

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 255-7

Première édition — First edition
1978

Relais électriques

Septième partie: Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien

Electrical relays

Part 7: Test and measurement procedures for electromechanical all-or-nothing relays



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

Terminologie

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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité 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 le Comité d'Etudes qui a 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

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.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology ;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 255-7

Première édition — First edition

1978

Relais électriques

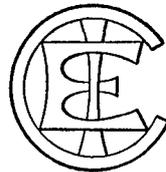
Septième partie: Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien

Electrical relays

Part 7: Test and measurement procedures for electromechanical all-or-nothing relays

Descripteurs: relais électromagnétiques,
mesure, définitions,
exigences, essais.

Descriptors: electromagnetic relays,
measurement, definitions,
requirements, testing.



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

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
SECTION UN — TERMINOLOGIE	
3. Types de relais	8
4. Fonctions d'un relais	10
5. Types de contact	12
6. Qualificatifs pour les valeurs applicables aux relais	12
7. Valeurs d'alimentation	12
8. Caractéristiques électriques des contacts	16
9. Catégories d'utilisation des contacts	16
10. Caractéristiques mécaniques des contacts	18
11. Termes relatifs aux temps	18
SECTION DEUX — MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE	
12. Généralités	20
13. Méthodes différant des méthodes spécifiées	20
14. Précision des mesures	20
15. Prescriptions à inscrire dans les spécifications particulières	20
16. Conditions normales d'essai	22
17. Contrôle visuel et vérification des dimensions	24
18. Essais mécaniques et pesage	24
19. Résistance, inductance, impédance et consommation de la bobine	26
20. Essai de rigidité diélectrique	28
21. Essai à la tension de choc électrique	30
22. Résistance d'isolement	30
23. Résistance du circuit de contact (ou chute de tension)	32
24. Essais fonctionnels	34
25. Contrôle des temps	36
26. Séquence climatique	38
27. Chaleur humide non cyclique	44
28. Résistance thermique	44
29. Echauffement	46
30. Variations rapides de température	48
31. Boîtier	50
32. Humidité interne	50
33. Atmosphères corrosives	52
34. Moisissures	52
35. Robustesse des bornes	54
36. Soudage	54
37. Chocs	56
38. Secousses	56
39. Vibrations	58
40. Accélération	60
41. Endurance électrique	62
42. Endurance mécanique	68
43. Endurance thermique	70
44. Courant limite de service continu	72
45. Surcharge (pour les circuits de contact)	72
46. Transfert de charge	74
47. Compatibilité électromagnétique	76
48. Perturbations par les champs magnétiques	76
49. Diaphonie et affaiblissement d'insertion	76
50. Bruit électrique de contact	78
51. F.é.m. thermoélectrique	78
52. Capacités	78
53. Collage de contacts	80
54. Rémanence magnétique	80
55. Bruit acoustique	82
56. Continuité du circuit de mise à la terre de protection	82
57. Contamination par des fluides	82
58. Résistance aux solvants	84
FIGURES 1 à 9	86

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
SECTION ONE — TERMINOLOGY	
3. Types of relays	9
4. Functions of a relay	11
5. Types of contacts	13
6. Prefixes for the values applicable to relays	13
7. Energization values	13
8. Electrical properties of contacts	17
9. Application categories of contacts	17
10. Mechanical properties of contacts	19
11. Terms relating to times	19
SECTION TWO — TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES	
12. General	21
13. Alternative methods	21
14. Precision of measurement	21
15. Requirements in detail specifications	21
16. Standard conditions for testing	23
17. Visual inspection and check of dimensions	25
18. Mechanical tests and weighing	25
19. Coil resistance, inductance, impedance and burden	27
20. Dielectric test	29
21. Impulse voltage test	31
22. Insulation resistance	31
23. Contact-circuit resistance (or voltage drop)	33
24. Functional tests	35
25. Timing tests	37
26. Climatic sequence	39
27. Damp heat, steady state	45
28. Thermal resistance	45
29. Temperature rise	47
30. Rapid change of temperature	49
31. Enclosure	51
32. Internal moisture	51
33. Corrosive atmospheres	53
34. Mould growth	53
35. Robustness of terminals	55
36. Soldering	55
37. Shock	57
38. Bump	57
39. Vibration	59
40. Acceleration	61
41. Electrical endurance	63
42. Mechanical endurance	69
43. Thermal endurance	71
44. Limiting continuous current	73
45. Overload (contact circuits)	73
46. Load transfer	75
47. Electromagnetic compatibility	77
48. Magnetic interference	77
49. Crosstalk and insertion loss	77
50. Electrical contact noise	79
51. Thermoelectric e.m.f.	79
52. Capacitances	79
53. Contact sticking	81
54. Magnetic remanence	81
55. Acoustic noise	83
56. Continuity of protective earth connection	83
57. Fluid contamination	83
58. Resistance to solvents	85
FIGURES 1 to 9	87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

**Septième partie : Méthodes d'essai et de mesure
pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien**

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 41A : Relais de tout-ou-rien, du Comité N° 41 de la CEI : Relais électriques. L'étude de la terminologie et des méthodes d'essai et de mesure pour les relais de tout-ou-rien fut décidée lors de la première réunion tenue à Paris en 1973. Le premier projet fut discuté l'année suivante lors de la réunion tenue à Baden-Baden, le second lors de la réunion tenue à Nice en 1976. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 41A(Bureau Central)6, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1977.

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

Afrique du Sud (République d')	Norvège
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Egypte	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Israël	Turquie
Italie	Yougoslavie
Japon	

Le Comité national autrichien a voté contre la publication pour des raisons de terminologie.

Le Comité national français a voté contre la publication en premier lieu pour des raisons de terminologie et à cause de quelques imperfections des méthodes d'essai et de mesure décrites.

La présente norme est une spécification générique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS

**Part 7: Test and measurement procedures for electromechanical
all-or-nothing 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 41A, All-or-nothing Relays, of IEC Technical Committee No. 41, Electrical Relays. At the first meeting held in Paris in 1973, it was decided to study the terminology and the test and measurement procedures for all-or-nothing relays. The first draft was discussed one year later at the meeting held in Baden-Baden, the second one at the meeting held in Nice in 1976. As a result of this meeting, the draft, Document 41A(Central Office)6, was submitted to the National Committee for approval under the Six Months' Rule in March 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Poland
Belgium	Romania
Canada	South Africa (Republic of)
Egypt	Sweden
Germany	Switzerland
Israel	Turkey
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	Yugoslavia
Norway	

The Austrian National Committee voted against publication for reasons of terminology.

The French National Committee voted against publication primarily because of the terminology and because of some imperfections of test and measurement procedures described.

This standard is a generic specification.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

Publications n ^{os} 50:	Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.).
60:	Techniques des essais à haute tension.
68:	Essais fondamentaux et de robustesse mécanique.
68-1:	Première partie: Généralités.
68-2:	Deuxième partie: Essais.
68-2-1:	Essai A: Froid.
68-2-2:	Essai B: Chaleur sèche.
68-2-3:	Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.
68-2-4:	Essai D: Essai accéléré de chaleur humide
68-2-6:	Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales).
68-2-7:	Essai Ga: Accélération constante.
68-2-10:	Essai J: Moisissures.
68-2-11:	Essai Ka: Brouillard salin.
68-2-13:	Essai M: Basse pression atmosphérique.
68-2-14:	Essai N: Variations de température.
68-2-17:	Essai Q: Etanchéité.
68-2-20:	Essai T: Soudure.
68-2-21:	Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.
68-2-27:	Essai Ea: Chocs.
68-2-29:	Essai Eb: Secousses.
144:	Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.
147-5:	Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure, Cinquième partie: Essais mécaniques et climatiques.
255-0-20:	Relais électriques. Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques.
255-1-00:	Relais électriques de tout-ou-rien.
255-5:	Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.
443:	Alimentations stabilisées à usage de mesure.

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos.	50:	International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.).
	60:	High-voltage Test Techniques.
	68:	Basic Environmental Testing procedures.
	68-1:	Part 1: General.
	68-2:	Part 2: Tests.
	68-2-1:	Test A: Cold.
	68-2-2:	Tests B: Dry Heat.
	68-2-3:	Test Ca: Damp Heat, Steady State.
	68-2-4:	Test D: Accelerated Damp Heat.
	68-2-6:	Test Fc: Vibration (Sinusoidal).
	68-2-7:	Test Ga: Acceleration, Steady State.
	68-2-10:	Test J: Mould Growth.
	68-2-11:	Test Ka: Salt Mist.
	68-2-13:	Test M: Low Air Pressure.
	68-2-14:	Test N: Change of Temperature.
	68-2-17:	Test Q: Sealing.
	68-2-20:	Test T: Soldering.
	68-2-21:	Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices.
	68-2-27:	Test Ea: Shock.
	68-2-29:	Test Eb: Bump
	144:	Degrees of Protection of Enclosures for Low-voltage Switchgear and Controlgear.
	147-5:	Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices and General Principles of Measuring Methods, Part 5: Mechanical and Climatic Test Methods.
	255-0-20:	Electrical Relays. Contact Performance of Electrical Relays.
	255-1-00:	All-or-nothing Electrical Relays.
	255-5:	Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays.
	443:	Stabilized Supply Apparatus for Measurement.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60057-7:1978

Without watermark

RELAIS ÉLECTRIQUES

Septième partie : Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux relais électromécaniques de tout-ou-rien du domaine d'activité de la CEI. Elle s'applique d'une manière générale à tous les types de relais couverts par la série de Publications 255 de la CEI: Relais électriques, et est particulièrement destinée aux relais de tout-ou-rien soumis au régime d'assurance de qualité. Des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des relais de conception ou d'application particulières.

Cette norme sera complétée par d'autres méthodes d'essai destinées plus spécialement aux relais électromécaniques de tout-ou-rien à temps spécifié.

2. Objet

L'objet de cette norme est d'établir pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien :

- des termes et définitions particuliers utilisés (section un) et
- des méthodes d'essai et de mesure (section deux).

SECTION UN — TERMINOLOGIE

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

Note. — Pour les définitions des termes généraux utilisés dans la présente norme, le lecteur est invité à se reporter au chapitre 446: Relais électriques, du Vocabulaire Electrotechnique International. (Voir Publication 50(446) de la CEI.)

Cependant, afin de couvrir à la fois les relais monostables et bistables, des modifications sont apportées à ces définitions.

3. Types de relais

3.1 Relais électromécanique (V.E.I. 446-01-08)

Relais électrique dans lequel l'opération logique est produite par le déplacement relatif d'éléments mécaniques sous l'action d'un courant électrique parcourant le ou les circuits d'entrée.

3.2 Relais de tout-ou-rien (V.E.I. 446-01-02 modifié)

Relais électrique destiné à être alimenté par une grandeur dont la valeur est :

- soit supérieure à celle pour laquelle il fonctionne,
- soit inférieure à celle pour laquelle il relâche.

Note. — Le qualificatif de «tout-ou-rien» peut être supprimé lorsqu'il n'y a aucune ambiguïté.

3.3 Relais monostable (V.E.I. 446-01-12)

Relais électrique qui, ayant changé d'état sous l'action d'une grandeur d'alimentation d'entrée (ou de sa grandeur caractéristique), retourne à l'état précédent lorsqu'on supprime cette action.

ELECTRICAL RELAYS

Part 7: Test and measurement procedures for electromechanical all-or-nothing relays

1. Scope

This standard states the test and measurement procedures for electromechanical all-or-nothing relays within the scope of the IEC. It covers basic considerations which are, in general, common to all types of relays covered by IEC Publication 255, Electrical Relays, and is of particular interest for all-or-nothing relays of assessed quality. Supplementary requirements may be necessitated by specific designs or application.

This standard will be extended by other tests intended more specifically for electromechanical all-or-nothing relays, with specified time.

2. Object

The object of this standard is to state, for electromechanical all-or-nothing relays:

- special terms and definitions used (Section One) and
- test and measurement procedures (Section Two).

SECTION ONE — TERMINOLOGY

For the purpose of this standard, the following terms and definitions apply:

Note. — For the definitions of general terms used in this standard, reference should be made to Chapter 446: Electrical relays, of the International Electrotechnical Vocabulary. (See IEC Publication 50(446).)

However, in order to cover both monostable and bistable relays, amendments have been added to those definitions.

3. Types of relays

3.1 *Electromechanical relay (I.E.V. 446-01-08)*

An electrical relay, in which the designed response is developed by the relative movement of mechanical elements under the action of a current in the input circuit(s).

3.2 *All-or-nothing relay (I.E.V. 446-01-02 modified)*

An electrical relay which is intended to be energized by a quantity whose value is either:

- higher than that at which it operates,
- or lower than that at which it releases.

Note. — The adjective “all-or-nothing” can be deleted when no ambiguity may occur.

3.3 *Monostable relay (I.E.V. 446-01-12)*

An electrical relay which, having responded to an input energizing quantity (or characteristic quantity) and having changed its condition, returns to its previous condition when the quantity is removed.

3.4 *Relais bistable (V.E.I. 446-01-13)*

Relais électrique qui, ayant changé d'état sous l'action d'une grandeur d'alimentation d'entrée (ou de sa grandeur caractéristique), reste dans le même état lorsqu'on supprime cette action. Une autre action appropriée est nécessaire pour le faire virer.

3.5 *Relais polarisé*

Relais dont le changement d'état dépend du sens de sa (ses) grandeur(s) d'alimentation d'entrée.

3.6 *Relais non polarisé*

Relais dont le changement d'état ne dépend pas du sens de sa (ses) grandeur(s) d'alimentation d'entrée.

4. **Fonctions d'un relais**

4.1 *Etat de repos (V.E.I. 446-03-01 modifié)*

Pour un relais monostable, état spécifié du relais non alimenté. Pour un relais bistable, état conventionnel déclaré par le constructeur.

4.2 *Etat de travail (V.E.I. 446-03-02 modifié)*

Pour un relais monostable, état spécifié du relais lorsqu'il est convenablement alimenté.

Pour un relais bistable, état inverse de l'état de repos déclaré par le constructeur.

4.3 *Fonctionner*

Un relais fonctionne lorsqu'il passe de l'état de repos à l'état de travail.

Note — Le terme «fonctionner» est substitué aux termes «agir» (V.E.I. 446-03-03) et «opérer» (V.E.I. 446-03-17) du chapitre 446.

Ce terme est applicable à la fois aux relais monostables et bistables.

4.4 *Relâcher*

Un relais relâche lorsqu'il passe de l'état de travail à l'état de repos.

Note — Le terme «relâcher» correspond à la fois aux termes «relâcher» (V.E.I. 446-03-04) et «retourner» (V.E.I. 446-03-18) du chapitre 446.

Ce terme est applicable à la fois aux relais monostables et bistables.

4.5 *Virer (V.E.I. 446-03-05 modifié)*

Un relais vire lorsqu'il fonctionne ou qu'il relâche.

4.6 *Manœuvrer (V.E.I. 446-03-06 modifié)*

Un relais manœuvre lorsqu'il fonctionne puis relâche ou inversement.

4.7 *Relâcher par suralimentation*

Pour un relais polarisé ou bistable particulier en état de travail, passer à l'état de repos par accroissement de la grandeur d'alimentation.

3.4 *Bistable relay (I.E.V. 446-01-13)*

An electrical relay which, having responded to an input energizing quantity (or characteristic quantity) and having changed its condition, remains in that condition after the quantity has been removed. Another appropriate further energization is required to make it change over.

3.5 *Polarized relay*

A relay the change of condition of which depends upon the direction of its input energizing quantity(ies).

3.6 *Non-polarized relay*

A relay the change of condition of which does not depend upon the direction of its input energizing quantity(ies).

4. **Functions of a relay**

4.1 *Release condition (I.E.V. 446-03-01 modified)*

For a monostable relay, the specified condition of the relay when it is not energized. For a bistable relay, the conventional condition as declared by the manufacturer.

4.2 *Operate condition (I.E.V. 446-03-02 modified)*

For a monostable relay, the specified condition of the relay when it is appropriately energized.

For a bistable relay, the alternate condition to the release condition as declared by the manufacturer.

4.3 *To operate*

A relay operates when it changes from its release condition to its operate condition.

Note. — The term “to operate” is used for both “to pick up” (I.E.V. 446-03-03) and “to operate” (I.E.V. 446-03-17) of Chapter 446.

This term is applicable to both monostable and bistable relays.

4.4 *To release*

A relay releases when it changes from its operate condition to its release condition.

Note. — The term “to release” is used for both “drop out” (I.E.V. 446-03-04) and “return” (446-03-18) of Chapter 446.

This term is applicable to both monostable and bistable relays.

4.5 *To change over (I.E.V. 446-03-05 modified)*

A relay changes over when it operates or releases.

4.6 *To cycle (I.E.V. 446-03-06 modified)*

A relay cycles when it operates and then releases, or vice-versa.

4.7 *To revert*

For a particular polarized or bistable relay being in an operate condition, to change from this condition to the release condition by increasing the value of the energizing quantity.

4.8 *Fonctionner par suralimentation*

Pour un relais bistable particulier, en état de repos sous l'action d'une alimentation appropriée, passer à l'état de travail par accroissement de cette grandeur d'alimentation.

5. **Types de contact**

5.1 *Contact de travail (V.E.I. 446-06-15)*

Contact fermé lorsque le relais est à l'état de travail et ouvert lorsque le relais est à l'état de repos.

5.2 *Contact de repos (V.E.I. 446-06-16)*

Contact ouvert lorsque le relais est à l'état de travail et fermé lorsque le relais est à l'état de repos.

6. **Qualificatifs pour les valeurs applicables aux relais**

Ces valeurs peuvent être assignées, mesurées, d'essai ou caractéristiques et sont identifiées comme telles en utilisant l'un de ces mots comme adjectif. Ces qualificatifs sont également applicables aux temps.

6.1 *Valeur assignée (V.E.I. 151-04-03)*

Valeur d'une grandeur fixée généralement par le constructeur, pour une fonction spécifiée d'un relais.

6.2 *Valeur mesurée*

Valeur d'une grandeur mesurée sur un relais donné pour une fonction spécifiée donnée.

6.3 *Valeur d'essai*

Valeur d'une grandeur pour laquelle, pendant les essais, le relais doit accomplir ou non une fonction spécifiée.

6.4 *Valeur caractéristique*

Valeur d'une grandeur pour laquelle le relais doit répondre, pendant sa durée de vie ou un nombre spécifié de manœuvres, à des prescriptions spécifiées.

7. **Valeurs d'alimentation**

7.1 *Grandeur d'alimentation (V.E.I. 446-02-01)*

Grandeur électrique (courant ou tension) qui, seule ou en combinaison avec d'autres grandeurs électriques (courant ou tension), doit être appliquée dans des conditions spécifiées à un relais pour en obtenir le comportement attendu.

4.8 *To revert reverse*

For a particular bistable relay being in a release condition by an appropriate energization, to change from this condition to the operate condition by increasing the value of this energizing quantity.

5. **Types of contacts**

5.1 *Make contact (I.E.V. 446-06-15 modified)*

A contact which is closed when the relay is in its operate condition and which is open when the relay is in its release condition.

5.2 *Break contact (I.E.V. 446-06-16 modified)*

A contact which is open when the relay is in its operate condition and which is closed when the relay is in its release condition.

6. **Prefixes for the values applicable to relays**

Values may be defined as rated, actual (“just”), test (“must”) or characteristic value and identified as such by using one of these words as a prefix. The prefixes are also applicable to timing values.

6.1 *Rated value (I.E.V. 151-04-03)*

Value of a quantity assigned, generally by a manufacturer, for a specified operating condition of a relay.

6.2 *Actual (“just”) value*

Value of a quantity measured on a single relay when it just performs a specified function.

6.3 *Test (“must”) value*

Value of a quantity at which, during tests, the relay is required to perform or not to perform a specified function.

6.4 *Characteristic value*

Value of a quantity at which, throughout its lifetime or a specified number of cycles, the relay is required to comply with a specified requirement.

7. **Energization values**

7.1 *Energizing quantity (I.E.V. 446-02-01)*

An electrical quantity (either current or voltage) which alone, or in combination with other such quantities, applied to a relay under specified conditions enables it to fulfil its purpose.

7.2 *Valeur assignée d'une grandeur d'alimentation*

Valeur d'une grandeur d'alimentation à laquelle sont rapportées certaines des caractéristiques spécifiées.

7.3 *Valeur mesurée d'une grandeur d'alimentation*

Valeur d'une grandeur d'alimentation mesurée sur un relais donné pour une fonction donnée.

7.4 *Valeur d'essai d'une grandeur d'alimentation*

Valeur d'une grandeur d'alimentation pour laquelle, pendant les essais, le relais doit satisfaire ou non une fonction spécifiée.

7.5 *Valeur caractéristique d'une grandeur d'alimentation*

Valeur d'une grandeur d'alimentation à laquelle le relais doit satisfaire, soit pendant toute sa durée de vie, soit pendant un nombre spécifié de manœuvres, selon des exigences spécifiées.

7.6 *Domaine d'action d'une grandeur d'alimentation (V.E.I. 446-02-11)*

Domaine de valeurs d'une grandeur d'alimentation considérée, à l'intérieur duquel le relais, dans des conditions spécifiées, se comporte conformément aux prescriptions spécifiées.

7.7 *Valeur de préconditionnement magnétique*

Pour ce terme, ainsi que pour les termes suivants, se reporter aussi aux figures 1 à 5, pages 86 à 89, qui montrent la séquence des fonctions d'un relais couvertes par les définitions.

Valeur de la grandeur d'alimentation à laquelle le relais est mis dans une condition magnétique définie.

Notes 1. — Pour les relais polarisés, la distinction est faite entre le préconditionnement en sens direct et celui en sens inverse.

2. — Pour les relais bistables, le préconditionnement peut être aussi utilisé pour placer le relais dans une position définie.

7.8 *Valeur de non-fonctionnement*

Valeur de la grandeur d'alimentation pour laquelle un relais ne fonctionne pas.

7.9 *Valeur de fonctionnement*

Valeur de la grandeur d'alimentation pour laquelle un relais fonctionne.

7.10 *Valeur de non-relâchement*

Valeur de la grandeur d'alimentation pour laquelle un relais ne relâche pas.

7.11 *Valeur de relâchement*

Valeur de la grandeur d'alimentation pour laquelle un relais relâche.

7.12 *Valeur de non-relâchement par suralimentation*

Valeur de la grandeur d'alimentation supérieure à la valeur de fonctionnement pour laquelle un relais polarisé ou bistable particulier ne relâche pas.

7.2 *Rated value of an energizing quantity*

Value of an energizing quantity to which some of the specified characteristics are referred.

7.3 *Actual ("just") value of an energizing quantity*

Value of an energizing quantity measured on a single relay, when it just performs a specified function.

7.4 *Test ("must") value of an energizing quantity*

Value of an energizing quantity at which, during tests, the relay is required to perform or not to perform a specified function.

7.5 *Characteristic value of an energizing quantity*

Value of an energizing quantity at which, throughout its lifetime or a specified number of cycles, the relay is required to comply with a specified requirement.

7.6 *Operative range of an energizing quantity (I.E.V. 446-02-11)*

The range of values of an energizing quantity for which the relay under specified conditions is able to perform its intended function(s) according to the specified requirements.

7.7 *Magnetic preconditioning value*

For this term and for the following terms refer also to Figures 1 to 5, pages 87 to 89, which show the sequential functions of relays covered by the definitions.

Value of the energizing quantity at which the relay attains a defined magnetic condition.

Notes 1. — For polarized relays, distinction is made between preconditioning in forward (operate) direction, and preconditioning in reverse direction.

2. — For bistable relays, preconditioning may also be used to set the relay to a defined position.

7.8 *Non-operate value*

Value of the energizing quantity at which a relay does not operate.

7.9 *Operate value*

Value of the energizing quantity at which a relay operates.

7.10 *Non-release value*

Value of the energizing quantity at which a relay does not release.

7.11 *Release value*

Value of the energizing quantity at which a relay releases.

7.12 *Non-revert value*

Value of the energizing quantity exceeding the operate value at which a particular polarized or bistable relay does not revert.

7.13 *Valeur de non-fonctionnement par suralimentation*

Valeur de la grandeur d'alimentation supérieure à la valeur de relâchement pour laquelle un relais bistable particulier ne fonctionne pas par suralimentation.

7.14 *Valeur de polarité inverse*

Valeur de la grandeur d'alimentation de polarité inverse pour laquelle un relais monostable polarisé ne fonctionne pas.

8. **Caractéristiques électriques des contacts**

8.1 *Courant de contact*

Courant qui traverse un contact de relais avant son ouverture ou après sa fermeture.

8.2 *Tension de contact*

Tension entre les éléments d'un contact avant sa fermeture ou après son ouverture.

8.3 *Courant limite de service continu (V.E.I. 446-06-17 modifié)*

Valeur la plus élevée du courant (valeur efficace en courant alternatif) qu'un circuit de contact préalablement fermé est capable de supporter en permanence.

8.4 *Bruit de contact*

Tension parasite qui apparaît aux bornes d'un contact fermé.

9. **Catégories d'utilisation des contacts**

9.1 *Catégorie 0*

Catégorie d'utilisation caractérisée par une tension de contact maximale de 30 mV et un courant de contact maximal de 10 mA.

9.2 *Catégorie 1*

Catégorie d'utilisation caractérisée par une tension de contact comprise entre 30 mV et 60 V, et un courant de contact entre 10 mA et 0,1 A.

9.3 *Catégorie 2*

Catégorie d'utilisation caractérisée par une tension de contact comprise entre 5 V et 250 V, et un courant de contact entre 0,1 A et 1 A.

9.4 *Catégorie 3*

Catégorie d'utilisation caractérisée par une tension de contact comprise entre 5 V et 600 V, et un courant de contact entre 0,1 A et 100 A.

Note. — Un contact peut avoir les caractéristiques de plus d'une catégorie.

7.13 *Reverse non-revert value*

Value of the energizing quantity exceeding the release value at which a particular bistable relay does not revert reverse.

7.14 *Reverse polarity value*

Value of the energizing quantity of reverse polarity at which a polarized monostable relay does not operate.

8. Electrical properties of contacts

8.1 *Contact current*

The current which a relay contact carries before opening or after closing.

8.2 *Contact voltage*

The voltage between the contact members before closing or after opening.

8.3 *Limiting continuous current (I.E.V. 446-06-17 modified)*

The highest value of the current (r.m.s. if a.c.), which a previously closed contact circuit is capable of carrying continuously.

8.4 *Contact noise*

The spurious voltage which appears across the terminations of a closed contact.

9. Application categories of contacts

9.1 *Category 0 contact*

A contact characterized by a maximum contact voltage of 30 mV, and a maximum contact current of 10 mA.

9.2 *Category 1 contact*

A contact characterized by a contact voltage between 30 mV and 60 V, and a contact current between 10 mA and 0.1 A.

9.3 *Category 2 contact*

A contact characterized by a contact voltage between 5 V and 250 V, and a contact current between 0.1 A and 1 A.

9.4 *Category 3 contact*

A contact characterized by a contact voltage between 5 V and 600 V, and a contact current between 0.1 A and 100 A.

Note. — A contact may have the characteristics of more than one category.

10. Caractéristiques mécaniques des contacts

10.1 *Intervalle de contact (V.E.I. 446-06-06)*

Intervalle séparant les pièces de contact dans des conditions spécifiées lorsque le circuit de contact est ouvert.

10.2 *Force de contact (V.E.I. 446-06-07)*

Force qu'exerce l'une sur l'autre chacune des deux pièces de contact lorsque le circuit de contact est fermé dans des conditions spécifiées.

11. Termes relatifs aux temps

Les temps de fonctionnement, de relâchement, ainsi que les temps de transfert ou de chevauchement, définis ci-après, ne comprennent pas les temps de rebondissement.

Par «temps de fonctionnement», on entend le temps de fermeture d'un contact de travail ou le temps d'ouverture d'un contact de repos.

Par «temps de relâchement», on entend le temps d'ouverture d'un contact de travail ou le temps de fermeture d'un contact de repos.

11.1 *Temps de fonctionnement*

Pour un relais qui est dans l'état de repos (état initial), temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation d'entrée (la grandeur caractéristique) prend, dans des conditions spécifiées, une valeur définie et l'instant où se ferme le circuit de sortie de travail ou s'ouvre le circuit de sortie de repos.

Note. — Ce terme n'est utilisé que lorsque le relais ne comporte qu'un circuit de sortie ou plusieurs circuits de sortie semblables et qu'aucune précision n'est nécessaire quant à la dispersion des temps de contact.

11.2 *Temps de relâchement*

Pour un relais qui est dans l'état de travail (état final), temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation d'entrée (la grandeur caractéristique) prend, dans des conditions spécifiées, une valeur définie et l'instant où s'ouvre le circuit de sortie de travail ou se ferme le circuit de sortie de repos.

Note. — Ce terme n'est utilisé que lorsque le relais ne comporte qu'un circuit de sortie ou plusieurs circuits de sortie semblables et qu'aucune précision n'est nécessaire quant à la dispersion des temps de contact.

11.3 *Temps de transfert*

Pour un contact à deux directions sans chevauchement, intervalle de temps pendant lequel les deux circuits de contact sont ouverts.

11.4 *Temps de chevauchement*

Pour un contact à deux directions avec chevauchement, intervalle de temps pendant lequel les deux circuits de contact sont fermés.

10. Mechanical properties of contacts

10.1 Contact gap (I.E.V. 446-06-06)

The gap between the contact tips (points) under specified conditions when the contact circuit is open.

10.2 Contact force (I.E.V. 446-06-07)

The force which two contact tips (points) exert against each other in the closed position under specified conditions.

11. Terms relating to times

The operate time, release time, transfer time and bridging time, as defined hereunder, do not include bounce times.

The operate time covers the closing time of a make contact and the opening time of a break contact.

The release time covers the opening time of a make contact and the closing time of a break contact.

11.1 Operate time

For a relay which is in the release condition (initial condition) the time interval between the instant a specified value of the input energizing quantity (characteristic quantity) is applied under specified conditions and the instant when the output make circuit closes or the output break circuit opens.

Note. — This term is used only when the relay has only one output circuit or when it has several similar output circuits and no precision is required as to contact time difference.

11.2 Release time

For a relay which is in the operate condition (final condition) the time interval between the instant a specified value of the input energizing quantity (characteristic quantity) is applied under specified conditions and the instant when the output make circuit opens or the output break circuit closes.

Note. — This term is used only when the relay has only one output circuit or when it has several similar output circuits and no precision is required as to contact time difference.

11.3 Transfer time

For a break-before-make change over contact, the time interval during which both contact circuits are open.

11.4 Bridging time

For a make-before-break change over contact, the time interval during which both contact circuits are closed.

11.5 *Temps de rebondissement (V.E.I. 446-07-06)*

Pour un contact qui ferme (ouvre) son circuit, temps écoulé entre l'instant où le contact s'établit (se rompt) pour la première fois et l'instant où le circuit est définitivement fermé (ouvert).

11.6 *Temps pour une fermeture stable*

Temps écoulé entre l'instant d'application d'une valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation et l'instant où un circuit de contact répond aux prescriptions spécifiées.

11.7 *Temps minimal d'alimentation pour fonctionner*

Durée minimale de l'application de la valeur de fonctionnement assignée permettant au circuit de contact de satisfaire à des prescriptions spécifiées.

11.8 *Dispersion des temps de fonctionnement (de relâchement)*

Pour un relais à plusieurs contacts de même type, différence entre la valeur maximale du temps de fonctionnement (relâchement) du plus lent et la valeur minimale du temps de fonctionnement (relâchement) du plus rapide.

SECTION DEUX — MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE

12. Généralités

La spécification intermédiaire ou la spécification particulière cadre doivent comporter des tableaux indiquant les essais à effectuer, les mesures à faire avant et après chaque essai ou groupe d'essai et l'ordre dans lequel ils doivent être effectués.

13. Méthodes différant des méthodes spécifiées

Les mesures doivent être de préférence effectuées suivant les méthodes spécifiées. Toute autre méthode donnant des résultats équivalents peut être utilisée, sauf en cas de litige.

Note. — Par «équivalent», il est entendu que la valeur de la caractéristique déterminée par une méthode différente se trouverait dans les limites tolérées si la méthode spécifiée était utilisée.

14. Précision des mesures

Les limites indiquées dans les spécifications particulières sont données en valeurs vraies. Les erreurs de mesure doivent être prises en considération lors de l'interprétation des résultats. Les précautions habituelles doivent être prises pour réduire les erreurs de mesure à un minimum.

15. Prescriptions à inscrire dans les spécifications particulières

Si les prescriptions techniques de la spécification générique relative au contrôle ne conviennent pas tout à fait (soit pour des raisons techniques, soit en raison d'une application spéciale) au relais décrit dans la spécification particulière, celle-ci indiquera clairement les différentes modifications qui doivent être apportées à ces prescriptions.

11.5 *Bounce time (I.E.V. 446-07-06)*

For a contact which is closing (opening) its circuit, the time interval between the instant when the contact circuit first closes (opens) and the instant when the circuit is finally closed (opened).

11.6 *Time to stable closed condition*

The time interval between the instant when a specified value of the energizing quantity is applied and the instant when a contact circuit fulfils specified requirements.

11.7 *Minimum time of operate energization*

Minimum duration of application of rated operate value required to ensure that the contact circuit fulfils specified requirements.

11.8 *Contact time difference*

For a relay having several contacts of the same type, the difference between the maximum value of the operate (release) time of the slowest and the minimum value of the operate (release) time of the fastest.

SECTION TWO — TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

12. **General**

The sectional or blank detail specifications shall contain tables showing the tests to be made, which measurements are to be made before and after each test or sub-group of tests, and the sequence in which they shall be carried out.

13. **Alternative methods**

Measurements shall preferably be carried out by using the methods specified. Any other method giving equivalent results may be used except in case of dispute.

Note. — By “equivalent” is meant that the value of the characteristic established by such other method will fall within the specified limits when measured by the specified method.

14. **Precision of measurement**

The limits quoted in detail specifications are true values. Measurement inaccuracies shall be taken into account when evaluating the results. Usual precautions should be taken to reduce measurement errors to a minimum.

15. **Requirements in detail specifications**

If the technical requirements of the generic specification relative to inspection are not entirely suitable (either for technical reasons or because of a special application) to the relay described in the detail specification, the latter will set out clearly the various amendments which are to be made to these requirements.

16. Conditions normales d'essai

16.1 Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés sous les conditions atmosphériques normales d'essai comme spécifié au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques de robustesse mécanique, Première partie: Généralités, c'est-à-dire:

Température	15°C ... 35°C
Humidité relative	45% ... 75%
Pression atmosphérique	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1060 mbar)

En cas de litige, les conditions d'arbitrage sont:

Température	27°C ± 1°C
Humidité relative	63% ... 67%
Pression atmosphérique	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1060 mbar)

(Voir le paragraphe 5.2 de la Publication 68-1 de la CEI.)

Les relais doivent être mis dans les conditions atmosphériques normales d'essai pendant une durée suffisante pour leur permettre d'atteindre l'équilibre thermique.

16.2 Sauf spécification contraire, les valeurs des tensions et courants alternatifs sont exprimés dans la présente norme en valeurs efficaces.

16.3 Toutes les valeurs attribuées aux grandeurs dans cette norme ont trait aux conditions spécifiées comprises dans les conditions d'emploi prévues d'un relais, et des valeurs différentes peuvent s'appliquer en régimes statique et dynamique.

16.4 Sauf spécification contraire, ce qui suit s'applique aux sources d'alimentation et à leurs connexions. (Voir la Publication 443 de la CEI: Alimentations stabilisées à usage de mesure.)

16.4.1 L'erreur de fonctionnement en tension ou courant ne doit pas dépasser 5% lorsque la charge passe du simple au double.

Les déplacements crête à crête périodiques et aléatoires d'une source d'alimentation à courant continu ne doivent pas excéder 1%.

L'erreur de fonctionnement en fréquence d'une source d'alimentation à courant alternatif ne doit pas excéder 1% et le facteur de forme doit être compris entre 0,95 et 1,25.

16.4.2 Les points suivants doivent être mis à la terre, selon le cas: le pôle négatif d'une source d'alimentation à courant continu, un pôle d'une source d'alimentation à courant alternatif monophasé ou le neutre d'une source d'alimentation à courant alternatif triphasé.

16.4.3 Le pôle de la source d'alimentation mis à la terre doit être connecté à une borne de la bobine, ou à l'une des bornes d'une seule ou de plusieurs des bobines du relais à l'essai, et à une borne de chacune des charges connectées au relais à l'essai.

16.5 Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, les contacts et (ou) les autres pièces ne doivent être ni nettoyés ni réglés avant un essai.

16.6 Lorsque le montage du relais est nécessaire pour un essai particulier, le relais doit être monté suivant les instructions de fixation spécifiées.

16. Standard conditions for testing

16.1 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under the standard atmospheric conditions for testing as specified in Sub-clause 5.3 of IEC Publication 68.1, Basic Environmental Testing Procedure, Part I: General, i.e.:

Temperature	15°C ... 35°C
Relative humidity	45% ... 75%
Air pressure	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1060 mbar)

In case of dispute, the referee conditions are:

Temperature	27°C ± 1°C
Relative humidity	63% ... 67%
Air pressure	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1060 mbar)

(See Sub-clause 5.2 of IEC Publication 68-1.)

The relays shall be under standard atmospheric conditions for testing for a time sufficient to allow them to reach thermal equilibrium.

16.2 Unless otherwise specified, the terms a.c. voltage and current indicate r.m.s. values throughout this standard.

16.3 Any value to be assigned to quantities as defined in this standard will relate to specified conditions which are within the intended conditions of use of a relay, and different values may apply to steady-state and dynamic operation.

16.4 Unless otherwise specified, the following shall apply to power supplies and their connections. (See IEC Publication 443, Stabilized Supply Apparatus for Measurement.)

16.4.1 The operating error in voltage or current shall not exceed 5% for a load twice that specified for the test.

The peak-to-peak periodic and random deviations of a d.c. supply shall not exceed 1%.

The operating error in frequency of an a.c. supply shall not exceed 1%, and the form factor shall be within 0.95 to 1.25.

16.4.2 The following shall be earthed as applicable: the negative side of the d.c. power supply, one side of the single-phase a.c. power supply, or the neutral of the three-phase a.c. power supply.

16.4.3 The earthed side of the power supply shall be connected to: one terminal of the coil, or one terminal each of one or more coils of the relay under test, and one terminal of each of the loads connected to the relay under test.

16.5 Contacts and/or other parts shall not be cleaned or adjusted prior to submission to a test, unless otherwise prescribed in the detail specification.

16.6 Where mounting is required for a particular test, the relay shall be mounted in accordance with the specified fixing instructions.

16.7 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Conditions atmosphériques si elles diffèrent de celles indiquées au paragraphe 16.1.
- 2) Propriétés de la source d'alimentation et de ses connexions si elles diffèrent de celles définies au paragraphe 16.4.
- 3) Nettoyage et(ou) réglage avant essai si nécessaire.
- 4) Instructions de montage.
- 5) Essais auxquels ces conditions sont applicables, si elles ne le sont pas à tous les essais.
- 6) Régime statique ou dynamique.

17. **Contrôle visuel et vérification des dimensions**

17.1 Vérifier la conformité aux plans ainsi que les lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air prescrites dans la spécification particulière.

17.2 Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, le contrôle visuel doit être effectué dans des conditions visuelles normales et avec l'éclairage normal de l'atelier.

17.3 Le contrôle visuel externe et la vérification des cotes principales doivent être effectués comme essais non destructifs.

17.4 Le contrôle visuel doit comprendre :

- 1) Marquage correct.
- 2) Identification correcte des bornes.
- 3) Boîtier correct.
- 4) Absence de défauts physiques, comme prescrit dans la spécification particulière.

17.5 L'état, la façon, et la finition doivent être satisfaisants, tels qu'ils sont constatés par le contrôle visuel.

17.6 Le relais doit être secoué afin de pouvoir détecter à l'oreille la présence de particules libres si la spécification particulière le prescrit.

17.7 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Dimensions et tolérances, marquage et bornes à vérifier, si exigé.
- 2) Ligne de fuite et distances d'isolement dans l'air à vérifier et leurs valeurs minimales.
- 3) Eclairage spécial et (ou) appareils optiques, si exigé.
- 4) Agitation du relais, si exigé.
- 5) Propriétés physiques à vérifier et résultats exigés.

18. **Essais mécaniques et pesage**

18.1 Les procédures d'essai, si elles sont prescrites (par exemple force de contact, déplacement d'armature), doivent être celles qui sont prescrites dans la spécification particulière.

18.2 Si la spécification particulière le prescrit, le relais doit être pesé.

16.7 Conditions prescribed in the detail specification :

- 1) Atmospheric conditions, if other than in Sub-clause 16.1.
- 2) Properties of the power supply, and its connections, if other than in Sub-Clause 16.4.
- 3) Cleaning and/or adjustment prior to testing, if required.
- 4) Fixing instructions.
- 5) Tests to which these conditions are to be applied, unless applicable to all tests.
- 6) Steady-state or dynamic operation.

17. Visual inspection and check of dimensions

- 17.1 The relays shall be checked for conformity to the outline drawings, including creepage distances and clearances, prescribed in the detail specification.
- 17.2 Unless otherwise prescribed in the detail specification, visual inspection shall be performed under normal factory lighting and visual conditions.
- 17.3 External inspection and check of key dimensions shall be carried out as non-destructive tests.
- 17.4 Visual inspection shall include :
- 1) Correctness of marking.
 - 2) Correctness of terminal identification.
 - 3) Correct housing.
 - 4) Absence of physical defects, as prescribed in the detail specification.
- 17.5 The condition, workmanship and finish shall be satisfactory as determined by visual inspection.
- 17.6 Shaking of the relay shall be carried out as an audible inspection to detect loose particles, if prescribed in the detail specification.
- 17.7 Conditions prescribed in the detail specification :
- 1) Dimensions and tolerances, marking and terminals to be checked, if required.
 - 2) Creepage distances and clearances to be checked, and their minimum values.
 - 3) Particular lighting and/or optical devices, if required.
 - 4) Shaking of the relay, if required.
 - 5) Physical properties to be checked, and required results.

18. Mechanical tests and weighing

- 18.1 Mechanical test procedures, if required (e.g. contact force, armature travel) shall be as prescribed in the detail specification.
- 18.2 Where prescribed in the detail specification, the relay shall be weighed.

18.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Propriétés mécaniques à vérifier, méthodes d'essai et résultats exigés.
- 2) Masse du relais et tolérances.

19. Résistance, inductance, impédance et consommation de la bobine

19.1 *Résistance de la bobine*

19.1.1 But: s'assurer que la résistance en courant continu de la bobine (des bobines) du relais se trouve dans les limites spécifiées.

19.1.2 Méthode: la résistance doit être mesurée entre les bornes du relais. La méthode ne doit entraîner qu'un échauffement négligeable. La température de référence doit être 20°C sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

19.1.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Limites de résistance de la bobine.
- 2) Température de référence, si elle diffère de 20°C.
- 3) Coefficient de température du matériau utilisé pour le fil, si ce n'est pas du cuivre électrolytique.
- 4) Toute précaution particulière due à la présence de résistances, diodes, etc., dans le circuit de la bobine.

19.2 *Inductance de la bobine*

19.2.1 But: s'assurer que l'inductance de la bobine (des bobines) du relais se trouve dans les limites spécifiées.

19.2.2 Méthode: l'inductance de la bobine doit être mesurée, le relais étant non alimenté et alimenté à la valeur assignée de la grandeur d'alimentation. Le relais doit être monté sans pièce métallique adjacente.

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la tension alternative appliquée pour la mesure doit être sinusoïdale, de fréquence égale à la fréquence nominale de la grandeur d'alimentation ou, pour les relais à courant continu, à la fréquence prescrite dans la spécification particulière.

La mesure de l'inductance par la détermination de la constante de temps est une variante possible.

Si une alimentation à courant continu est à superposer dans la bobine pendant la mesure, prévoir des moyens adéquats de séparation des circuits alternatifs et continus.

19.2.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Limites d'inductance de la bobine.
- 2) Tension alternative appliquée.
- 3) Fréquence de la tension alternative appliquée.
- 4) Valeur d'alimentation assignée.
- 5) Toute autre méthode, si celle indiquée ci-dessus n'est pas applicable.

18.3 Conditions prescribed in the detail specification :

- 1) Mechanical properties to be tested, methods of tests, and required results.
- 2) Mass of the relay, and tolerances.

19. **Coil resistance, inductance, impedance and burden**

19.1 *Coil resistance*

19.1.1 Purpose: to ensure that the d.c. resistance of the relay coil(s) is within specified limits.

19.1.2 Procedure: the resistance shall be measured between the terminals of the relay. The method shall involve negligible temperature rise. The reference temperature shall be 20°C unless otherwise prescribed in the detail specification.

19.1.3 Conditions prescribed in the detail specification :

- 1) Coil resistance limits.
- 2) Reference temperature, if other than 20°C.
- 3) Temperature coefficient of the wire material, if other than electrolytic copper.
- 4) Any special precautions due to the presence of resistors, diodes, etc. in the coil circuit.

19.2 *Coil inductance*

19.2.1 Purpose: to ensure that the inductance of the relay coil(s) is within the specified limits.

19.2.2 Procedure: the coil inductance shall be measured in the non-energized and in the rated energized condition of the relay. The relay shall be mounted with no adjacent metal parts.

Unless otherwise prescribed in the detail specification, the a.c. voltage applied for measurement shall be sinusoidal at a frequency equal to the nominal frequency of the energizing quantity or for d.c. relays as prescribed in the detail specification.

The measurement of inductance, by determining the time constant, is a permissible alternative.

When d.c. energization is to be superimposed in the winding during measurement, adequate means for isolation of the a.c. and d.c. circuits shall be provided.

19.2.3 Conditions prescribed in the detail specification :

- 1) Coil inductance limits.
- 2) Voltage of the applied a.c. supply.
- 3) Frequency of the applied a.c. supply.
- 4) Rated energization value.
- 5) Any alternative procedure, if the above is not applicable.

19.3 Impédance et consommation de la bobine

19.3.1 But: s'assurer que l'impédance de la bobine (des bobines) du relais se trouve dans les limites spécifiées.

19.3.2 Méthode: le relais doit être monté sans pièce métallique adjacente.

Méthode 1: mesurer l'impédance de la bobine, le relais étant non alimenté et alimenté à la valeur assignée de la grandeur d'alimentation. Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la tension alternative appliquée pour la mesure doit être sinusoïdale, de fréquence égale à la fréquence nominale de la grandeur d'alimentation ou, pour les relais à courant continu, égale à la fréquence prescrite dans la spécification particulière.

Si une alimentation à courant continu est à superposer dans la bobine pendant la mesure, prévoir des moyens adéquats de séparation des circuits alternatif et continu.

Méthode 2: la consommation doit être mesurée, le relais étant alimenté à la valeur d'alimentation assignée ou, pour un relais dont la consommation varie avec la position de ses parties mobiles, dans les conditions d'alimentation prescrites dans la spécification particulière.

19.3.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Limites de l'impédance de la bobine ou de la consommation.
- 3) Valeur d'alimentation assignée ou, avec la méthode 2, valeurs d'alimentation d'essai.
- 4) Méthode 1: valeur de la tension alternative appliquée et sa fréquence.
- 5) Toute autre méthode, si celle indiquée ci-dessus n'est pas applicable.

20. Essai de rigidité diélectrique

20.1 Méthode: cet essai sera conduit conformément à l'essai de rigidité diélectrique de l'article 6 de la Publication 255-5 (1977) de la CEI: Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques, excepté que les bornes auxquelles est appliquée la tension d'essai doivent être celles prescrites dans la spécification particulière.

20.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Les bornes auxquelles la tension d'essai doit être appliquée sont choisies parmi les suivantes:
 - a) les bornes de chaque circuit de contact:
 - les contacts de repos doivent être ouverts pour cet essai;
 - b) toutes les bornes exigeant la même tension d'essai reliées entre elles et toute pièce conductrice accessible non prévue pour être connectée électriquement, ce genre de pièce pouvant être simulé par une feuille métallique enveloppant le relais dans le cas où ce dernier est équipé d'un boîtier isolant (dans ce cas, il ne s'agit que d'un essai de type) (voir Publication 255-5 de la CEI, paragraphe 5.3);
 - c) les bornes des enroulements indépendants (bifilaires ou non);
 - d) toutes les bornes de bobines exigeant la même tension d'essai reliées entre elles et toutes les bornes des circuits de contact reliées entre elles;
 - e) les bornes des circuits de contact séparés.
- 2) La ou les tensions d'essai, ou les tensions assignées d'isolement et la série, conformes au tableau I de la Publication 255-5 de la CEI.

19.3 *Coil impedance and burden*

19.3.1 Purpose: to ensure that the impedance of the relay coil(s) is within specified limits.

19.3.2 Procedure: the relay shall be mounted with no adjacent metal parts.

Method 1: the coil impedance shall be measured in the non-energized and the rated energized condition of the relay. Unless otherwise prescribed in the detail specification, the a.c. voltage applied for measurement shall be sinusoidal at a frequency equal to the nominal frequency of the energizing quantity or, for d.c. relays, as prescribed in the detail specification.

When d.c. energization is to be superimposed in the winding during measurement, adequate means for isolation of the a.c. and d.c. circuits shall be provided.

Method 2: the burden shall be measured in the rated energized condition of the relay or, for a relay the burden of which varies with the position of its moving parts, in the energized conditions as prescribed in the detail specification.

19.3.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Coil impedance or burden limits.
- 3) Rated energization value or, with method 2, the energization test values
- 4) Method 1: voltage of the applied a.c. supply and its frequency.
- 5) An alternative procedure, if the above is not applicable.

20. **Dielectric test**

20.1 Procedure: this test shall be carried out in accordance with the dielectric test in Clause 6 of IEC Publication 255-5 (1977), Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays, except that the terminals to which the test voltage is applied shall be those prescribed in the detail specification.

20.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) terminals to which the test voltage shall be applied, selected from the following:
 - a) terminals of each contact circuit:
 - break contacts shall be opened for this test;
 - b) all terminals requiring the same test voltage connected together and any exposed conductive part not intended to be electrically connected, the latter being simulated by a foil wrapped around relays having an insulating enclosure (in this case this test is only a type test) (see IEC Publication 255-5, Sub-clause 5.3);
 - c) terminals of separate windings (bifilar or not);
 - d) all coil terminals requiring the same test voltage connected together and all contact circuit terminals connected together;
 - e) terminals of separate contact circuits.
- 2) Test voltage or voltages, or the rated insulation voltage(s) and the series in accordance with Table I of IEC Publication 255-5.

- 3) Durée d'application: 1 s ou 1 min.
- 4) Courant de fuite maximal, le cas échéant.
- 5) Réductions pour des essais répétés, par exemple pour une mesure finale après un essai d'endurance. Ces réductions doivent être précisées en même temps que les essais en question.

21. Essai à la tension de choc électrique

21.1 Méthode: cet essai doit être effectué conformément à l'essai à la tension de choc électrique de l'article 8 de la Publication 255-5 de la CEI, qui doit être appliquée aux parties du relais selon les exigences détaillées dans la spécification particulière. Un contournement n'est un critère de défaut que s'il provoque une détérioration permanente; après l'application des chocs, le relais doit satisfaire aux mesures finales prescrites dans la spécification particulière.

21.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Nombre de chocs, si ce nombre est différent de trois chocs positifs et trois négatifs.
- 2) Bornes auxquelles la tension d'essai est appliquée.
- 3) Forme de l'onde et caractéristiques du générateur si celles-ci sont différentes d'une tension de choc de foudre normale conforme à la Publication 60 de la CEI: Techniques des essais à haute tension, et (ou) différentes du circuit d'essai recommandé dans la Publication 255-5 de la CEI.
- 4) Valeur de la tension de choc électrique.
- 5) Résultats des essais prescrits et mesures finales pour vérifier la conformité.

22. Résistance d'isolement

22.1 Méthode: cet essai doit être effectué conformément à la méthode de mesure de la résistance d'isolement de l'article 7 de la Publication 255-5 de la CEI, excepté que les bornes concernées, et le temps de stabilisation pour la lecture, si nécessaire, doivent être ceux prescrits dans la spécification particulière et que la tension de mesure doit être 500 V, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

22.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Les bornes auxquelles la tension d'essai doit être appliquée sont choisies parmi les suivantes:
 - a) les bornes de chaque circuit de contact
 - les contacts de repos doivent être ouverts pour cet essai;
 - b) toutes les bornes exigeant la même tension d'essai reliées entre elles et toute pièce conductrice accessible non prévue pour être connectée électriquement, ce genre de pièce pouvant être simulée par une feuille métallique enveloppant le relais dans le cas où ce dernier est équipé d'un boîtier isolant (dans ce cas, il ne s'agit que d'un essai de type) (voir Publication 255-5 de la CEI, paragraphe 5.3);
 - c) les bornes des enroulements indépendants (bifilaires ou non);
 - d) toutes les bornes des bobines exigeant la même tension d'essai reliées entre elles et toutes les bornes des circuits de contact reliées entre elles;
 - e) les bornes des circuits de contact séparés.
- 2) Tension de mesure si elle diffère de 500 V.
- 3) Temps de stabilisation avant lecture, si exigé.
- 4) Valeur(s) minimale(s) de la (des) résistance(s) d'isolement.

- 3) Duration of the test: 1 s or 1 min.
- 4) Maximum leakage current, if applicable.
- 5) Reductions for repetition tests, e.g. for final measurement after an endurance test. These shall be specified together with such tests.

21. Impulse voltage test

21.1 Procedure: this test shall be carried out in accordance with the impulse voltage test in Clause 8 of IEC Publication 255-5, and shall be applied to the parts of the relay and following the detailed requirements specified in the detail specification. A flashover is a criterion of failure only if it causes permanent damage; after application of the impulses, the relay shall comply with the final measurements prescribed in the detail specification.

21.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Number of impulses, if other than three positive and three negative impulses.
- 2) Terminals to which the test voltage is applied.
- 3) Waveform and generator characteristics, if other than a standard lightning impulse in accordance with IEC Publication 60: High-voltage Test Techniques, and/or deviating from the standard test circuit recommended in IEC Publication 255-5.
- 4) Value of the impulse voltage.
- 5) Required test results and final measurements to verify compliance.

22. Insulation resistance

22.1 Procedure: this test shall be carried out in accordance with the insulation resistance measurement procedure in Clause 7 of IEC Publication 255-5, except that the terminals concerned, and the time to steady-state reading, if required, shall be those prescribed in the detail specification, and that the measurement voltage shall be 500 V unless otherwise prescribed in the detail specification.

22.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Terminals to which the test voltage shall be applied, selected from the following:
 - a) terminals of each contact circuit. Break contacts shall be opened for this test;
 - b) all terminals requiring the same test voltage connected together and any exposed conductive part not intended to be electrically connected, the latter being simulated by a foil wrapped around relays having an insulating enclosure (in this case this test is only a type test) (see IEC Publication 255-5, Sub-clause 5.3);
 - c) terminals of separate windings (bifilar or not);
 - d) all coil terminals requiring the same test voltage connected together and all contact circuit terminals connected together;
 - e) terminals of separate contact circuits.
- 2) Measurement voltage, if other than 500 V.
- 3) Time to steady-state reading, if required.
- 4) Minimum value(s) of insulation resistance(s).

23. Résistance du circuit de contact (ou chute de tension)

23.1 Méthode: la résistance doit être mesurée en utilisant un pont à quatre bornes, la méthode par voltmètre et ampèremètre ou, spécialement pour les essais dynamiques, en utilisant un dispositif de contrôle automatique. Les mesures doivent être effectuées soit en courant alternatif à une fréquence comprise entre 0,8 kHz et 2 kHz, soit conformément aux prescriptions de la spécification particulière. Si le courant continu est spécifié, la résistance doit être mesurée pour les deux polarités.

Une mesure doit être effectuée pour chaque manœuvre.

Le type de mesure doit suivre la prescription de la spécification particulière et être choisi parmi les suivants:

- a) Mesure de résistance statique de contact impliquant que, pour chaque mesure, les contacts restent fermés pendant un temps suffisant pour que les phénomènes transitoires aient disparu. La mesure doit être faite sur trois manœuvres.
- b) Mesure de résistance dynamique impliquant une alimentation de la bobine du relais en onde carrée, la fréquence étant prescrite dans la spécification particulière. Un nombre spécifié de manœuvres doit être effectué et chaque manœuvre doit être contrôlée. Le contrôle doit être fait soit après le délai nécessaire pour que le contact ait atteint sa position stable de fermeture, soit après l'écoulement d'au moins 30% du temps de fermeture à chaque manœuvre (le plus long de ces deux temps).

La bobine doit être alimentée à la valeur assignée de la grandeur d'alimentation, ou comme prescrit dans la spécification particulière si nécessaire.

Il ne doit pas y avoir de manœuvre de mise en condition avant la mesure.

La tension doit être appliquée après que les contacts sont fermés et supprimée avant que les contacts soient ouverts.

Si le contact d'un relais appartient à plus d'une catégorie, l'essai doit être effectué selon les prescriptions de la catégorie inférieure.

Note. — Pendant l'essai d'endurance, le contrôle de la résistance de contact peut être effectué par une autre méthode, par exemple en contrôlant la chute de tension à travers le contact en essai lorsque le courant de charge le traverse.

23.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Fréquence de la tension d'essai, si elle diffère de celle comprise entre 0,8 kHz et 2 kHz.
- 2) Type de mesure: régime statique ou dynamique.
- 3) Pour les essais dynamiques, la fréquence de l'onde carrée, le nombre de manœuvres et le début et la durée de mesure.
- 4) Valeur de la grandeur d'alimentation, si elle diffère de la valeur assignée.
- 5) Points de mesure.
- 6) Courant de contact d'essai, choisi parmi les suivants:
 - a) catégorie d'utilisation 0: 10 mA;
 - b) catégorie d'utilisation 1: 10 mA;
 - c) catégorie d'utilisation 2: 100 mA;
 - d) catégorie d'utilisation 3: 1 A.

23. Contact-circuit resistance (or voltage drop)

23.1 Procedure: the resistance shall be measured using a four-terminal bridge, by the voltmeter-ammeter method, or, particularly for dynamic tests, using an automatic monitoring equipment. Measurements shall be made with alternating voltage at a frequency between 0.8 kHz and 2 kHz, or as prescribed in the detail specification. If d.c. is prescribed, the resistance shall be measured for both polarities.

One measurement shall be made per cycle.

The type of measurement shall be as prescribed in the detail specification, and be selected from the following:

- a) Static contact resistance measurement denotes that, for each measurement, the contacts remain closed for an interval sufficient to allow all transients to decay. Three test cycles shall be made.
- b) Dynamic contact resistance measurement denotes that the relay coil is energized by a square wave, the frequency being as prescribed in the detail specification. A specified number of cycles shall be made, and each of the cycles shall be monitored. Monitoring shall start after the contact has reached stable closed condition, or after at least 30% of the closed part of each duty cycle has elapsed, whichever is later.

The coil shall be energized at the rated energization, or as specified in the detail specification if necessary.

There shall be no conditioning cycle prior to the measurement.

The voltage shall be applied after the contacts are closed, and removed before the contacts are opened.

If a relay contact belongs to more than one category, the test shall be based on the requirements for the lowest category.

Note. — During the endurance test, checking of contact resistance can be carried out by another method, for example by checking the voltage drop across the tested contact with the load current flowing through the contact.

23.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Frequency of the test voltage, if other than 0.8 kHz to 2 kHz.
- 2) Type of measurement: steady-state or dynamic operation.
- 3) For dynamic tests, the frequency of the square wave, the number of cycles, and the gated measurement time.
- 4) Energization value, if other than rated value.
- 5) Points of measurement.
- 6) Test contact current, which shall be selected from the following:
 - a) application category 0: 10 mA;
 - b) application category 1: 10 mA;
 - c) application category 2: 100 mA;
 - d) application category 3: 1 A.

7) Tension de contact d'essai, choisie de façon appropriée parmi les suivantes :

- a) catégorie d'utilisation 0: 30 mV max.;
- b) catégorie d'utilisation 1: 100 mV;
- c) catégories d'utilisation 2 + 3: 24 V.

Pour 1, 2 et 3 les contacts peuvent être essayés à la tension assignée de contact déclarée la plus faible.

8) Résistance maximale de contact.

24. Essais fonctionnels

24.1 But : s'assurer que le relais se comporte de façon satisfaisante aux valeurs d'alimentation spécifiées.

24.2 Méthode: le tableau I indique les valeurs applicables et la signification des essais fonctionnels, en se reportant aux figures 1 à 5, pages 86 à 89, qui donnent des exemples typiques.

L'essai est fait par attributs et doit être réalisé dans l'ordre donné ci-après ou dans l'ordre prescrit dans la spécification particulière.

Essai par variables: pas de règles actuellement.

S'il est exigé par la spécification particulière, le conditionnement magnétique doit être appliqué et l'orientation du relais doit prendre en considération le champ magnétique externe.

En passant d'une étape à l'autre, les caractéristiques de la grandeur d'alimentation doivent être conformes à la spécification particulière. La fonction correspondante du relais doit être vérifiée par contrôle visuel ou, si ce dernier n'est pas pratique, en contrôlant les contacts.

24.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Valeurs d'alimentation et valeurs de conditionnement, selon prescription, et leur polarité.
- 2) Ordre des étapes, s'il est différent de ce qui précède.
- 3) Application d'impulsions consécutives, à la place des variations en gradins, si applicable.
- 4) Temps entre les étapes ou dispositif à utiliser pour les réaliser si une spécification plus précise est exigée.
- 5) Application de l'essai aux relais neufs ou après un nombre spécifié de manœuvres.
- 6) Orientation magnétique, si exigé.
- 7) Modalités de contrôle, si exigé.

7) Test contact voltage, which shall be selected as appropriate from the following:

- a) application category 0: 30 mV max.;
- b) application category 1: 100 mV;
- c) application categories 2+3: 24 V.

For 1, 2 and 3, contacts may be tested at the declared minimum rated voltage.

8) Maximum contact resistance.

24. Functional tests

24.1 Purpose: to ensure that the relay performs satisfactorily at its specified energization values.

24.2 Procedure: Table I sets out the applicable values and the significance of the functional tests, referring to Figures 1 to 5, pages 87 to 89, which give typical examples.

Testing is made by attributes, and shall be made in the order given below, or in the order prescribed in the detail specification.

Testing by variables: no requirements at present.

When required by the detail specification, the magnetic conditioning shall be applied, and the orientation of the relay shall take account of the external magnetic field.

When proceeding from one step to the next, the characteristics of the energizing quantity shall be as prescribed in the detail specification. The corresponding function of the relay shall be checked by visual inspection or, if this is impracticable, by monitoring the contacts.

24.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Energization values and values for conditioning, as required, and their polarity.
- 2) Order of steps, if different from above.
- 3) Application of subsequent pulses, instead of stepwise changes, if applicable.
- 4) Time between the steps, or device to be used to perform them, if a more precise specification is required.
- 5) Application of the test to new relays or after a specified number of cycles.
- 6) Magnetic orientation, if required.
- 7) Details of monitoring, if required.

TABLEAU I

Valeurs d'alimentation et fonctionnements correspondants

Code	Valeur appliquée	Le relais doit	Applicable à
<i>a</i>	Valeur de non-fonctionnement	Ne pas fonctionner	Tous types
<i>b</i>	Valeur de fonctionnement	Fonctionner	Tous types
<i>c</i>	Valeur assignée	Rester en fonctionnement	Tous types
<i>d</i>	Valeur de non-relâchement par suralimentation	Rester en fonctionnement	Polarisés ou bistables
<i>e/g</i>	Valeur de non-relâchement	Ne pas relâcher	Tous types
<i>f/h</i>	Valeur de relâchement	Relâcher	Tous types
<i>i</i>	Valeur assignée inversée	Rester en non-fonctionnement	Bistables polarisés
<i>j</i>	Valeur de non-fonctionnement par suralimentation	Ne pas fonctionner	Bistables
<i>k</i>	Valeur de polarité inverse	Ne pas fonctionner	Monostables polarisés
<i>x</i>	Valeur de conditionnement	Etre conditionné	Tous si exigé
<i>y</i>	Valeur de mise en état	Etre mis dans l'état spécifié	Tous si exigé
<i>z</i>	Valeur de mise en état inversée	Etre mis dans l'état spécifié	Tous si exigé

25. Contrôle des temps

25.1 But: s'assurer que les temps se trouvent dans les limites spécifiées.

25.2 Méthode: pour l'alimentation de la bobine, l'impédance de sortie de la source d'alimentation doit être telle que la chute maximale de tension et le temps de stabilisation n'excèdent pas les valeurs prescrites dans la spécification particulière.

Pour les catégories d'utilisation 0 et 1, la tension de contact doit être de 10 ... 30 mV, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

Pour les catégories d'utilisation 2 et 3, la tension de contact doit être celle qui est prescrite dans la spécification particulière.

Le courant de contact doit être de 10 mA, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

L'interrupteur d'alimentation de la bobine ne doit pas rebondir.

Pour les relais à courant alternatif on doit utiliser un appareil de commutation synchrone, à phase réglable. Conformément à la spécification particulière, on doit régler la phase soit à la valeur pour laquelle on obtient le temps maximal, soit à une valeur spécifiée.

Pour mesurer le temps de fonctionnement, le temps de transfert, le temps de chevauchement, le temps de relâchement et le temps de rebondissement, un circuit approprié est donné à la figure 6, page 90, et les oscillogrammes types sont représentés à la figure 7, page 91. Le coefficient de balayage doit être tel que la trace couvre tout l'écran.

25.2.1 Temps de fonctionnement. Les temps de fonctionnement, de transfert et de chevauchement doivent être mesurés par une méthode appropriée, le relais étant alimenté comme prescrit dans la spécification particulière.

25.2.2 Temps de relâchement. Les temps de relâchement, de transfert et de chevauchement doivent être mesurés par une méthode appropriée après la suppression de l'alimentation spécifiée.

TABLE I

Energization values and corresponding functions

Diagram code	Applied value	The relay shall	Applicable to
<i>a</i>	Non-operate value	Not operate	All types
<i>b</i>	Operate value	Operate	All types
<i>c</i>	Rated value	Remain operated	All types
<i>d</i>	Non-revert value	Remain operated	Polarized or bistable
<i>e/g</i>	Non-release value	Not release	All types
<i>f/h</i>	Release value	Release	All types
<i>i</i>	Reverse rated value	Remain non-operated	Bistable polarized
<i>j</i>	Reverse non-revert value	Not operate	Bistable
<i>k</i>	Reverse polarity value	Not operate	Monostable polarized
<i>x</i>	Conditioning value	Be conditioned	All if required
<i>y</i>	Setting value	Be set in required position	All if required
<i>z</i>	Reverse setting value	Be set in required position	All if required

25. **Timing tests**

25.1 Purpose: to ensure that the times are within the specified limits.

25.2 Procedure: for the energization of the coil, the output impedance of the source shall be chosen to ensure that the maximum voltage drop and the settling time do not exceed the values prescribed in the detail specification.

For application category 0 and 1, the contact voltage shall be 10 ... 30 mV, unless otherwise prescribed in the detail specification.

For application categories 2 and 3, the contact voltage shall be as prescribed in the detail specification.

The contact current shall be 10 mA, unless otherwise prescribed in the detail specification.

The switch for switching the coil shall be bounce-free.

For a.c. relays a synchronous switching device, variable in point on wave, shall be used. According to the detail specification the phase shall be set either to obtain the maximum time interval or to the specified points on wave.

For the measurement of operate time, transfer time, bridging time, release time and bounce time, a suitable circuit is given in Figure 6, page 90, and typical traces on the oscilloscope screen are shown in Figure 7, page 91. The time coefficient shall be such that the display covers the whole screen.

25.2.1 Operate time. Operate time, transfer time and bridging time shall be measured by a suitable method when the relay is energized as prescribed in the detail specification.

25.2.2 Release time. Release time, transfer time and bridging time shall be measured by a suitable method after the disconnection of the specified energization.

25.2.3 Temps de rebondissement. Le temps de rebondissement des contacts doit être mesuré en utilisant un circuit de mesure approprié comme celui de la figure 6.

L'essai doit être fait sur au moins un circuit de contact spécifié en utilisant une charge résistive.

Les discontinuités de moins de 10 μ s doivent être négligées, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

25.2.4 Temps de fermeture stable. L'essai doit être effectué sur au moins un circuit de contact spécifié, en appliquant les valeurs d'alimentation spécifiées et en mesurant les paramètres de contact spécifiés après le temps de fermeture stable spécifié, tous les détails étant conformes à ceux prescrits dans la spécification particulière, si cet essai est exigé.

25.2.5 Temps minimal d'alimentation pour fonctionner. L'essai doit être effectué sur au moins un circuit de contact spécifié. Le relais doit être alimenté à sa valeur d'alimentation assignée et, après écoulement du temps minimal spécifié d'alimentation pour fonctionner, la valeur d'alimentation doit être réduite à :

- a) zéro, pour les relais bistables;
- b) la valeur caractéristique spécifiée de non-relâchement pour les relais monostables.

Après cette réduction, les paramètres de contact spécifiés doivent être mesurés, tous les détails étant conformes à ceux prescrits dans la spécification particulière, si cet essai est exigé.

25.2.6 Dispersion des temps de contact. L'essai doit être effectué sur au moins deux circuits de contact spécifiés, chacun d'eux étant observé sur une des voies d'un oscillographe multivoie, en utilisant une méthode appropriée, analogue à celle donnée par les figures 6 et 7, pages 90 et 91. L'échelle des temps doit être ajustée aux intervalles de temps à observer entre les changements d'état.

25.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Montage ou position du relais.
- 2) Valeur d'alimentation, nombre de manœuvres à l'heure et facteur de marche de l'alimentation. De préférence, la limite inférieure du domaine de fonctionnement doit être appliquée pour l'essai du temps de fonctionnement et la limite supérieure pour l'essai du temps de relâchement.
- 3) Moyens de coupure de l'alimentation pour la mesure du temps de relâchement, si nécessaire. La mise en court-circuit de la bobine du relais tout en assurant la protection de la source d'alimentation contre les effets de surcharge peut être spécifiée en variante.
- 4) Chute de tension maximale et temps de stabilisation de la source.
- 5) Tension de contact et courant de contact comme défini au paragraphe 25.2.
- 6) Temps à mesurer et leurs limites, en courant alternatif point(s) choisis sur l'onde.
- 7) Détails complémentaires prescrits aux paragraphes 25.2.4 et 25.2.5.
- 8) Contact(s) à essayer.
- 9) Durée des discontinuités à négliger, si cette limite diffère de 10 μ s.
- 10) Composants d'antiparasitage ou de protection à monter dans le circuit de bobine ou de contact, si nécessaire.

26. Séquence climatique

26.1 But: déterminer l'aptitude du relais à supporter une séquence de conditions climatiques d'essai.

25.2.3 Bounce time. Contact bounce time shall be measured using a suitable test circuit such as that shown in Figure 6.

The test shall be made on at least one specified contact unit, using a resistive load.

Discontinuities of less than 10 μ s, unless otherwise prescribed in the detail specification, shall be ignored.

25.2.4 Time to stable closed condition. The test shall be made on at least one specified contact circuit by applying specified energization values and measuring specified contact parameters after the specified time to stable closed conditions, all details being as prescribed in the detail specification, if this test is required.

25.2.5 Minimum time of operate energization. The test shall be made on at least one specified contact circuit. The relay shall be energized with its rated energization value and, after elapse of the specified minimum time of operate energization, the energization shall be reduced to:

- a) zero, for bistable relays;
- b) the specified characteristic non-release value, for monostable relays.

After the reduction, the specified contact parameters shall be measured, all details being as prescribed in the detail specification, if this test is required.

25.2.6 Contact time difference. The test shall be made on two or more specified contact circuits, each of them being monitored by one trace of a multitrace oscilloscope using a suitable method similar to that given by Figures 6 and 7, pages 90 and 91. The traces shall be expanded as required to observe the differences in events.

25.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Mounting or position of the relay.
- 2) Energization value, number of cycles per hour and duty factor of the energization. Preferably, the lower limit of the operative range should be used for testing the operate time, and the upper limit for testing the release time.
- 3) Means for the disconnection for release time measurement, if of importance. Short-circuiting the relay coil while protecting the power supply source from overload may be specified, as an alternative.
- 4) Maximum voltage drop and settling time of the source.
- 5) Contact voltage and contact current in accordance with Sub-clause 25.2.
- 6) Times to be measured and their limits, for a.c. point(s) on wave.
- 7) Further details required under Sub-clauses 25.2.4 and 25.2.5.
- 8) Contact(s) to be checked.
- 9) Discontinuities to be ignored if limit other than 10 μ s.
- 10) Suppression components on coil or contact, if required.

26. Climatic sequence

26.1 Purpose: to determine the ability of the relay to withstand a sequence of climatic test conditions.

26.2. *Chaleur sèche*

26.2.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ba ou, si, compte tenu de l'équipement d'essai, la dissipation thermique du relais doit être prise en considération, à l'essai Bc de la Publication 68-2-2 de la CEI.

26.2.2 Pendant les deux dernières heures d'exposition à la chaleur sèche, le relais doit être alimenté comme prescrit dans la spécification particulière et comme suit :

- 1) Pour les relais à service continu, la valeur d'alimentation doit être appliquée continuellement pendant les 2 h.
- 2) Pour les relais à service court ou intermittent, la valeur d'alimentation doit être appliquée par impulsions, le nombre de manœuvres à l'heure et le facteur de charge correspondant à la catégorie étant conformes à ceux déclarés par le constructeur.
- 3) Les charges de contact doivent être celles prescrites dans la spécification particulière.

26.2.3 Immédiatement après ces deux heures d'exposition des relais alimentés, et toujours soumis à la température de chaleur sèche, les relais de toutes catégories doivent subir un essai fonctionnel comme prescrit dans la spécification particulière.

26.3 *Chaleur humide cyclique, premier cycle*

26.3.1 Cet essai doit être effectué lorsqu'il est prescrit dans la spécification particulière.

26.3.2 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Da de la Publication 68-2-4 de la CEI pendant un cycle de 24 h, sauf que la variation périodique de température doit être omise.

26.3.3 A la fin du cycle, le relais doit être sorti de l'enceinte et soumis aux conditions de reprise prescrites dans la spécification particulière.

26.3.4 Après reprise, le relais doit être immédiatement soumis à l'essai de froid.

26.4 *Froid*

26.4.1 Cet essai doit être effectué :

- pour les relais hermétiques : conformément à l'essai Aa ;
- pour les relais non hermétiques : conformément à l'essai Ab de la Publication 68-2-1 de la CEI.

26.4.2 A la fin de la période de conditionnement et avant qu'on ne le retire de l'enceinte, le relais doit être alimenté pendant 100 manœuvres à la valeur de la grandeur d'alimentation prescrite dans la spécification particulière.

26.4.3 Pendant les essais fonctionnels, tous les contacts de catégories d'utilisation 1, 2 et 3 doivent avoir la charge prescrite dans la spécification particulière. Le fonctionnement des contacts doit être contrôlé comme prescrit dans la spécification particulière.

26.4.4 Pour les contacts de catégorie d'utilisation 0, les 100 manœuvres doivent faire l'objet d'un essai « sans raté » (le taux de défaillance doit être nul). La résistance du circuit de contact doit être contrôlée et ne doit excéder à aucun moment la valeur prescrite dans la spécification particulière.

26.5 *Basse pression atmosphérique*

26.5.1 Cet essai doit être effectué conformément à l'essai M de la Publication 68-2-13 de la CEI, et si la spécification particulière le prescrit.

26.2 *Dry heat*

26.2.1 This test shall be carried out in accordance with test Ba or, if in relation to the test facilities the relay is to be considered as an appreciably heat-dissipating specimen, with test Bc of IEC Publication 68-2-2.

26.2.2 During the last two hours of the dry heat exposure time, the relay shall be energized as prescribed in the detail specification and as follows:

- 1) For relays for continuous duty, the energization value shall be applied continuously for the 2 h.
- 2) For relays for short-time or intermittent duty, the energization value shall be applied by pulses at the number of cycles per hour and the category duty cycle, both as declared by the manufacturer.
- 3) Contacts shall be loaded as prescribed in the detail specification.

26.2.3 Immediately following the two hours operating period and still under dry heat exposure, all categories of relays shall have a functional test as prescribed in the detail specification.

26.3 *Damp heat, cyclic, first cycle*

26.3.1 This test shall be carried out when prescribed in the detail specification.

26.3.2 This test shall be carried out in accordance with test Da of IEC Publication 68-2-4 for one cycle of 24 h, with the exception that the periodic variation in temperature shall be omitted.

26.3.3 Upon completion of the cycle, the relay shall be removed from the chamber, and exposed to the recovery conditions prescribed in the detail specification.

26.3.4 After recovery, the relay shall be immediately subjected to the cold test.

26.4 *Cold*

26.4.1 This test shall be carried out:

- for sealed relays: in accordance with test Aa;
- for unsealed relays: in accordance with test Ab of IEC Publication 68-2-1.

26.4.2 At the end of the conditioning period and before removal from the chamber, the relay shall be energized for 100 cycles at the energization value as prescribed in the detail specification.

26.4.3 During the operating tests, all contacts of application categories 1, 2 and 3 shall be loaded as prescribed in the detail specification. The contact function shall be checked as prescribed in the detail specification.

26.4.4 For contacts of application category 0, the 100 cycles shall be a miss-free test (the failure rate shall be nil). The contact circuit resistance shall be monitored, and at no time shall exceed the level prescribed in the detail specification.

26.5 *Low air pressure*

26.5.1 This test shall be carried out in accordance with test M of IEC Publication 68-2-13, and if prescribed in the detail specification.

26.5.2 A la fin de la période d'essai et tandis que le relais est toujours sous basse pression, une tension d'essai diélectrique, comme prescrit dans la spécification particulière, doit être appliquée entre :

- 1) Toutes les bornes connectées ensemble et les pièces conductrices accessibles.
- 2) Les bornes d'un circuit de contact ouvert. Les contacts de repos doivent être ouverts pour cet essai.

26.5.3 Durant l'essai diélectrique, il ne doit y avoir ni contournement, ni perforation de l'isolation du relais.

26.6 *Chaleur humide cyclique, tous les cycles ou les cycles restants*

26.6.1 Cet essai doit être effectué s'il est prescrit dans la spécification particulière.

26.6.2 Cet essai doit être effectué conformément à la méthode Da de la Publication 68-2-4 de la CEI, sauf que la variation périodique de température doit être omise. Le nombre de cycles doit être conforme à la spécification particulière.

Après accomplissement des cycles, le relais doit être retiré de l'enceinte et soumis aux conditions de reprise prescrites dans la spécification particulière.

26.7 *Mesures intermédiaires*

Si exigé, les mesures intermédiaires doivent être effectuées comme prescrit dans la spécification particulière.

26.8 *Mesures finales*

26.8.1 Après une reprise d'une heure au moins et de deux heures au plus, le relais doit subir un examen visuel conformément à l'article 17. Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage ou d'effritement ni autre détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux.

26.8.2 La résistance d'isolement doit être mesurée conformément à l'article 22. La dégradation doit rester dans les limites prescrites par la spécification particulière.

26.8.3 La résistance du circuit de contact doit être mesurée conformément à l'article 23. La dégradation doit rester dans les limites prescrites par la spécification particulière.

26.8.4 Autres mesures finales, si exigé, comme prescrit dans la spécification particulière.

26.9 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Degré de sévérité des conditions climatiques et conditions de reprise.
- 2) Valeur de la grandeur d'alimentation et charges de contact pendant les deux dernières heures d'exposition à la chaleur sèche.
- 3) Spécification de l'essai fonctionnel après l'exposition à la chaleur sèche.
- 4) Si l'essai de chaleur humide cyclique, premier cycle, est exigé ou non.
- 5) Pour l'essai de froid, la méthode Aa ou Ab.
- 6) Valeur de la grandeur d'alimentation, charge de contact après l'exposition au froid, pour 100 manœuvres et critères de fonctionnement de contact, si exigé.
- 7) Si l'essai de basse pression est exigé ou non.

26.5.2 At the end of the test period, and while the relay is still under low pressure, a dielectric test voltage as prescribed in the detail specification shall be applied between:

- 1) All terminals connected together and the exposed conductive parts.
- 2) The terminals of an open-circuit contact. Break contacts shall be opened for this test.

26.5.3 During the dielectric test, there shall be no flashover or breakdown of the insulation of the relay.

26.6 *Damp heat, cyclic, all or remaining cycles*

26.6.1 This test shall be carried out when prescribed in the detail specification.

26.6.2 This test shall be carried out in accordance with test Da of IEC Publication 68-2-4, with the exception that the periodic variation of temperature shall be omitted. The number of cycles shall be in accordance with the detail specification.

Upon completion of the cycles, the relay shall be removed from the chamber and exposed to the recovery conditions prescribed in the detail specification.

26.7 *Intermediate measurements*

Intermediate measurements, if required, shall be made as prescribed in the detail specification.

26.8 *Final measurements*

26.8.1 After recovery of not less than one hour and not more than two hours, the relay shall be visually inspected in accordance with Clause 17. There shall be no evidence of corrosion, peeling or chipping, nor of mechanical deterioration that could impair operation.

26.8.2 Insulation resistance shall be measured in accordance with Clause 22. Degradation shall be permitted to the extent prescribed by the detail specification.

26.8.3 Contact circuit resistance shall be measured in accordance with Clause 23. Degradation shall be permitted to the extent prescribed by the detail specification.

26.8.4 Other final measurements, if required, as prescribed in the detail specification.

26.9 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Degree of severity of the climatic conditions and recovery conditions.
- 2) Energization and contact load value during the last two hours of dry heat exposure, last 2 h.
- 3) Specification of the functional test after dry heat exposure.
- 4) Whether or not the damp heat, cyclic, first cycle test is required.
- 5) For the cold test, method Aa or Ab.
- 6) Energization value, contact load after cold exposure for 100 cycles and criteria of contact function, if required.
- 7) Whether or not the low pressure exposure is required.

- 8) Valeur de la tension d'essai pendant l'essai en basse pression.
- 9) Si l'essai de chaleur humide cyclique, tous les cycles ou les cycles restants, est exigé ou non.
- 10) Dégradation permise de la résistance d'isolement.
- 11) Dégradation permise de la résistance du circuit de contact.
- 12) Détérioration mécanique à vérifier.
- 13) Autres mesures finales, si exigé.

27. Chaleur humide non cyclique

- 27.1 But: vérifier l'aptitude du relais à l'utilisation et (ou) au stockage dans des conditions d'humidité relative élevée.
- 27.2 Méthode: cet essai doit être effectué selon l'essai Ca de la Publication 68-2-3 de la CEI. Pendant le temps de conditionnement des relais, la moitié du nombre d'échantillons exposé doit être soumise à une tension continue de valeur à 100 ± 10 V ou prescrite dans la spécification particulière, cette tension étant appliquée entre les bornes de la bobine connectées entre elles (pôle positif) et toutes les autres bornes reliées aux parties conductrices accessibles (pôle négatif).
A la fin de la phase d'exposition, les relais doivent être retirés de l'enceinte et soumis aux conditions de reprises prescrites dans la spécification particulière.
- 27.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:
 - 1) Durée du conditionnement et conditions de reprise.
 - 2) Tension appliquée si différente de 100 ± 10 V en courant continu.
 - 3) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17: Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage ou d'effritement ni autre détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement defectueux.
 - b) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22 et dégradation permise.
 - c) Résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23 et dégradation permise.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

28. Résistance thermique

- 28.1 But: déterminer si la dissipation de la chaleur du relais reste dans les limites spécifiées.
- 28.2 Méthode: le relais doit être monté comme prescrit dans la spécification particulière. Le relais doit être alimenté successivement pour quatre valeurs réparties à peu près également à l'intérieur du domaine de fonctionnement et l'échauffement doit être déterminé pour chacune d'elles après que l'équilibre thermique a été atteint. Toutes les mesures doivent être faites à une température ambiante constante, dans les limites du paragraphe 16.1, et le relais doit être protégé contre les courants d'air, le rayonnement solaire et autres perturbations.

- 8) Value of the test voltage during low pressure exposure.
- 9) Whether or not the damp heat, cyclic, all or remaining cycles test is required.
- 10) Permitted degradation in insulation resistance.
- 11) Permitted degradation in contact circuit resistance.
- 12) Mechanical deterioration to be checked.
- 13) Other final measurements, if required.

27. Damp heat, steady state

27.1 Purpose: to assess the suitability of the relay for use and/or storage under conditions of high relative humidity.

27.2 Procedure: this test shall be carried out in accordance with test Ca of IEC Publication 68-2-3. During the conditioning time of the relay, one half of the number of samples exposed shall have a potential of 100 ± 10 V d.c. or as prescribed in the detail specification, applied between the two ends of the coil connected together (positive) and all other terminations together with the exposed conductive parts (negative).

At the end of the exposure period, the relays shall be removed from the chamber and exposed to the recovery conditions prescribed in the detail specification.

27.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Duration of the conditioning and recovery conditions.
- 2) Voltage to be applied if other than 100 ± 10 V d.c.
- 3) Final measurements:
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17. There shall be no evidence of corrosion, peeling or chipping, nor of mechanical deterioration that could impair operation.
 - b) Insulation resistance as specified in Clause 22, and the extent of degradation permitted.
 - c) Contact circuit resistance as specified in Clause 23, and the extent of degradation permitted.
 - d) Other final measurements, if required.

28. Thermal resistance

28.1 Purpose: to determine whether the heat dissipation of the relay is within the specified limits.

28.2 Procedure: the relay shall be mounted as specified in the detail specification. The relay shall be energized successively at four values approximately equally distributed throughout its operative range, and the temperature rise shall be determined for each of them after thermal equilibrium has been reached. All measurements shall be made at a constant ambient temperature within the limits of Sub-clause 16.1, and the relay shall be protected from draughts, solar irradiation and the like.

Pour les bobines constituées d'un seul matériau conducteur, l'échauffement doit être déduit de la formule :

$$\Delta t_w = \frac{R_w - R_a}{R_a} \left(t_a + \frac{1}{\alpha_0} \right) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Dans cette formule, qui peut être considérée comme valable pour les températures situées entre 0°C et 120°C, on a :

Δt_w = échauffement moyen

R_w = résistance de la bobine, sous tension, à l'équilibre thermique

R_a = résistance de la bobine à la température ambiante

t_a = température ambiante

α_0 = coefficient de température de la résistivité du matériau conducteur à 0°C. Pour le cuivre α_0 est égal à

$$\frac{1}{235} \quad (\text{K}^{-1})$$

A partir de l'échauffement, la résistance thermique est calculée d'après la formule :

$$R_{th} = \frac{\Delta t_w}{p_w} \quad (\text{K/W})$$

où p_w = valeur de la puissance consommée à l'équilibre thermique.

La valeur à comparer avec la valeur spécifiée est, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la moyenne des résultats des quatre mesures.

28.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Montage du relais.
- 2) Valeurs de la grandeur d'alimentation si elles diffèrent des quatre valeurs également réparties à l'intérieur du domaine de fonctionnement.
- 3) Coefficient de température du matériau utilisé pour le fil, si ce n'est pas du cuivre électrolytique.
- 4) Méthode d'évaluation, si elle diffère de la valeur moyenne des quatre mesures.
- 5) Limites de la résistance thermique.
- 6) Charge du contact, si exigé.

29. Echauffement

29.1 But : déterminer si l'échauffement du relais n'excède pas les limites spécifiées.

The temperature rise shall, for coils made of one conductor material, be calculated by the formula:

$$\Delta t_w = \frac{R_w - R_a}{R_a} \left(t_a + \frac{1}{\alpha_0} \right) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

This formula can be held valid for temperatures between 0°C and 120°C, and contains:

Δt_w = average temperature rise

R_w = resistance of the coil under load in thermal equilibrium

R_a = resistance of the coil at ambient temperature

t_a = ambient temperature

α_0 = temperature coefficient of the resistivity of the conductor material at 0°C. For copper α_0 is equal to

$$\frac{1}{235} \quad (\text{K}^{-1})$$

From the temperature rise, the thermal resistance is calculated by the formula.

$$R_{th} = \frac{\Delta t_w}{p_w} \quad (\text{K/W})$$

wherein p_w = value of the power supplied to the coil at thermal equilibrium.

The value to be compared with the specified value is, unless otherwise prescribed in the detail specification, the average of the results of the four measurements.

28.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Mounting of the relay.
- 2) Energization values if other than the four values equally distributed throughout the operative range.
- 3) Temperature coefficient of the wire material, if other than electrolytic copper.
- 4) Evaluation procedure if other than the average value of the four measurements is required.
- 5) Limits of thermal resistance.
- 6) Contact load, if required.

29. Temperature rise

29.1 Purpose: to determine that the temperature rise of the relay does not exceed the specified limits.

29.2 Méthode: le relais doit être monté et alimenté comme prescrit dans la spécification particulière. L'échauffement du relais doit être déterminé:

- a) pour les relais à service continu: après établissement de l'équilibre thermique;
- b) pour les relais à service court ou intermittent: à la température la plus élevée atteinte pendant un tel fonctionnement.

L'essai doit être effectué à une température ambiante constante dans les limites données au paragraphe 16.1, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, et le relais doit être protégé contre les courants d'air, le rayonnement solaire et autres perturbations.

L'échauffement moyen de la bobine doit être calculé suivant la formule donnée au paragraphe 28.2.

29.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Montage du relais.
- 2) Valeur et, éventuellement, durée de l'alimentation.
- 3) Coefficient de température du matériau utilisé pour le fil, si ce n'est pas du cuivre électrolytique.
- 4) Température ambiante, si elle diffère de celle indiquée au paragraphe 16.1.
- 5) Charge des contacts, si exigé.
- 6) Limites de l'échauffement.

30. Variations rapides de température

30.1 But: déterminer l'aptitude du relais à résister aux variations rapides de température de l'air ambiant.

30.2 Méthodes

Méthode 1: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Na de la Publication 68-2-14 de la CEI.

Méthode 2: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Nc de la Publication 68-2-14 de la CEI.

30.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Limites de température et durée.
- 3) Charge des contacts, si exigé.
- 4) Mesures finales.
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17. Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage ou d'effritement ni autre détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux.
 - b) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22.

29.2 Procedure: the relay shall be mounted and energized as prescribed in the detail specification. The temperature rise of the coil shall be determined.

- a) for relays for continuous duty: after thermal equilibrium has been reached;
- b) for relays for short-time or intermittent duty: at the highest temperature attained during such operation.

The test shall be carried out at constant ambient temperature within the limits of Sub-clause 16.1, unless otherwise prescribed in the detail specification, and the relay shall be protected from draughts, solar irradiation and the like.

The average temperature rise of the coil shall be calculated according to the formula given in Sub-clause 28.2.

29.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Mounting of the relay.
- 2) Value and, if applicable, duration of energization.
- 3) Temperature coefficient of the wire material, if other than electrolytic copper.
- 4) Ambient temperature, if other than in Sub-clause 16.1.
- 5) Contact load, if required.
- 6) Limits of temperature rise.

30. Rapid change of temperature

30.1 Purpose: to determine the ability of the relay to withstand rapid changes of air temperature.

30.2 Procedure

Method 1: the test shall be carried out in accordance with test Na of IEC Publication 68-2-14.

Method 2: the test shall be carried out in accordance with test Nc of IEC Publication 68-2-14.

30.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Temperature extremes and duration.
- 3) Contact load, if required.
- 4) Final measurements.
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17. There shall be no evidence of corrosion, peeling or chipping, nor of mechanical deterioration that could impair operation.
 - b) Insulation resistance as specified in Clause 22.

- c) Résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23.
La résistance du circuit de contact ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée.
- d) Autres mesures finales, si exigé.

31. Boîtier

31.1 But: déterminer l'efficacité du boîtier du relais ou de l'ampoule de contact. L'essai peut déterminer l'efficacité, soit de l'herméticité, soit de la protection contre le sable et la poussière.

31.2 *Herméticité*

31.2.1 *Méthodes*

Méthode 1: cet essai doit être effectué conformément aux méthodes de l'essai Qc, méthode 2, de la Publication 68-2-17 de la CEI.

Méthode 2: cet essai doit être effectué conformément aux méthodes de l'essai Qk de la Publication 68-2-17 de la CEI. Lorsque la méthode 2 est utilisée, elle doit être précédée ou suivie par la méthode 1, si la spécification particulière le prescrit.

Si l'intervalle de temps entre le scellement et l'essai dépasse 48 h, le relais doit être exposé à une atmosphère d'hélium sous pression élevée.

La surpression et la durée de l'exposition doivent être conformes aux valeurs prescrites dans la spécification particulière.

Après exposition, dégazer la surface selon la méthode décrite dans la spécification particulière pour éliminer l'hélium absorbé.

Méthode 3: pour les ampoules de relais, une méthode de détection au krypton est acceptable (voir le paragraphe 7.3 de la Publication 147-5 de la CEI: Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteur et principes généraux des méthodes de mesure, Cinquième partie: Essais mécaniques et climatiques).

31.2.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode ou séquence de méthodes (1, 2, ou 1 et 2).
- 2) Méthode 2: taux de fuite admissible, choisi parmi les suivants:
 10^{-6} , 10^{-7} ou 10^{-8} mbar . 1/s.
- 3) Mise sous pression et méthodes de nettoyage.
- 4) Méthode 3: détails de la méthode et limites.

31.3 *Sable et poussière*

31.3.1 Méthode: l'essai qui s'applique seulement aux relais en boîtier et aux relais non hermétiquement scellés doit être effectué conformément à la Publication 144 de la CEI: Degrés de protection des enveloppes pour l'appareillage à basse tension.

31.3.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Premier chiffre caractéristique, à choisir parmi 1, 2, 3 ou 4.

32. Humidité interne

32.1 Cet essai ne s'applique qu'aux relais justiciables de l'essai d'herméticité décrit dans la méthode 2 ou 3 du paragraphe 31.2.

- c) Contact circuit resistance as specified in Clause 23.
The contact circuit resistance shall not exceed twice the specified initial value.
- d) Other final measurements, if required.

31. Enclosure

31.1 Purpose: to determine the effectiveness of relay enclosure or the contact capsule. It may determine the effectiveness of either the sealing or the protection against sand and dust.

31.2 Sealing

31.2.1 Procedure

Method 1: this test shall be carried out in accordance with the procedures of test Qc, method 2, of IEC Publication 68-2-17.

Method 2: this test shall be carried out in accordance with the procedures of test Qk of IEC Publication 68-2-17. Where method 2 is used, it shall be preceded or followed by method 1 if so prescribed in the detail specification.

If the time interval between sealing and testing has been more than 48 h, the relay shall be exposed to an atmosphere of helium at high pressure.

The difference pressure and the duration of exposure shall be as prescribed in the detail specification.

After the exposure, the absorbed helium shall be cleaned from the surface as prescribed in the detail specification.

Method 3: for relay capsules a krypton detection method is acceptable (see Sub-clause 7.3 in IEC Publication 147-5, Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices and General Principles of Measuring Methods, Part 5: Mechanical and Climatic Test Methods).

31.2.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method or sequence of methods (1 and/or 2).
- 2) Method 2: permitted leakage rate, chosen from one of the following:
 10^{-6} , 10^{-7} or 10^{-8} mbar · l/s.
- 3) Pressurizing, and cleaning procedures.
- 4) Method 3: details of method and limits.

31.3 Sand and dust

31.3.1 Procedure: the test for enclosed relays and non-hermetically sealed relays only shall be carried out in accordance with IEC Publication 144: Degrees of Protection of Enclosures for Low-voltage Switchgear and Controlgear.

31.3.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) First characteristic numeral, to be chosen from 1 to 4.

32. Internal moisture

32.1 This test is applicable only to those relays to which the methods 2 and 3 of Sub-clause 31.2 are applicable.

32.2 But: déterminer si l'humidité interne a un effet défavorable sur la résistance du contact.

32.3 Méthode: la bobine du relais doit être alimentée comme prescrit dans la spécification particulière. Le relais est soumis pendant une heure à sa température maximale assignée, puis pendant une nouvelle heure à sa température minimale assignée. A la fin de l'exposition à basse température, on coupe l'alimentation de la bobine et on s'assure de l'ouverture des contacts précédemment fermés. Pour les relais bistables, la valeur de relâchement assignée doit être appliquée momentanément pour changer la position des contacts.

32.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Valeur d'alimentation.
- 2) Températures maximale et minimale assignées.
- 3) Mesures finales: résistance statique de l'un des contacts fermés, et comme spécifié à l'article 23.

33. Atmosphères corrosives

33.1 Brouillard salin

33.1.1 Cet essai ne s'applique qu'aux relais justiciables de l'essai d'herméticité décrit dans la méthode 2 ou 3 du paragraphe 31.2.

33.1.2 But: vérifier l'aptitude du relais à l'utilisation et (ou) au stockage dans une atmosphère saline.

33.1.3 Méthode: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Ka de la Publication 68-2-11 de la CEI. A la fin de la période d'exposition, les relais doivent être retirés de la chambre et exposés aux conditions de reprise prescrites dans la spécification particulière.

33.1.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Durée, sévérité I ou II.
- 2) Conditions de reprise.
- 3) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17. Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage ou d'effritement ni de détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux.
 - b) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22. La valeur limite initiale est applicable.

33.2 Autres atmosphères corrosives

Pas de règles actuellement.

34. Moisissures

34.1 But: établir l'importance de la croissance de moisissures sur un relais ou l'effet de ces moisissures sur le comportement d'un relais.

34.2 Méthode: l'essai doit être effectué conformément à l'essai J de la Publication 68-2-10 de la CEI, la durée de l'essai, les mesures initiales et l'examen final étant conformes aux prescriptions de la spécification particulière.

32.2 Purpose: to determine whether internal moisture has an adverse effect on the contact resistance.

32.3 Procedure: the relay coil shall be energized as prescribed in the detail specification. The relay is under its maximum rated temperature, for one hour, and then under the minimum rated temperature for one additional hour. At the end of the low temperature exposure, the coil shall be de-energized and the opening of the contacts, previously closed, is checked. For bistable relays, rated release value shall be momentarily applied to cause the contacts to transfer.

32.4 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Energization value.
- 2) Maximum and minimum rated temperatures.
- 3) Final measurement: static resistance of one of the closed contacts, and as specified in Clause 23.

33. Corrosive atmospheres

33.1 Salt mist

33.1.1 This test is applicable only to those relays to which the methods 2 and 3 of Sub-clause 31.2 are applicable.

33.1.2 Purpose: to assess the suitability of the relay for use and/or storage in a salt-laden atmosphere.

33.1.3 Procedure: the test shall be carried out in accordance with test Ka of IEC Publication 68-2-11. Upon completion of the exposure period, the relay shall be removed from the chamber and exposed to the recovery conditions prescribed in the detail specification.

33.1.4 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Duration: severity I or severity II.
- 2) Recovery conditions.
- 3) Final measurements:
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17. There shall be no evidence of corrosion, peeling or chipping, nor of mechanical deterioration that could impair operation.
 - b) Insulation resistance as specified in Clause 22. The initial limit shall apply.

33.2 Other corrosive atmospheres

No requirements at present

34. Mould growth

34.1 Purpose: to assess the extent of mould growth on a relay, or the effect of mould growth on the function of a relay.

34.2 Procedure: the test shall be carried out in accordance with test J of IEC Publication 68-2-10, and—regarding test duration, initial measurements and final examination—as prescribed in the detail specification.

34.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Tous les détails conformément aux lettres a) à g) de l'article 8 de la Publication 68-2-10 de la CEI.

35. **Robustesse des bornes**

35.1 But : déterminer la résistance des bornes aux tractions axiales directes, au pliage et à la torsion, et, pour les écrous et les bornes à goujons filetés, aux couples de serrage auxquels il faut s'attendre pendant les opérations normales de montage.

35.2 Méthode : les bornes doivent être soumises à l'essai Ua, Ub, Uc ou Ud de la Publication 68-2-21 de la CEI, selon le cas.

35.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Essais Ua, Ub, Uc ou Ud et charges correspondantes.
- 2) Mesures finales :
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17.
 - b) Résistance de la bobine comme spécifié au paragraphe 19.1.
 - c) Résistance du circuit de contact comme spécifié dans l'article 23.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

36. **Soudage**

36.1 Cet essai ne s'applique qu'aux relais à bornes soudables.

36.2 But : déterminer l'aptitude des bornes du relais à être mouillées aisément par l'alliage de soudure et (ou) la résistance des bornes à la chaleur de soudage.

36.3 Méthode : avant les essais, les bornes pour circuit imprimé doivent être munies d'un écran thermique de $1,5 \pm 0,5$ mm d'épaisseur et ne doivent pas être immergées plus profondément dans le bain de soudure que la face inférieure de cet écran.

Essai 1 : soudabilité. L'essai doit être effectué conformément à la méthode 1, 2 ou 3 de l'essai Ta de la Publication 68-2-20 de la CEI, suivant la prescription de la spécification particulière.

Essai 2 : résistance à la chaleur de soudage. L'essai doit être effectué conformément à l'une des méthodes de l'essai Tb de la Publication 68-2-20 de la CEI suivant la prescription de la spécification particulière.

36.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière :

- 1) Essai 1 ou 2 (ou les deux) et les méthodes pour chaque essai.
- 2) Méthode 1 : méthodes de vieillissement, si exigé.
- 3) Mesures finales :
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17 renforcé pour l'essai 1 par l'examen du mouillage par l'alliage de soudure.
 - b) Résistance de la bobine comme spécifié au paragraphe 19.1.
 - c) Autres mesures finales, si exigé.

34.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) All details following letters *a*) to *g*) of Clause 8 of IEC Publication 68-2-10.

35. **Robustness of terminals**

35.1 Purpose: to determine the ability of terminals to withstand direct axial pulls, bending or twisting, and nuts and threaded terminals to withstand torques likely to be experienced during normal assembly operations.

35.2 Procedure: terminals shall be subjected to test Ua, Ub, Uc or Ud of IEC Publication 68-2-21 as appropriate.

35.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Tests Ua, Ub, Uc or Ud and corresponding loads.
- 2) Final measurements:
 - a*) Visual inspection as specified in Clause 17.
 - b*) Coil resistance as specified in Sub-clause 19.1.
 - c*) Contact circuit resistance as specified in Clause 23.
 - d*) Other final measurements if required.

36. **Soldering**

36.1 This test is applicable only to relays with solder terminals.

36.2 Purpose: to determine the ability of relay terminals to wet easily with solder, and/or the ability of the relay to withstand soldering heat.

36.3 Procedure: prior to the tests, printed wiring terminals shall be fitted with a 1.5 ± 0.5 mm thickness thermal screen, and shall be immersed no further than the underside of that screen.

Test 1: solderability. The test shall be conducted in accordance with the procedures for solderability described in method 1, 2 or 3 of test Ta of IEC Publication 68-2-20, as prescribed in the detail specification.

Test 2: resistance to soldering heat. The test shall be conducted in accordance with one of the procedures for resistance to soldering heat of test Tb of IEC Publication 68-2-20, as prescribed in the detail specification.

36.4 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Test 1 or 2 (or both); and the methods in either of them.
- 2) Test 1: ageing procedures if required.
- 3) Final measurements:
 - a*) Visual inspection as specified in Clause 17 for test 1 extended by examination of the solder wetting.
 - b*) Coil resistance as specified in Sub-clause 19.1.
 - c*) Other final measurements if required.

37. Chocs

37.1 But: établir l'aptitude du relais à assurer sa fonction pendant et (ou) après des chocs non répétitifs rencontrés en service ou pendant le transport.

37.2 Méthodes: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Ea de la Publication 68-2-27 de la CEI.

Méthode 1: aptitude à la fonction pendant les chocs. Durant cet essai, le relais doit être soumis à une série de chocs lorsqu'il est en état de travail et à une autre série de chocs lorsqu'il est en état de repos. Les deux séries de chocs doivent être faites dans les deux directions de chacun des trois axes trirectangulaires.

Pendant l'essai le comportement du contact doit être contrôlé. Aucune ouverture ou fermeture de tout circuit de contact respectivement fermé ou ouvert ne doit dépasser $10 \mu\text{s}$, à moins qu'une autre valeur ne soit prescrite dans la spécification particulière et cela pour l'état de travail comme pour l'état de repos.

La charge de contact doit être conforme à la spécification particulière.

Méthode 2: aptitude à la fonction après les chocs. Durant cet essai, le relais doit être soumis à des séries de chocs dans les deux directions de chacun des trois axes trirectangulaires. Le relais ne doit pas être alimenté, et les contacts ne doivent pas être contrôlés.

37.3 Immédiatement après l'essai de choc (méthode 1 ou 2), le relais doit subir dix manœuvres, la valeur d'alimentation assignée étant appliquée à la bobine.

37.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Forme de l'impulsion et accélération maximale.
- 3) Mode de montage.
- 4) Durée permise d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de $10 \mu\text{s}$ et dispositif de contrôle, par exemple oscillographe à mémoire.
- 5) Méthode 1:
 - a) Valeur d'alimentation, de préférence la limite inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables).
 - b) Charge de contact.
- 6) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17.
 - b) Méthode 1: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23: valeur initiale.
 - c) Méthode 2: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

38. Secousses

38.1 But: établir l'aptitude du relais à assurer sa fonction pendant et (ou) après des secousses répétées, rencontrées en service ou pendant le transport.

37. Shock

37.1 Purpose: to prove the capability of the relay to function during and/or after non-repetitive shocks, encountered in service or during transportation.

37.2 Procedure: the test shall be conducted in accordance with test Ea of IEC Publication 68-2-27.

Method 1: capability to function during shocks. During this test, the relay shall be subjected to one series of shocks whilst being in its operate condition and one further series whilst being in its release condition. Both series of tests shall be performed in both directions of each of the three mutually perpendicular axes.

During the test, the contact action shall be monitored. No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively shall exceed 10 μ s, unless another value is prescribed in the detail specification, both whilst the relay is in operate condition and in release condition.

The contact load shall be as prescribed in the detail specification.

Method 2: capability to function after shocks. During this test, the relay shall be subjected to a series of shocks in both directions of each of the three mutually perpendicular axes. The relay shall not be energized, and the contacts shall not be monitored.

37.3 Immediately following the shock test (method 1 or 2), the relay shall be operated ten times with the rated energization value applied to the coil.

37.4 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Pulse shape and peak acceleration.
- 3) Method of mounting.
- 4) Permitted duration of opening or closing, if other than 10 μ s, and detail of monitoring device, e.g. storage oscilloscope.
- 5) Method 1:
 - a) Energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable relays).
 - b) Contact load.
- 6) Final measurements:
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17.
 - b) Method 1: contact circuit resistance as specified in Clause 23: initial value.
 - c) Method 2: contact circuit resistance as specified in Clause 23. The resistance shall not exceed twice the initial specified value.
 - d) Other final measurements, if required.

38. Bump

38.1 Purpose: to prove the capability of the relay to function during and/or after repetitive bumps encountered in service or during transportation.

38.2 Méthodes : l'essai doit être effectué conformément à l'essai Eb de la Publication 68-2-29 de la CEI, l'accélération étant celle de la spécification particulière.

Méthode 1: aptitude à la fonction pendant les secousses. Durant cet essai, le relais doit être soumis à la moitié du nombre total de secousses lorsqu'il est en état de travail et à l'autre moitié de ce nombre lorsqu'il est en état de repos. Les deux séries de secousses seront faites dans les deux directions de chacun des trois axes trirectangulaires.

Pendant l'essai le comportement du contact doit être contrôlé. Aucune ouverture ou fermeture de tout circuit de contact respectivement fermé ou ouvert ne doit dépasser 10 μ s, à moins qu'une autre valeur ne soit prescrite dans la spécification particulière et cela pour l'état de travail comme pour l'état de repos.

La charge de contact doit être conforme à la valeur donnée dans la spécification particulière.

Méthode 2: aptitude à la fonction après les secousses. Durant cet essai, le relais doit être soumis au nombre spécifié de secousses dans les deux directions de chacun des trois axes trirectangulaires. Le relais ne doit pas être alimenté et les contacts ne doivent pas être contrôlés.

38.3 Immédiatement après l'essai de secousses (méthode 1 ou 2), le relais doit subir dix manœuvres, la valeur d'alimentation assignée étant appliquée à la bobine.

38.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Accélération maximale et nombre de secousses.
- 3) Mode de montage.
- 4) Durée permise d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s, et dispositif de contrôle, par exemple oscillographe à mémoire.
- 5) Méthode 1:
 - a) Valeur d'alimentation, de préférence la limite inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables).
 - b) Charge de contact.
- 6) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17.
 - b) Méthode 1: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23: valeur initiale.
 - c) Méthode 2: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

39. Vibrations

39.1 But: établir l'aptitude du relais à résister aux vibrations.

39.2 Méthode: l'essai doit être effectué conformément à la méthode A de l'essai Fc de la Publication 68-2-6 de la CEI, à moins qu'une autre méthode de la Publication 68 de la CEI ne soit prescrite dans la spécification particulière.

Durant les vibrations, le relais doit être alternativement en état de travail et en état de repos, ce changement d'état étant synchronisé avec chaque cycle de balayage.

- 38.2 Procedure: the test shall be conducted in accordance with test Eb of IEC Publication 68-2-29, at a peak acceleration as stated in the detail specification.

Method 1: capability to function during bumps. During this test, the relay shall be subjected to one half of the total number of bumps whilst being in its operate condition and the other half of the total number of bumps whilst being in its release condition. Both series of tests shall be performed in both directions of each of the three mutually perpendicular axes.

During the test, the contact action shall be monitored. No opening or closing of any closed or opened contact circuit, respectively, shall exceed 10 μ s, unless another value is prescribed in the detail specification, both whilst the relay is in operate condition and in release condition.

The contact load shall be as specified in the detail specification.

Method 2: capability to function after bumps. During this test, the relay shall be subjected to the required number of bumps in each direction of the three mutually perpendicular axes. The relay shall not be energized, and the contacts shall not be monitored.

- 38.3 Immediately following the bump test (method 1 or 2), the relay shall be operated ten times with the rated energization value applied to the coil.

- 38.4 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Peak acceleration and number of bumps.
- 3) Method of mounting.
- 4) Permitted duration of opening or closing, if other than 10 μ s, and detail of monitoring device, e.g. storage oscilloscope.
- 5) Method 1:
 - a) Energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable relays).
 - b) Contact load.
- 6) Final measurements:
 - a) Visual inspection, as specified in Clause 17.
 - b) Method 1: contact circuit resistance as specified in Clause 23: initial value.
 - c) Method 2: contact circuit resistance as specified in Clause 23. The resistance shall not exceed twice the initial specified value.
 - d) Other final measurements, if required.

39. Vibration

- 39.1 Purpose: to prove the capability of the relay to withstand conditions of vibration.

- 39.2 Procedure: this test shall be carried out in accordance with Procedure A of test Fc of IEC Publication 68-2-6 unless another procedure of IEC Publication 68 is prescribed in the detail specification.

During vibrations the relay shall be alternately in its operate condition and in its release condition, the change in condition being synchronized with the completion of each vibration sweep cycle.

Pendant cet essai, s'assurer que le champ magnétique du générateur de vibrations n'affecte pas le relais.

Pendant l'essai, le comportement du contact doit être contrôlé. Aucune ouverture ou fermeture de tout circuit de contact respectivement fermé ou ouvert ne doit dépasser 10 μ s, à moins qu'une autre valeur ne soit prescrite dans la spécification particulière, le relais étant aussi bien en état de travail qu'en état de repos.

Le relais doit être soumis aux vibrations selon trois axes trirectangulaires.

La charge de contact doit être conforme à la valeur donnée dans la spécification particulière.

Immédiatement après l'essai de vibrations, le relais doit subir dix manœuvres, la valeur d'alimentation assignée étant appliquée à la bobine.

39.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Amplitude ou degré d'accélération, durée et plage de fréquence.
- 2) Valeur d'alimentation, de préférence la limite inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables).
- 3) Mode de montage.
- 4) Durée permise d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s, et dispositif de contrôle, par exemple oscillographe à mémoire.
- 5) Charge de contact.
- 6) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17.
 - b) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22.
 - c) Résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée.
 - d) Autres mesures finales, si nécessaire.
- 7) Méthode, si elle diffère de l'essai Fc de la Publication 68-2-6 de la CEI avec ses modalités.

40. Accélération

40.1 But: établir l'aptitude du relais à assurer sa fonction pendant et (ou) après une exposition à des forces dues à des accélérations constantes (telles que dans les véhicules en mouvement, les avions ou les projectiles).

40.2 Méthodes: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Ga de la Publication 68-2-7 de la CEI.

Méthode 1: aptitude à la fonction pendant l'accélération. Durant cet essai, le relais doit être en état de travail pendant la moitié du temps total d'accélération et en état de repos pendant l'autre moitié. Pendant chacune de ces périodes, l'accélération doit être appliquée dans les deux directions de chacun des trois axes trirectangulaires.

Pendant l'accélération, le comportement du contact doit être contrôlé. Aucune ouverture ou fermeture de tout circuit de contact respectivement fermé ou ouvert ne doit dépasser 10 μ s, à moins qu'une autre valeur ne soit prescrite dans la spécification particulière, et cela pour l'état de travail comme pour l'état de repos.

During this test, care shall be taken to make sure that the stray field of the vibration generator does not affect the relay.

During the vibration test, the contact action shall be monitored. No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively shall exceed 10 μ s, unless another value is prescribed in the detail specification, both whilst the relay is in operate condition and in release condition.

The relay shall be subjected to the vibrations following three mutually perpendicular axes.

The contact load shall be as prescribed in the detail specification.

Immediately following the vibration test, the relay shall be operated ten times with the rated energization value applied to the coil.

39.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Amplitude or acceleration level, duration and frequency range.
- 2) Energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable relays).
- 3) Method of mounting.
- 4) Permitted duration of opening or closing, if other than 10 μ s, and details of monitoring, e.g. storage oscilloscope.
- 5) Contact load.
- 6) Final measurements:
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17.
 - b) Insulation resistance as specified in Clause 22.
 - c) Contact circuit resistance as specified in Clause 23. The resistance shall not exceed twice the initial specified value.
 - d) Other final measurements if required.
- 7) Procedure, if other than test Fc of IEC Publication 68-2-6, and required details.

40. Acceleration

40.1 Purpose: to prove the capability of the relay to function during and/or after subjecting to forces produced by steady acceleration environments (such as moving vehicles, aircraft and projectiles).

40.2 Procedure: this test shall be carried out in accordance with test Ga of IEC Publication 68-2-7.

Method 1: capability to function during acceleration. During this test, the relay shall be in its operate condition for 50% of the time of exposure. During the remaining 50% of the time of exposure, the relay shall be in its release condition. Both exposures shall be performed in both directions of each of the three mutually perpendicular axes.

During the acceleration, the contact action shall be monitored. No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively shall exceed 10 μ s, unless another value is prescribed in the detail specification, both whilst the relay is in operate condition and in release condition.

La charge de contact doit être conforme à la valeur donnée dans la spécification particulière.

Méthode 2: aptitude à la fonction après accélération. Durant cet essai, le relais doit être soumis à l'accélération spécifiée dans les deux directions de chacun des trois axes trirectangulaires. Le relais ne doit pas être alimenté et les contacts ne doivent pas être contrôlés.

40.3 Immédiatement après l'essai (méthode 1 ou 2), le relais doit subir dix manœuvres, la valeur d'alimentation assignée étant appliquée à la bobine.

40.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Accélération et, éventuellement, durée.
- 3) Mode de montage.
- 4) Durée admissible d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s et dispositif de contrôle, par exemple oscillographe à mémoire.
- 5) Méthode 1:
 - a) Valeur d'alimentation, de préférence la valeur inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables).
 - b) Charge de contacts.
- 6) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17.
 - b) Méthode 1: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23: valeur initiale.
 - c) Méthode 2: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

41. Endurance électrique

41.1 But:

- a) Vérifier les caractéristiques fonctionnelles du relais dans les conditions de fonctionnement et sur le nombre de manœuvres spécifié dans la spécification particulière conformément à la Publication 255-0-20 (1974) de la CEI: Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques, paragraphe 5.2.1.1.
- b) Etablir des données de fiabilité selon la Publication 255-0-20 de la CEI, paragraphe 5.2.1.2, relatives à une application bien définie.

41.2 Méthode générale: durant tous les essais, la surface de montage du relais et toute pièce accessible doivent être connectées au pôle négatif de la source d'alimentation et (ou) au neutre par l'intermédiaire d'un fusible de calibre égal à 5% du courant maximal de contact ou 100 mA (la plus forte de ces deux valeurs) sauf prescription contraire dans la spécification particulière. Le fusible ne doit pas fondre pendant l'essai.

Le relais doit être alimenté à la valeur assignée de sa grandeur d'alimentation ou à la valeur moyenne du domaine de fonctionnement et l'essai doit être réalisé à température ambiante ordinaire dans les limites du paragraphe 16.1, sauf prescription contraire dans la spécification particulière. En courant alternatif, la commande du circuit de bobine ne doit pas être synchrone avec la source du circuit de charge.

The contact load shall be as prescribed in the detail specification.

Method 2: capability to function after acceleration. During this test, the relay shall be subjected to the required acceleration in both directions of each of the three mutually perpendicular axes. The relay shall not be energized, and the contacts shall not be monitored.

- 40.3 Immediately following the acceleration test (method 1 or 2), the relay shall be operated ten times with the rated energization value applied to the coil.
- 40.4 Conditions prescribed in the detail specification:
- 1) Method 1 or 2.
 - 2) Acceleration and if required, duration.
 - 3) Method of mounting.
 - 4) Permitted opening or closing time, if other than 10 μ s and detail of monitoring device e.g. storage oscilloscope.
 - 5) Method 1:
 - a) Energization value, preferably the lower limit of the operative range (for monostable and bistable relays).
 - b) Contact load.
 - 6) Final measurements:
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17.
 - b) Method 1: contact circuit resistance as specified in Clause 23: initial value.
 - c) Method 2: contact circuit resistance as specified in Clause 23. The resistance shall not exceed twice the initial specified value.
 - d) Other final measurements, if required.

41. Electrical endurance

41.1 Purpose:

- a) To check the performance of the relay under operating conditions and for the number of cycles specified in the detail specification in accordance with IEC Publication 255-0-20 (1974), Contact Performance of Electrical Relays, Sub-clause 5.2.1.1.
- b) To establish reliability data in accordance with IEC Publication 255-0-20, Sub-clause 5.2.1.2, relating to a clearly defined application.

- 41.2 General procedure: during all tests, the relay mounting face and any exposed metallic parts shall be connected to the power supply negative and/or neutral point, via a fuse rated at 5% of the maximum contact current or 100 mA, whichever is the greater, unless otherwise prescribed in the detail specification. The fuse shall not blow during the test.

The relay shall be energized at its rated energization value or at the centre value of its operative range, and the test shall be conducted at ambient room temperature within the limits of Sub-clause 16.1, unless otherwise prescribed in the detail specification. The switching action shall not be synchronous with the source of the load circuit, if this is a.c.

41.3 Essai d'endurance: contacts des catégories d'utilisation 1, 2 et 3.

41.3.1 La charge de contact doit consister en une résistance, une inductance, une lampe ou un moteur à courant continu ou alternatif de fréquence 50 Hz ou 60 Hz, conformément à la spécification particulière. Les essais d'endurance doivent être effectués pour chaque charge appropriée. Si la spécification particulière le prescrit, les relais prévus pour plusieurs types de charges de contact doivent être essayés avec des types de charge différents sur les circuits de contact d'un même relais.

Le relais doit accomplir le nombre de manœuvres prescrit dans la spécification particulière et le comportement doit être surveillé suivant l'une des méthodes suivantes:

Méthode 1: contrôle permanent. Pendant l'essai, le comportement du contact doit être contrôlé. Le nombre cumulé de manœuvres défectueuses de contact ne doit à aucun moment dépasser celui prescrit par la spécification particulière.

Méthode 2: contrôle espacé. Pendant l'essai, le comportement du contact doit être vérifié par des mesures exécutées au bout de 10%, 50% et 75% du nombre de manœuvres prescrit, ou à des intervalles prescrits dans la spécification particulière, le critère de défaillance étant celui qui est dans la spécification particulière.

41.3.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Nombre total de manœuvres ou durée par contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 2) Méthode 1 ou 2.
- 3) Méthode 1: différence admise entre le nombre d'impulsions de bobine et de manœuvres de contact.
- 4) Méthode 2: intervalles de contrôle, s'ils diffèrent de 10%, 50% et 75% du nombre de manœuvres prescrit.
- 5) Critère de défaillance des contacts (voir Publication 255-0-20 de la CEI, paragraphe 4.4).
- 6) Température si elle diffère de celle indiquée au paragraphe 16.1.
- 7) Valeur d'alimentation et fréquence, si exigé.
- 8) Nombre de manœuvres à l'heure et facteur de marche.
- 9) Circuit de protection et d'étouffement d'étincelles, si exigé.
- 10) Détails de l'équipement de contrôle, des adaptateurs, etc., si exigé. Calibre du fusible s'il diffère de 5% ou 100 mA.
- 11) Charge:
 - a) Les valeurs spécifiées doivent être les valeurs assignées maximales, en service continu, pour l'ouverture ou la fermeture.
 - b) Les valeurs spécifiées doivent être en courant continu, ou alternatif de fréquence préférentielle 50 Hz ou 60 Hz.
 - c) Pour les contacts de catégorie d'application 1, un essai supplémentaire doit être exécuté, avant l'essai aux conditions maximales, avec les contacts chargés aux tensions et courants minimaux spécifiés.

Les types de charge doivent avoir les caractéristiques suivantes:

Charge résistive: les contacts doivent être chargés en tension et courant spécifiés utilisant des résistances de faible inductance (sans self).

41.3 Endurance test: application categories 1, 2 and 3 contacts.

41.3.1 The contact loading shall be resistive, inductive, lamp or motor load—d.c. or a.c. at 50 Hz or 60 Hz—in accordance with the detail specification. Endurance tests at each appropriate load shall be carried out. Where relays have more than one type of load rating, these shall be applied to separate contact circuits of the same relay, if so prescribed in the detail specification.

The relay shall be subjected to the number of cycles prescribed in the detail specification, and the contact action shall be monitored in accordance with one of the following methods:

Method 1: continuous checking. During the test, the contact action shall be monitored. At any time during the test, the accumulated number of false contact cycles shall not be greater than that prescribed in the detail specification.

Method 2: intermediate checking. During the test, the contact action shall be verified by measurements at the completion of 10%, 50%, and 75% of the prescribed cycles or at intervals prescribed in the detail specification, the criterion of failure being as prescribed in the detail specification.

41.3.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Total number of cycles or duration for each contact and number of contacts to be tested simultaneously or not.
- 2) Method 1 or 2.
- 3) Method 1: allowable difference between number of coil pulses and contact cycles.
- 4) Method 2: checking intervals if other than after completion of 10%, 50%, and 75% of the prescribed cycles.
- 5) Criteria of contact failure (see IEC Publication 255-0-20, Sub-clause 4.4).
- 6) Temperature, if other than in Sub-clause 16.1.
- 7) Energization value and, if required, frequency.
- 8) Number of cycles per hour and duty factor.
- 9) Protective and spark quenching devices, if required.
- 10) Details of checking equipment, adaptors etc., if required, and fuse rating if other than 5% or 100 mA.
- 11) Load:
 - a) The specified values shall be maximum rated continuous, make or break load.
 - b) The specified values shall be either d.c., or a.c. with preference to 50 Hz or 60 Hz.
 - c) For application category 1 contacts, an additional test shall be made with contacts loaded at the specified minimum voltage and current, and prior to the test at maximum conditions.

The form of load shall be as follows:

Resistive load: the contacts shall be loaded to specified voltage and current using resistors of low inductance.

Charge inductive: les contacts doivent être chargés en tension et courant spécifiés. La charge inductive spécifiée doit être utilisée.

Charge par lampes: la charge doit consister en un nombre spécifié de lampes à filament métallique qui doivent être alimentées à leur tension assignée. Le courant spécifié est celui qui circule lorsque la lampe est stabilisée.

Charge par moteur: Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, une charge résistive doit être utilisée pour assurer un essai comparatif. Le courant de charge résistive doit être cinq fois le courant assigné de charge du moteur. Dans les cas où la charge assignée du moteur est inférieure à un cinquième de la charge résistive assignée et où les facteurs de marche sont identiques, il n'est pas nécessaire d'effectuer cet essai en plus de l'essai de charge résistive.

Charge capacitive: pas de règles actuellement.

Charge constituée par un câble: utiliser un câble à quartes de conception et de longueur spécifiées. Les conducteurs «a» doivent être connectés au contact du relais à l'essai, et doivent être soit chargés par une source externe mais laissés ouverts (essai de décharge du câble), soit alimentés par une source externe par l'intermédiaire d'autres conducteurs et de résistances (charge mixte, câble et résistance). Les conducteurs restants et la gaine doivent être mis à la terre. Tous les autres détails ou le type de câble si on n'utilise pas un câble à quartes doivent être conformes à la spécification particulière

12) Mesures finales:

- a) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22.
- b) Résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 23.
- c) Toute autre mesure, si exigé.

41.4 Essai d'endurance: contacts de la catégorie d'utilisation 0.

41.4.1 Charge: la tension de contact doit être au maximum de 30 mV et le courant de contact au maximum de 10 mA. Il s'agit, en courant alternatif, de valeurs efficaces. Il peut aussi s'agir de valeurs en courant continu.

La résistance des circuits de contact doit être contrôlée à chaque manœuvre et pour chaque paire de contacts. L'équipement d'essai doit prévoir un arrêt automatique lorsqu'un défaut de contact se produit ou lorsque le nombre admissible de défauts a été dépassé ou doit pouvoir enregistrer chaque défaillance. On doit considérer comme défaut de contact tout dépassement de la valeur de résistance de circuit de contact prescrite au chapitre «essai d'endurance» de la spécification particulière. Le courant de mesure doit être appliqué après la fermeture de tous les contacts et supprimé avant l'ouverture d'un contact quelconque sauf si le courant de mesure est également le courant de charge (voir la note du paragraphe 23.1).

41.4.2 Conditions prescrites dans la feuille particulière:

- 1) Nombre toléré de défauts de contact.
- 2) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 3) Nombre de manœuvres à l'heure et facteur de marche.
- 4) Nombre total de manœuvres ou durée par contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 5) Résistance maximale de contact.
- 6) Température, si elle diffère de celle spécifiée au paragraphe 16.1.

Inductive load: the contacts shall be loaded to specified voltage and current using a specified inductive load.

Lamp load: the load shall consist of a specified number of metal filament lamps which shall be operated at their rated voltage. The specified current is that which flows when the lamp has stabilized.

Motor load. Unless otherwise specified in the detail specification, a resistive load shall be used to establish a comparative test. The resistive load current shall be five times the rated motor load current. Where the rated motor load is not greater than one-fifth of the rated resistive load, and the rated duty cycle and load factor are identical, this test need not be carried out in addition to the resistive load test.

Capacitive load: no requirements at present.

Cable load: a quad cable of specified design and length shall be used. Its a-cores shall be connected to the relay contact under test, and shall be either charged by an external source but left open (cable discharge test) or shall be fed from an external source via other cores and resistors (mixed cable and resistive load). The remaining cores and the cable jacket shall be earthed. All further details or different types of cables shall be as prescribed in the detail specification.

12) Final measurements:

- a) Insulation resistance as specified in Clause 22.
- b) Contact circuit resistance as specified in Clause 23.
- c) Any other measurements, if required.

41.4 Endurance test: application category 0 contacts.

41.4.1 Loading: the contact voltage shall be 30 mV maximum and the contact current 10 mA maximum. These values may be a.c. r.m.s. or d.c.

The contact circuit resistance shall be monitored for each cycle for resistance of each pair of mating contacts. The test equipment shall automatically cut out when a contact failure occurs or when the permissible number of failures has been exceeded, or shall record any failure. This contact failure shall be stated as a maximum contact circuit resistance value given in the endurance clause of the detail specification. Measuring current shall be applied after all contacts are closed, and removed before any of the contacts is opened, except if the measuring current is also the load current (see note in Sub-clause 23.1).

41.4.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Permitted number of contact failures.
- 2) Energization value.
- 3) Number of cycles per hour and duty factor.
- 4) Total number of cycles or duration for each contact and number of contacts to be tested simultaneously or not.
- 5) Maximum contact circuit resistance.
- 6) Temperature, if other than in Sub-clause 16.1.

- 7) Mesures intermédiaires, si exigé.
- 8) Mesures finales:
 - a) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22.
 - b) Autres mesures finales, si exigé.

41.5 Essais d'endurance, acceptation sans défaut, pour contacts de la catégorie d'utilisation 0 ou pour contacts de la catégorie 1 aptes à la catégorie 0.

41.5.1 Charge: la tension de contact doit être de 30 mV maximum et le courant de contact de 10 mA maximum. L'essai doit être fait avant que les charges assignées autres que celles de la catégorie 0 aient été appliquées aux circuits de contact.

La résistance des circuits de contact doit être contrôlée à chaque manœuvre et pour chaque paire de contacts. L'équipement d'essai doit prévoir un arrêt automatique lorsqu'un défaut de contact se produit. On doit considérer comme défaut de contact tout dépassement de la valeur de résistance de circuit de contact prescrite au chapitre «essai d'endurance» de la spécification particulière. Le courant de mesure doit être appliqué après la fermeture de tous les contacts et supprimé avant l'ouverture d'un contact quelconque sauf si le courant de mesure est également le courant de charge (voir la note du paragraphe 23.1).

41.5.2 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 2) Nombre total de manœuvres en pourcentage de la durée de vie prescrite (utiliser la série R5 de la norme ISO 3) par contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 3) Nombre de manœuvres à l'heure et facteur de marche.
- 4) Résistance maximale de contact.
- 5) Mesures intermédiaires, si exigé.
- 6) Mesures finales:
 - a) Résistance d'isolement, comme spécifié à l'article 22.
 - b) Autres mesures finales, si exigé.
- 7) Méthode de détermination complète (éventuellement) (voir ci-dessous).

41.6 *Méthode de détermination complète*

41.6.1 Cet essai doit être effectué s'il est prescrit dans la spécification particulière.

41.6.2 Cet essai doit être exécuté conformément à la Publication 255-0-20 de la CEI, paragraphe 5.2.1.2.

41.6.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Tous les renseignements exigés dans le paragraphe précédent.

42. **Endurance mécanique**

42.1 But: établir les caractéristiques fonctionnelles mécaniques de relais dans les conditions d'alimentation assignées pendant un nombre élevé de manœuvres.

- 7) Intermediate measurements if required.
- 8) Final measurements:
 - a) Insulation resistance as specified in Clause 22.
 - b) Any other measurements if required.

41.5 Endurance test, miss-free acceptance, for application category 0 contacts, or contacts of category 1 with category 0 capabilities.

41.5.1 Loading: the contact voltage shall be 30 mV maximum and the contact current 10 mA maximum. The test shall be made before any rated loads, other than category 0, are applied to the contact circuits.

The contact circuit resistance shall be monitored for each cycle for resistance for each pair of mating contacts. The test equipment shall automatically cut out when a contact failure occurs. This contact failure shall be stated as a maximum contact circuit resistance value given in the endurance clause of the detail specification. Measuring current shall be applied after all contacts are closed, and removed before any of the contacts is opened, except if the measuring current is also the load current (see note in Sub-clause 23.1).

41.5.2 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Energization value.
- 2) Total number of cycles as a percentage of the prescribed life (R5 series ISO 3) for each contact and number of contacts to be tested simultaneously or not.
- 3) Number of cycles per hour and duty factor.
- 4) Maximum contact resistance.
- 5) Intermediate measurement if required.
- 6) Final measurements:
 - a) Insulation resistance as specified in Clause 22.
 - b) Any other measurements if required.
- 7) Extended assessment if required (see below).

41.6 *Extended assessment*

41.6.1 This test shall be carried out if prescribed by the detail specification.

41.6.2 This test shall be conducted in accordance with IEC Publication 255-0-20, Sub-clause 5.2.1.2.

41.6.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) All information required under the above sub-clause.

42. Mechanical endurance

42.1 Purpose: to assess the mechanical performance of relays under rated energization conditions over an extended number of cycles.

42.2 Méthode: le relais doit être alimenté comme prescrit dans la spécification particulière et l'essai doit être effectué à la température ambiante ordinaire dans les limites du paragraphe 16.1. En courant alternatif, la commande de la bobine ne doit pas être synchrone à la période correspondant à la fréquence du circuit de contrôle.

Durant cet essai, les maintenances périodiques ou les remplacements recommandés par le constructeur sont autorisés, mais aucun autre élément ne doit être remplacé.

42.3 *Vérification du fonctionnement*

Méthode 1: contrôle permanent. Les manœuvres mécaniques du relais doivent être contrôlées électriquement, utilisant une charge comme prescrit dans la spécification particulière. Le nombre cumulé de manœuvres défectueuses de contact ne doit à aucun moment dépasser celui prescrit dans la spécification particulière.

Méthode 2: contrôle espacé. Après chaque fraction de 20% de la durée de vie mécanique assignée, des mesures intermédiaires doivent être effectuées comme prescrit dans la spécification particulière.

42.4 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2, ou les deux.
- 2) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 3) Tension et courant du dispositif de contrôle, qui ne doivent pas entraîner un défaut d'endurance électrique du relais.
- 4) Nombre de manœuvres à l'heure et facteur de marche.
- 5) Nombre total de manœuvres ou durée par contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 6) Méthode 1: nombre de manœuvres défectueuses toléré.
- 7) Méthode 2: essais à effectuer pendant la vérification intermédiaire, et les résultats prescrits.
- 8) Mesures finales:
 - a) Contrôle visuel comme spécifié à l'article 17.
 - b) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22 et dégradation permise.
 - c) Résistance de contact comme spécifié à l'article 23.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

43. **Endurance thermique**

43.1 But: établir l'influence d'une température élevée sur un relais alimenté pendant de longues périodes.

43.2 Méthode: l'essai doit être effectué à la valeur supérieure du domaine de température, le relais étant alimenté comme prescrit dans la spécification particulière, la moitié au moins des contacts de travail étant traversés par le courant maximal assigné.

43.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Mode de montage.
- 2) Durée (1000 h au minimum).

42.2 Procedure: the relay shall be energized as prescribed in the detail specification, and the test shall be conducted at ambient room temperature within the limits of Sub-clause 16.1. The switching action shall not be synchronous with the source of the monitoring circuit, if this is a.c.

During the test, any routine maintenance or replacement recommended by the manufacturer is permissible, but no other parts may be replaced.

42.3 *Check of performance*

Method 1: continuous checking. The mechanical operation of the relay shall be monitored electrically, using a load as prescribed in the detail specification. At any time during the test, the accumulated number of false cycles shall not be greater than that prescribed in the detail specification.

Method 2: intermediate checking. After each 20% of the rated mechanical lifetime, intermediate measurements shall be made, as prescribed in the detail specification.

42.4 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2, or both.
- 2) Energization value.
- 3) Monitoring voltage and current, such as not to cause an electrical endurance failure of the relay.
- 4) Number of cycles per hour and duty factor.
- 5) Total number of cycles or duration for each contact and number of contacts to be tested simultaneously or not.
- 6) Method 1: allowable number of false contact cycles.
- 7) Method 2: tests to be performed during intermediate checking, and required results.
- 8) Final measurements:
 - a) Visual inspection as specified in Clause 17.
 - b) Insulation resistance as specified in Clause 22 and permissible degradation.
 - c) Contact circuit resistance as specified in Clause 23.
 - d) Any other measurements if required.

43. **Thermal endurance**

43.1 Purpose: to assess the effect of high temperature conditions on the relay when energized for long periods.

43.2 Procedure: the test shall be carried out at the upper value of the temperature range with the relay energized as prescribed in the detail specification, and with at least half of the make contact circuits carrying maximum rated current.

43.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Method of mounting.
- 2) Duration (1000 h minimum).

- 3) Température ambiante.
- 4) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 5) Mesures finales:
 - a) Résistance de bobine en courant continu comme spécifié au paragraphe 19.1.
 - b) Résistance d'isolement comme spécifié à l'article 22.
 - c) Essais fonctionnels comme spécifié à l'article 24.
 - d) Autres mesures finales, si exigé.

44. Courant limite de service continu

44.1 But: établir l'aptitude des contacts à supporter le courant limite de service continu.

44.2 Méthode: le relais doit être alimenté comme prescrit dans la spécification particulière. Les contacts de travail fermés doivent alors être soumis au courant limite de service continu spécifié, pendant un temps suffisant pour que les contacts atteignent l'équilibre thermique. Après cela, le courant doit être supprimé et, pendant que le relais est encore alimenté et sans intervention mécanique, le temps de relâchement du contact de travail doit être mesuré comme indiqué à l'article 25.

Les contacts de repos doivent être soumis au courant limite spécifié sans que le relais soit alimenté. Après équilibre thermique, ce courant doit être supprimé et le temps de fonctionnement du contact de repos mesuré.

Le temps de relâchement mesuré des contacts de travail et le temps de fonctionnement mesuré des contacts de repos ne doivent pas excéder les valeurs prescrites. Après l'essai, la résistance de contact ne doit pas excéder la valeur prescrite.

44.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 2) Courant limite de service continu pour les contacts de travail.
- 3) Courant limite de service continu pour les contacts de repos.
- 4) Temps de fonctionnement et de relâchement.
- 5) Résistance de contact.
- 6) Toute variante de la méthode d'essai.

45. Surcharge (pour les circuits de contact)

45.1 But: établir les caractéristiques fonctionnelles d'un relais soumis à des conditions de défaut.

45.2 Méthode: pendant l'essai, la surface de montage du relais et toute pièce métallique accessible doivent être connectées au pôle négatif de la source d'alimentation et (ou) au neutre par l'intermédiaire d'un fusible de calibre égal à 5% du courant maximal de contact ou à 100 mA (la plus forte de ces deux valeurs), sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

Le nombre de manœuvres doit être de 100 ± 2 pour les charges de contact en courant continu et de 200 ± 2 en courant alternatif, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

- 3) Ambient temperature.
- 4) Energization value.
- 5) Final measurements:
 - a) D.C. coil resistance as specified in Sub-clause 19.1.
 - b) Insulation resistance as specified in Clause 22.
 - c) Functional tests as specified in Clause 24.
 - d) Other final measurements if required.

44. Limiting continuous current

44.1 Purpose: to assess the suitability of the contacts to carry the limiting continuous current.

44.2 Procedure: the relay shall be energized as prescribed in the detail specification. The closed make contacts shall then be loaded with the specified continuous contact current for sufficient time to ensure that the contacts reach thermal equilibrium. After this, the current shall be taken away and, while the relay is kept energized and is not mechanically touched, the actual release time of the make contact shall be measured as specified in Clause 25.

Break contacts shall be loaded with the specified continuous contact current while the relay is unenergized. After thermal equilibrium, this current shall be interrupted and the actual operate time of the break contact shall be measured.

The actual release time of make contacts and the actual operate time of break contacts, shall not exceed the specified values. After the test, the contact resistance shall not exceed the specified value.

44.3 Conditions prescribed in the detail specification:

- 1) Energization value.
- 2) The limiting continuous current for make contacts.
- 3) The limiting continuous current for break contacts.
- 4) Operate time and release time.
- 5) The contact circuit resistance.
- 6) Any deviation of the test method.

45. Overload (contact circuits)

45.1 Purpose: to assess the performance of a relay when subjected to fault conditions.

45.2 Procedure: during the test, the relay mounting face and any exposed metallic parts shall be connected to the power supply negative and/or neutral point, via a fuse rated at 5% of the maximum contact current, or 100 mA, whichever is the greater, unless otherwise prescribed in the detail specification.

The number of cycles shall be 100 ± 2 for d.c. contact loads, and 200 ± 2 for a.c. contact loads unless otherwise prescribed in the detail specification.

45.2.1 Charge en courant continu: le relais doit être alimenté comme prescrit dans la spécification particulière et soumis au nombre de manœuvres approprié au facteur de marche assigné, les contacts commutant une charge résistive à un courant double du courant maximal assigné sous leur tension maximale assignée, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

45.2.2 Charge en courant alternatif: le relais doit être alimenté comme prescrit dans la spécification particulière et soumis au nombre de manœuvres approprié au facteur de marche assigné, les contacts commutant une charge inductive à un courant double du courant maximal assigné sous leur tension assignée, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

Les relais doivent commuter les charges indiquées ci-dessus et le fusible ne doit pas fondre.

45.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Mode de montage.
- 2) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 3) Courant dans les contacts (conditions de défaut), s'il diffère du double du courant maximal assigné.
- 4) Nombre total de manœuvres, s'il diffère de celui spécifié au paragraphe 45.2.
- 5) Toute condition particulière permettant au relais d'atteindre les caractéristiques déclarées par le constructeur et en particulier le nombre de contacts chargés simultanément.
- 6) Calibre du fusible s'il diffère de 5% ou 100 mA.

46. Transfert de charge

46.1 But: vérifier qu'un relais est capable de transférer une charge triphasée d'une source triphasée à une autre.

46.2 Méthode: le relais doit être relié à un circuit d'essai comme indiqué à la figure 8, page 92, la tension, la charge et la fréquence étant prescrites dans la spécification particulière. Durant cet essai, la surface de montage du relais et toute pièce métallique accessible doivent être reliées au point commun de la charge par l'intermédiaire d'un fusible de calibre égal à 5% du courant assigné de charge, ou à 100 mA (la plus forte de ces deux valeurs) sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

Le relais doit être manœuvré pendant le nombre de manœuvres prescrit dans la spécification particulière. Un contrôle permanent doit être mis en place pour détecter les arcs entre phases et les collages de contacts. Le fusible ne doit pas fondre pendant l'essai.

Sauf spécification contraire, le relais doit être en état de travail pendant 5 ± 1 s et en état de repos pendant 5 ± 1 s, pour chaque manœuvre.

46.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

- 1) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 2) Tension et fréquence de la source triphasée.
- 3) Caractéristiques de charge.
- 4) Calibre du fusible, s'il diffère de 5% ou 100 mA.
- 5) Nombre de manœuvres, et temps, si différent de 5 ± 1 s.