

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
255-7**

Deuxième édition
Second edition
1991-03

Relais électriques

Partie 7:

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 255-7: 1991

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
255-7**

Deuxième édition
Second edition
1991-03

Relais électriques

Partie 7:

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

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XA**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6

SECTION 1 – GÉNÉRALITÉS

Articles

1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8

SECTION 2 – DÉFINITIONS

2.1 Types de relais	12
2.2 Fonctions d'un relais	14
2.3 Types de contact	16
2.4 Valeurs d'alimentation	16
2.5 Caractéristiques électriques des contacts	18
2.6 Catégories d'application des contacts	20
2.7 Caractéristiques mécaniques des contacts	20
2.8 Termes relatifs aux temps	22

SECTION 3 – MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE

3.1 Généralités	24
3.2 Méthodes différant des méthodes spécifiées	24
3.3 Précision des mesures	24
3.4 Prescriptions à inscrire dans les spécifications particulières	24
3.5 Conditions normales d'essai	26
3.6 Contrôle visuel et vérification des dimensions	28
3.7 Essais mécaniques et pesage	30
3.8 Caractéristiques de la bobine du relais	30
3.9 Essai de rigidité diélectrique	34
3.10 Essai à la tension de choc électrique	36
3.11 Résistance d'isolement	36
3.12 Résistance du circuit de contact (ou chute de tension)	38
3.13 Essais fonctionnels	40
3.14 Contrôle des temps	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7

SECTION 1 – GENERAL

Clause

1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9

SECTION 2 – DEFINITIONS

2.1 Types of relays	13
2.2 Functions of a relay	15
2.3 Types of contact	17
2.4 Energization values	17
2.5 Electrical properties of contacts	19
2.6 Categories of application of contacts	21
2.7 Mechanical properties of contact	21
2.8 Terms relating to time	23

SECTION 3 – TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

3.1 General	25
3.2 Alternative methods	25
3.3 Precision of measurement	25
3.4 Requirements in detail specifications	25
3.5 Standard conditions for testing	27
3.6 Visual inspection and check of dimensions	29
3.7 Mechanical tests and weighing	31
3.8 Relay coil properties	31
3.9 Dielectric test	35
3.10 Impulse voltage test	37
3.11 Insulation resistance	37
3.12 Contact-circuit resistance (or voltage drop)	39
3.13 Functional tests	41
3.14 Timing tests	43

Articles	Pages
3.15 Séquence climatique	44
3.16 Chaleur humide - Essai continu	50
3.17 Résistance thermique	50
3.18 Echauffement	52
3.19 Variations rapides de température	54
3.20 Boîtier	54
3.21 Humidité interne	56
3.22 Atmosphères corrosives	58
3.23 Moisissures	60
3.24 Robustesse des bornes	60
3.25 Soudage	60
3.26 Chocs	62
3.27 Secousses	64
3.28 Vibrations	66
3.29 Accélération	68
3.30 Endurance électrique	70
3.31 Endurance mécanique	76
3.32 Endurance thermique	78
3.33 Courant maximal en service continu	80
3.34 Surcharge (pour les circuits de contact)	80
3.35 Transfert de charge	82
3.36 Compatibilité électromagnétique	82
3.37 Perturbations par les champs magnétiques	82
3.38 Diaphonie et affaiblissement d'insertion	84
3.39 Bruit électrique de contact	84
3.40 F.é.m. thermoélectrique	86
3.41 Capacité	86
3.42 Collage de contacts	86
3.43 Rémanence magnétique	86
3.44 Bruit acoustique	88
3.45 Continuité du circuit de mise à la terre de protection	88
3.46 Contamination par des fluides	90
3.47 Immersion dans les solvants de nettoyage	92
3.48 Risque de feu	92
Figures	96

Clause	Page
3.15 Climatic	45
3.16 Damp heat, steady state	51
3.17 Thermal resistance	51
3.18 Temperature rise	53
3.19 Rapid change of temperature	55
3.20 Enclosure	55
3.21 Internal moisture	57
3.22 Corrosive atmospheres	59
3.23 Mould growth	61
3.24 Robustness of terminals	61
3.25 Soldering	61
3.26 Shock	63
3.27 Bump	65
3.28 Vibration	67
3.29 Acceleration	69
3.30 Electrical endurance	71
3.31 Mechanical endurance	77
3.32 Thermal endurance	79
3.33 Maximum continuous current	81
3.34 Overload (contact circuits)	81
3.35 Load transfer	83
3.36 Electromagnetic compatibility	83
3.37 Magnetic interference	83
3.38 Crosstalk and insertion loss	85
3.39 Electrical contact noise	85
3.40 Thermoelectric e.m.f.	87
3.41 Capacitance	87
3.42 Contact sticking	87
3.43 Magnetic remanence	87
3.44 Acoustic noise	89
3.45 Continuity of protective earth connection	89
3.46 Fluid contamination	91
3.47 Immersion in cleaning solvents	93
3.48 Fire hazard	93
Figures	97

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente partie de la Norme internationale CEI 255 a été établie par le Sous-Comité 41A: Relais de tout-ou-rien, du Comité d'Etudes n° 41 de la CEI: Relais électriques.

La présente partie constitue la deuxième édition de la CEI 255-7 et remplace la première édition (1978).

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
41A(BC)22 I + II	41A(BC)24

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette partie.

Cette partie est une spécification de niveau II.

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.

This part of the International Standard IEC 255 has been prepared by Sub-Committee 41A: All-or-nothing relays, of IEC Technical Committee No. 41: Electrical relays.

This part constitutes the second edition of IEC 255-7 and replaces the first edition (1978).

The text of this part is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
41A(CO)22 I + II	41A(CO)24

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Report indicated in the above table.

This part is a second level specification.

RELAIS ÉLECTRIQUES

Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien

SECTION 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 255 définit les méthodes d'essai et de mesure pour les 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 CEI 255 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 particulière.

Cette partie de la CEI 255 sera complétée par d'autres méthodes d'essai destinées plus spécialement aux relais électromécaniques de tout-ou-rien à temps spécifié.

Cette partie de la CEI 255 a pour objet d'établir pour les relais électromécaniques de tout-ou-rien:

- des termes et définitions utilisés (section 2), et
- des méthodes d'essai et de mesure (section 3).

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 255. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 255 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

CEI 50(446): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI): Chapitre 446: Relais électriques*.

CEI 60, *Techniques des essais à haute tension*.

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement - Première partie: Généralités et guide*.

CEI 68-2-1: 1974, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essais A: Froid*.

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essais B: Chaleur sèche*.

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*.

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*.

ELECTRICAL RELAYS

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

SECTION 1 – GENERAL

1.1 Scope and object

This part of IEC 255 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 the series IEC 255, and is of particular interest for all-or-nothing relays of assessed quality. Supplementary requirements may be necessitated by specific designs or application.

This part of IEC 255 will be extended by subsequent parts more specifically for electromechanical all-or-nothing relays with specified time delay.

The object of this part of IEC 255 is to state, for electromechanical all-or-nothing relays:

- special terms and definitions used (Section 2), and
- test and measurement procedures (Section 3).

1.2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 255. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 255 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

IEC 50(446): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 446: Electrical relays*.

IEC 60, *High-voltage test techniques*.

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing - Part 1: General and guidance*.

IEC 68-2-1: 1974, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test A: Cold*.

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test B: Dry heat*.

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ca: Damp heat, steady state*.

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*.

CEI 68-2-7: 1983, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ga et guide: Accélération constante.*

CEI 68-2-10: 1988, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai J et guide: Moisissures.*

CEI 68-2-11: 1981, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ka: Brouillard salin.*

CEI 68-2-13: 1983, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai M: Basse pression atmosphérique.*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai N: Variations de température.*

CEI 68-2-17: 1978, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Q: Étanchéité.*

CEI 68-2-20: 1979, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai T: Soudure.*

CEI 68-2-21: 1983, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation.*

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ea et guide: Chocs.*

CEI 68-2-29: 1987, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Eb et guide: Secousses.*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).*

CEI 68-2-34: 1973, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Fd: Vibrations aléatoires à large bande - Exigences générales.*

CEI 68-2-36: 1973, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Fdb: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Moyenne.*

CEI 68-2-45: 1980, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Xa et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage.*

CEI 68-2-47: 1982, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques tels que chocs (Ea), secousses (Eb), vibrations (Fc et Fd) et accélération constante (Ga) et guide.*

CEI 255-0-20: 1974, *Relais électriques - Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques.*

CEI 255-5: 1977, *Relais électriques - Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.*

CEI 255-10: 1979, *Relais électriques - Dixième partie: Application du système d'assurance de la qualité des composants électroniques de la CEI aux relais de tout-ou-rien.*

CEI 255-14: 1981, *Relais électriques - Quatorzième partie: Essais d'endurance des contacts des relais électriques - Valeurs préférentielles pour les charges de contact.*

CEI 255-15: 1981, *Relais électriques - Quinzième partie: Essais d'endurance des contacts des relais électriques - Spécification pour les caractéristiques des équipements d'essai.*

CEI 255-19: 1983, *Relais électriques - Dix-neuvième partie: Spécification intermédiaire: Relais électromécaniques de tout-ou-rien, soumis au régime d'assurance de la qualité.*

CEI 443: 1974, *Alimentations stabilisées à usage de mesure.*

IEC 68-2-7: 1983, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ga and guidance: Acceleration, steady state.*

IEC 68-2-10: 1988, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test J and guidance: Mould growth.*

IEC 68-2-11: 1981, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ka: Salt mist.*

IEC 68-2-13: 1983, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test M: Low air pressure.*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test N: Change of temperature.*

IEC 68-2-17: 1978, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Q: Sealing.*

IEC 68-2-20: 1979, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test T: Soldering.*

IEC 68-2-21: 1983, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices.*

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ea and guidance: Shock.*

IEC 68-2-29: 1987, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Eb and guidance: Bump.*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle).*

IEC 68-2-34: 1973, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fd: Random vibration wide band - General requirements.*

IEC 68-2-36: 1973, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fdb: Random vibration wide band - Reproducibility Medium.*

IEC 68-2-45: 1980, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents.*

IEC 68-2-47: 1982, *Environmental testing - Part 2: Tests - Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration (Ga) and guidance.*

IEC 255-0-20: 1974, *Electrical relays - Contact performance of electrical relays.*

IEC 255-5: 1977, *Electrical relays - Part 5: Insulation tests for electrical relays.*

IEC 255-10: 1979, *Electrical relays - Part 10: Application of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components to all-or-nothing relays.*

IEC 255-14: 1981, *Electrical relays - Part 14: Endurance test for electrical relay contacts - Preferred values of contact loads.*

IEC 255-15: 1981, *Electrical relays - Part 15: Endurance tests for electrical relay contacts - Specification for the characteristics of test equipment.*

IEC 255-19: 1983, *Electrical relays - Part 19: Sectional specification. Electromechanical all-or-nothing relays of assessed quality.*

IEC 443: 1974, *Stabilized supply apparatus for measurement.*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*.

CEI 695-2-1: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu - Deuxième partie: Méthodes d'essai - Essai au fil incandescent et guide*.

CEI 695-2-2: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu - Deuxième partie: Méthodes d'essai - Essai au brûleur-aiguille*.

CEI 749: 1984, *Dispositifs à semiconducteurs - Essais mécaniques et climatiques*.

CCITT, Volume IX, Recommandation K 17: 1976, *Essais à exécuter sur des répéteurs télé-alimentés à composants à état solide pour vérifier l'efficacité des mesures de protection contre les perturbations extérieures.**

SECTION 2 – DÉFINITIONS

Pour les définitions des termes généraux utilisés dans la présente partie de la CEI 255, le lecteur est invité à se reporter à la CEI 50(446).

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente partie de la CEI 255.

2.1 Types de relais

2.1.1 Relais électromécanique

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 [VEI 446-11-08].

2.1.2 Relais de tout-ou-rien

Relais électrique destiné à être alimenté par une grandeur dont la valeur est soit comprise à l'intérieur de son domaine de fonctionnement soit pratiquement nulle [VEI 446-11-02].

2.1.3 Relais monostable

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 [VEI 446-11-12].

2.1.4 Relais bistable

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 changer d'état [VEI 446-11-13].

2.1.5 Relais polarisé

Relais à courant continu dont le changement d'état dépend de la polarité de sa ou ses grandeurs d'alimentation d'entrée [VEI 446-11-14].

* Cette publication est disponible à l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), Genève.

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.

IEC 695-2-1: 1980, *Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Glow-wire test and guidance*.

IEC 695-2-2: 1980, *Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Needle flame test*.

IEC 749: 1984, *Semiconductor devices - Mechanical and climatic test methods*.

CCITT, Volume IX, Recommendation K 17: 1976, *Tests on power-fed repeaters using solid-state devices in order to check the arrangements for protection from external interference*.*

SECTION 2 – DEFINITIONS

For the definitions of the general terms used in this part of IEC 255, reference should be made to IEC 50(446).

For the purpose of this part of IEC 255, the following terms and definitions apply.

2.1 Types of relays

2.1.1 Electromechanical relay

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 [IEV 446-11-08].

2.1.2 All-or-nothing relay

An electrical relay which is intended to be energized by a quantity whose value is either within its operative range or effectively zero [IEV 446-11-02].

2.1.3 Monostable relay

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 [IEV 446-11-12].

2.1.4 Bistable relay

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. A further appropriate energization is required to make it change over [IEV 446-11-13].

2.1.5 Polarized relay

A direct current relay, the change of condition of which depends upon the direction of its input energizing quantity(ies) [IEV 446-11-14].

* This publication is available at the International Telecommunications Union (ITU), Geneva.

2.1.6 *Relais non polarisé*

Relais à courant continu dont le changement d'état ne dépend pas de la polarité de sa ou de ses grandeurs d'alimentation d'entrée [VEI 446-11-15].

2.2 *Fonctions d'un relais*

2.2.1 *Etat de repos*

Pour un relais monostable, état spécifié du relais non alimenté.

Pour un relais bistable, état spécifié, désigné par le constructeur [VEI 446-13-01].

2.2.2 *Etat de travail*

Pour un relais monostable, état spécifié du relais lorsqu'il est alimenté de façon spécifiée.

Pour un relais bistable, l'état autre que l'état de repos désigné par le constructeur [VEI 446 13-03].

2.2.3 *Fonctionner (pour un relais électrique)*

Un relais fonctionne lorsqu'il passe de l'état de repos à l'état de travail [VEI 446-13-05 modifié].

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

2.2.4 *Relâcher*

Un relais relâche lorsqu'il passe de l'état de travail à l'état de repos [VEI 446-13-06 modifié].

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

2.2.5 *Changer d'état*

Un relais vire lorsqu'il fonctionne ou qu'il relâche [VEI 446-13-07 modifié].

2.2.6 *Manoeuvrer*

Un relais manoeuvre lorsqu'il fonctionne puis relâche ou inversement [VEI 446-13-08 modifié].

2.2.7 *Relâcher par suralimentation*

Pour certains types de relais polarisés (courant continu) ou de relais bistables (par exemple verrouillage magnétique) en état de travail, passer à l'état de repos par accroissement de la valeur de la grandeur d'alimentation [VEI 446-13-13 modifié].

2.2.8 *Fonctionner par suralimentation*

Pour certains types de relais polarisés (courant continu) ou de relais bistables (par exemple verrouillage magnétique) en état de repos par une alimentation appropriée, passer à l'état de travail en augmentant la valeur de la grandeur d'alimentation [VEI 446-13-14 modifié].

2.1.6 *Non-polarized relay*

A direct current relay, the change of condition of which does not depend upon the direction of its input energizing quantity(ies) [IEV 446-11-15].

2.2 *Functions of a relay*

2.2.1 *Release condition*

For a monostable relay, the specified condition of the relay when it is not energized.

For a bistable relay, a specified condition, as declared by the manufacturer [IEV 446-13-01].

2.2.2 *Operate condition*

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

For a bistable relay, the condition other than the release condition as declared by the manufacturer [IEV 446-13-03].

2.2.3 *To operate (for an electrical relay)*

A relay operates when it changes from its release condition to its operate condition [IEV 446-13-05 modified].

This term is applicable to both monostable and bistable relays.

2.2.4 *To release*

A relay releases when it changes from its operate condition to its release condition [IEV 446-13-06 modified].

This term is applicable to both monostable and bistable relays.

2.2.5 *To change over*

A relay changes over when it operates or releases [IEV 446-13-07 modified].

2.2.6 *To cycle*

A relay cycles when it operates and then releases, or vice-versa [IEV 446-13-08 modified].

2.2.7 *To revert*

For certain types of polarized (d.c.) or bistable relay (e.g. magnetic latch) being in an operate condition, to change from this condition to the release condition by increasing the value of the energizing quantity [IEV 446-13-13 modified].

2.2.8 *To revert reverse*

For certain types of polarized (d.c.) or bistable relay (e.g. magnetic latch) 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 [IEV 446-13-14 modified].

2.3 Types de contact

2.3.1 *Contact de travail*

Contact fermé lorsque le relais est à l'état de travail et ouvert lorsque le relais est à l'état de repos [VEI 446-16-15].

2.3.2 *Contact de repos*

Contact ouvert lorsque le relais est à l'état de travail et fermé lorsque le relais est à l'état de repos [VEI 446-16-16].

2.4 Valeurs d'alimentation

2.4.1 *Grandeur d'alimentation*

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 [VEI 446-12-01].

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

Valeur d'une grandeur d'alimentation fixée par la norme ou le constructeur pour une opération spécifiée [VEI 446-12-08].

2.4.3 *Valeur mesurée*

Valeur d'une grandeur d'alimentation mesurée sur un relais donné pour une fonction donnée [VEI 446-13-27 modifié].

2.4.4 *Valeur d'essai*

Valeur d'une grandeur d'alimentation pour laquelle, pendant les essais, le relais doit satisfaire ou non une fonction spécifiée [VEI 446-13-28 modifié].

2.4.5 *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 manoeuvres, à des exigences spécifiées.

2.4.6 *Domaine d'action d'une grandeur d'alimentation*

Domaine de valeurs d'une grandeur d'alimentation considérée, à l'intérieur duquel dans des conditions spécifiées, le relais se comporte conformément aux prescriptions spécifiées [VEI 446-12-12 modifié].

2.4.7 *Valeur de préconditionnement magnétique*

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

2.3 Types of contact

2.3.1 *Make contact*

A contact which is closed when the relay is in its operate condition and which is opened when the relay is in its release condition [IEV 446-16-15].

2.3.2 *Break contact*

A contact which is opened when the relay is in its operate condition and which is closed when the relay is in its release condition [IEV 446-16-16].

2.4 Energization values

2.4.1 *Energizing quantity*

An electrical quantity (either current, voltage or power) which alone, or in combination with other such quantities, applied to a relay under specified conditions enables it to fulfil its purpose [IEV 446-12-01].

2.4.2 *Rated value of an energizing quantity*

That value of an energizing quantity which is assigned either by the standard or the manufacturer, for a specified condition [IEV 446-12-08].

2.4.3 *Just value*

That value of an energizing quantity measured on a single relay, when it just performs a specified function [IEV 446-13-27 modified].

2.4.4 *Must value*

That value of energizing quantity at which, during the tests, the relay is required to perform or not to perform a specified function [IEV 446-13-28 modified].

2.4.5 *Characteristic value of an energizing quantities*

That 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.

2.4.6 *Operative range of an energizing quantity*

The range of values of a given energizing quantity for which the relay under specified conditions is able to perform its intended function(s) according to the specified requirements [IEV 446-12-12 modified]

2.4.7 *Magnetic preconditioning value*

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

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.

2.4.8 Valeur de non-fonctionnement

Valeur de la grandeur d'alimentation d'entrée ou de la grandeur caractéristique pour laquelle un relais ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées [VEI 446-13-16].

2.4.9 Valeur de fonctionnement

Valeur de la grandeur d'alimentation d'entrée ou de la grandeur caractéristique pour laquelle un relais fonctionne dans des conditions spécifiées [VEI 446-13-15].

2.4.10 Valeur de non-relâchement

Valeur de la grandeur d'alimentation d'entrée ou de la grandeur caractéristique pour laquelle un relais ne relâche pas dans des conditions spécifiées [VEI 446-13-18].

2.4.11 Valeur de relâchement

Valeur de la grandeur d'alimentation d'entrée ou de la grandeur caractéristique pour laquelle un relais relâche dans des conditions spécifiées [VEI 446-13-17].

2.4.12 Valeur de non-relâchement par suralimentation

Pour un certain type de relais polarisé à courant continu valeur de la grandeur d'alimentation d'entrée pour laquelle le relais, en état de travail, ne relâche pas par accroissement de cette grandeur d'alimentation dans des conditions spécifiées [VEI 446-13-22].

2.4.13 Valeur de non-fonctionnement par suralimentation

Pour un certain type de relais polarisé à courant continu, valeur de la grandeur d'alimentation d'entrée pour laquelle le relais, en état de repos sous l'action d'une alimentation appropriée, ne fonctionne pas par accroissement de la valeur de cette grandeur d'alimentation dans des conditions spécifiées [VEI 446-13-20].

2.4.14 Valeur de polarité inverse

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

2.5 Caractéristiques électriques des contacts

2.5.1 Courant de contact

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

That 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 the forward (operate) direction, and preconditioning in the reverse direction.
- 2 For bistable relays, preconditioning may also be used to set the relay to a defined position.

2.4.8 *Non-operate value*

The value of the input energizing quantity (or characteristic quantity) at which a relay does not operate under specified conditions [IEV 446-13-16].

2.4.9 *Operate value*

The value of the input energizing quantity (or characteristic quantity) at which a relay operates under specified conditions [IEV 446-13-15].

2.4.10 *Non-release value*

The value of the input energizing quantity (or characteristic quantity) at which a relay does not release under specified conditions [IEV 446-13-18].

2.4.11 *Release value*

The value of the input energizing quantity (or characteristic quantity) at which a relay releases under specified conditions [IEV 446-13-17].

2.4.12 *Non-revert value*

For a certain type of polarized (d.c.) relay, the value of the input energizing quantity at which the relay, being in an operate condition, does not release by increasing the value of this energizing quantity under specified conditions [IEV 446-13-22].

2.4.13 *Non-revert-reverse value*

For a certain type of polarized (d.c.) relay, the value of the input energizing quantity at which the relay, being in a release condition by an appropriate energization, does not operate by increasing the value of this energizing quantity under specified conditions [IEV 446-13-20].

2.4.14 *Reverse polarity value*

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

2.5 Electrical properties of contacts

2.5.1 *Contact current*

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

2.5.2 Tension de contact

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

2.5.3 Courant limite de service continu

Valeur la plus élevée du courant (valeur efficace en courant alternatif) qu'un circuit de contact préalablement fermé est capable de supporter en permanence dans des conditions spécifiées [VEI 446-16-17 modifié].

2.5.4 Bruit de contact

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

2.6 Catégories d'application des contacts

2.6.1 Application de contact 0

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

2.6.2 Application de contact 1

Catégorie d'application 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.

2.6.3 Application de contact 2

Catégorie d'application 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.

2.6.4 Application de contact 3

Catégorie d'application 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 être utilisé dans plus d'une application.

2.7 Caractéristiques mécaniques des contacts

2.7.1 Intervalle de contact

Intervalle séparant les pièces de contact dans des conditions spécifiées lorsque le circuit de contact est ouvert [VEI 446-16-06].

2.7.2 Force de contact

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 [VEI 446-16-07].

2.5.2 *Contact voltage*

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

2.5.3 *Limiting continuous current*

The highest value of the current (r.m.s. if a.c.), which a previously closed contact circuit is capable of carrying continuously under specified conditions [IEV 446-16-17 modified].

2.5.4 *Contact noise*

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

2.6 Categories of application of contacts

2.6.1 *Contact application 0*

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

2.6.2 *Contact application 1*

A contact characterized by a contact voltage between 30 mV and 60 V, and a contact current between 10 mA and 0,1 A.

2.6.3 *Contact application 2*

A contact characterized by a contact voltage between 5 V and 250 V, and a contact current between 0,1 A and 1 A.

2.6.4 *Contact application 3*

A contact characterized by a voltage between 5 V and 600 V, and a contact current between 0,1 A and 100 A.

NOTE - A contact may be used in more than one application.

2.7 Mechanical properties of contact

2.7.1 *Contact gap*

The gap between the contact tips under specified conditions when the contact circuit is open [IEV 446-16-06].

2.7.2 *Contact force*

The force which two contact tips exert against each other in the closed position under specified conditions [IEV 446-16-07].

2.8 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.

2.8.1 Temps de fonctionnement

Pour un relais qui est dans l'état de repos ou dans un état initial, temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation d'entrée ou la grandeur caractéristique prend, dans des conditions spécifiées, une valeur définie et l'instant où le relais commute [VEI 446-17-09].

NOTE - Ce terme est normalement utilisé lorsque le relais ne possède qu'un seul circuit de sortie. Si l'application l'exige et si le relais possède plusieurs circuits de sortie, il convient dans ce cas de considérer le temps pour le premier circuit à ouvrir et/ou le dernier à fermer.

2.8.2 Temps de relâchement

Pour un relais qui est dans l'état de travail ou dans un état initial, temps écoulé entre l'instant où la grandeur d'alimentation d'entrée ou la grandeur caractéristique prend, dans des conditions spécifiées, une valeur définie et l'instant où le relais retourne [VEI 446-17-10].

S'il possède plusieurs circuits de sortie et si l'application l'exige, il convient dans ce cas de considérer le temps pour le premier circuit à ouvrir et/ou le dernier à fermer.

NOTE - Ce terme est normalement utilisé lorsque le relais ne possède qu'un seul circuit de sortie.

2.8.3 Temps de transfert

Pour un contact à deux directions sans chevauchement, intervalle de temps pendant lequel les deux circuits de contact sont ouverts [VEI 446-17-23].

2.8.4 Temps de chevauchement

Pour un contact à deux directions avec chevauchement, temps écoulé entre l'instant où l'un des circuits de contact se ferme et l'instant où l'autre s'ouvre [VEI 446-17-22].

2.8.5 Temps de rebondissement

Pour un contact qui ferme ou qui ouvre son circuit, temps écoulé entre l'instant où le contact s'établit ou se rompt pour la première fois et l'instant où le circuit est définitivement fermé ou ouvert [VEI 446-17-13].

2.8.6 Temps de fermeture [d'ouverture] stable

Temps écoulé entre l'instant d'application d'une valeur spécifiée de la grandeur d'alimentation d'entrée et l'instant où un circuit de contact est fermé [ouvert] et répond aux prescriptions spécifiées [VEI 446-17-24(25)].

2.8 Terms relating to time

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.

2.8.1 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 relay switches [IEV 446-17-09].

NOTE - This term is normally used when the relay has only one output circuit. When the application demands and the relay has several output circuits, the timing should be taken for first to break and/or the last to make.

2.8.2 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 relay resets [IEV 446-17-10].

If it has several output circuits and the application demands, the timing should be taken for the first to break and/or the last to make.

NOTE - This term is normally used when the relay has only one output circuit.

2.8.3 Transit time

For a break-before-make change over contact, the time interval during which both contact circuits are open [IEV 446-17-23].

2.8.4 Bridging time

For a make-before-break change over contact, the time interval which elapses between the instant one contact circuit is closed and the instant the other opens [IEV 446-17-22].

2.8.5 Bounce time

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) [IEV 446-17-13].

2.8.6 Time to stable closed (open) condition

The time interval between the instant when a specified value of the input energizing quantity is applied and the instant when a contact is closed (open) and fulfils specified requirements [IEV 446-17-24(25)].

2.8.7 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.

2.8.8 Dispersion des temps de contact

Pour un relais à plusieurs contacts de même nature, de travail ou de repos, différence entre la valeur maximale du temps de fonctionnement ou de relâchement du contact le plus lent et la valeur minimale du temps de fonctionnement ou de relâchement du contact le plus rapide [VEI 446-17-26].

2.8.9 Élément de suppression de transitoires de la bobine

Élément raccordé à la bobine du relais pour la suppression des transitoires.

NOTE - Une diode de protection est un exemple de suppression de transitoires de la bobine.

SECTION 3 – MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE*

3.1 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'essais et l'ordre dans lequel ils doivent être effectués. Les procédures d'assurance de la qualité doivent être conformes aux instructions données dans la CEI 255-10 et la CEI 255-19.

3.2 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.

3.3 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. Il convient de prendre les précautions habituelles pour réduire les erreurs de mesure à un minimum.

3.4 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), la spécification particulière doit indiquer clairement les prescriptions qui ont été modifiées.

* Les comités nationaux doivent introduire une note avertissant des dangers qui peuvent exister pendant les essais, comme prescrit par leur législation nationale.

2.8.7 *Minimum time of operate energization*

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

2.8.8 *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 [IEV 446-17-26].

2.8.9 *Coil transient suppression device*

A device connected to the relay coil for transient suppression.

NOTE - A clamp diode is one example of coil transient suppression.

SECTION 3 – TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES*

3.1 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 group of tests, and the sequence in which they shall be carried out. The quality assessment procedures shall be in accordance with the guidance given in IEC 255-10 together with IEC 255-19.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 Requirements in detail specifications

If the requirements of the generic specification relative to inspection are not entirely suitable (either for technical reasons or because of a special application) the detail specification shall set out clearly the revised requirements.

* National Committees shall insert here a warning of dangers which might occur during tests, as required by their national legislation.

3.5 Conditions normales d'essai

3.5.1 Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés dans les conditions atmosphériques normales d'essai comme spécifié en 5.3 de la CEI 68-1, c'est-à-dire:

Température	15 °C ... 35 °C
Humidité relative	25 % ... 75 %
Pression atmosphérique	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1 060 mbar)

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

Température	23 °C ± 1 °C
Humidité relative	50 % ± 2 %
Pression atmosphérique	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1 060 mbar)

(sauf spécification contraire, valeurs choisies dans 5.2 de la CEI 68-1).

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

3.5.2 Sauf spécification contraire, les tensions et courants alternatifs sont exprimés en valeurs efficaces dans la présente partie de la CEI 255.

3.5.3 Toutes les valeurs attribuées aux grandeurs dans cette partie de la CEI 255 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.

3.5.4 Sauf spécification contraire, ce qui suit doit s'appliquer aux sources d'alimentation et à leurs connexions (voir la CEI 443):

3.5.4.1 L'erreur de fonctionnement en tension ou courant ne doit pas dépasser 5 % lorsque la charge est le double de celle spécifiée pour l'essai.

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 2 % et le facteur de forme doit être compris entre 0,95 et 1,25.

3.5.4.2 Les points suivants doivent être mis à la masse commune, 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.

3.5.4.3 Le pôle de la source d'alimentation mis à la masse commune doit être raccordé à:

- a) une borne de la bobine, ou une borne de chacune des bobines, du relais en essai;
- b) une borne de chacune des charges raccordée au relais en essai.

NOTE - Mise à la terre du conducteur de neutre: si la source d'alimentation à laquelle il est fait référence en 3.5.4.2 et 3.5.4.3 provient du réseau public, il convient de prendre des précautions et de s'assurer que les règles locales concernant les alimentations autorisent de mettre le neutre à la masse commune. Si ce n'est pas le cas, il convient d'utiliser un transformateur d'isolement.

3.5 Standard conditions for testing

3.5.1 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under the standard atmospheric conditions for testing as specified in 5.3 of IEC 68-1, i.e.:

Temperature	15 °C ... 35 °C
Relative humidity	25 % ... 75 %
Air pressure	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1 060 mbar)

In case of dispute, the referee conditions are:

Temperature	23 °C ± 1 °C
Relative humidity	50 % ± 2 %
Air pressure	86 kPa ... 106 kPa (860 mbar ... 1 060 mbar)

(unless otherwise specified, values chosen from 5.2 of IEC 68-1).

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

3.5.2 Unless otherwise specified, the terms a.c. voltage and current indicate r.m.s. values throughout this part of IEC 255.

3.5.3 Any value to be assigned to quantities as defined in this part of IEC 255 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.

3.5.4 Unless otherwise specified, the following shall apply to power supplies and their connections (see IEC 443.)

3.5.4.1 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 on an a.c. supply shall not exceed 2 %, and the form factor shall be within 0,95 to 1,25.

3.5.4.2 The following shall be grounded 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.

3.5.4.3 The grounded side of the power supply shall be connected to:

- a) one terminal of the coil, or one terminal of each one or more coils of the relay test;
- b) one terminal of each of the loads connected to the relay under test.

NOTE - Grounding of the neutral conductor: if the power supply referred to in 3.5.4.2 and 3.5.4.3 is taken from the public supply, care should be taken to ensure that the local supply regulations allow the neutral to be grounded. If this is not the case, an isolating transformer will be required.

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

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

3.5.7 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Conditions atmosphériques si elles diffèrent de celles indiquées en 3.5.1.
- 2) Propriétés de la source d'alimentation et de ses connexions si elles diffèrent de celles définies en 3.5.4.
- 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.

3.6 Contrôle visuel et vérification des dimensions

3.6.1 Pour les relais (et leurs accessoires si applicable), vérifier la conformité aux plans ainsi que les lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air prescrites dans la spécification particulière.

3.6.2 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.

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

3.6.4 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.

3.6.5 L'état, la façon et la finition doivent être jugés satisfaisants, après le contrôle visuel.

3.6.6 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Dimensions et tolérances, marquage et bornes à vérifier, si exigé.
- 2) Lignes 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) Propriétés physiques à vérifier et résultats exigés.

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

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

3.5.7 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Atmospheric conditions, if other than 3.5.1.
- 2) Properties of the power supply, and its connections, if other than in 3.5.4.
- 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.

3.6 Visual inspection and check of dimensions

3.6.1 The relays (and their accessories, if applicable) shall be checked for conformity to the outline drawings, including creepage distances and clearances specified in the detail specification.

3.6.2 Unless otherwise specified in the detail specification, visual inspection shall be performed under normal factory lighting and visual conditions.

3.6.3 External inspection and check of key dimensions shall be carried out as non-destructive tests.

3.6.4 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 specifications.

3.6.5 The condition, workmanship and finish shall be satisfactory as determined by visual inspection.

3.6.6 Conditions to be specified 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) Physical properties to be checked, and required results.

3.7 Essais mécaniques et pesage

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

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

3.7.3 Conditions prescrites dans la spécification particulière:

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

3.8 Caractéristiques de la bobine du relais

3.8.1 *Résistance de la bobine*

3.8.1.1 But: s'assurer que la résistance en courant continu de la ou des bobines du relais se trouve dans les limites spécifiées.

3.8.1.2 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.

3.8.1.3 Conditions à spécifier 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.

3.8.2 *Consommation de la bobine (bobine pour courant alternatif seulement)*

3.8.2.1 But: s'assurer que la consommation de la ou des bobines du relais se trouve dans les limites spécifiées.

3.8.2.2 Méthode: le relais ne doit pas être monté à côté de pièces magnétiques. La consommation doit être mesurée selon les conditions d'alimentation assignées du relais ou pour un relais dont la consommation varie en fonction des parties mobiles selon les conditions d'alimentation spécifiées en spécification particulière.

3.8.2.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Limites de consommation de la bobine.
- 2) Valeurs d'alimentation d'essai.
- 3) Fréquence de la tension alternative appliquée.
- 4) Toute autre méthode, si celle indiquée ci-dessus n'est pas applicable.

3.7 Mechanical tests and weighing

3.7.1 Mechanical test procedures, if required (e.g. contact force, armature travel or contact gaps) shall be as prescribed in the detail specification.

3.7.2 Where specified in the detail specification, the relay shall be weighed.

3.7.3 Conditions to be specified in the detail specification:

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

3.8 Relay coil properties

3.8.1 Coil resistance

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

3.8.1.2 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 specified in the detail specification.

3.8.1.3 Conditions to be specified 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.

3.8.2 Coil burden (a.c. coils only)

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

3.8.2.2 Procedure: the relay shall not be mounted with adjacent magnetic parts. 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 specified in the detail specification.

3.8.2.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Coil burden limits.
- 2) Energization test values.
- 3) Frequency of a.c. supply.
- 4) Alternative procedure, if the above is not applicable.

3.8.3 Inductance de la bobine

3.8.3.1 But: s'assurer que l'inductance de la ou des bobines du relais se trouve dans les limites spécifiées.

3.8.3.2 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 ne doit pas être monté avec des pièces magnétiques adjacentes.

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, des moyens adéquats de séparation des circuits alternatifs et continus doivent être prévus.

3.8.3.3 Conditions à spécifier 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.

3.8.4 Essai de suppression de transitoires de la bobine

3.8.4.1 Objet: s'assurer que la f.é.m. induite par la bobine du relais ne dépasse pas le maximum de la tension transitoire induite spécifiée.

3.8.4.2 Méthode: le relais doit être raccordé à un circuit d'essai comme indiqué à la figure 10. Le relais qui commande l'alimentation du circuit est alimenté par une source de tension indépendante de la source d'alimentation du relais en essai. Il convient que l'oscilloscope ait un temps de montée inférieur ou égal à 0,02 μ s. L'échelle sur l'écran de l'oscilloscope doit être réglée entre 0,5 et 1 ms/cm.

Il est important que la source d'alimentation soit une source à basse impédance n'utilisant pas de résistance ou de potentiomètre limitateur pour réguler la tension. Il faut prendre des précautions afin que la tension de la bobine ne soit pas supérieure à la valeur maximale spécifiée ce qui pourrait endommager le dispositif de suppression de transitoires de la bobine.

Le relais qui commande le circuit doit être fermé pendant un temps au moins égal à 10 fois le temps de fonctionnement du relais en essai afin de permettre une stabilisation de l'oscilloscope et du circuit et ensuite être ouvert afin d'obtenir la trace de la tension induite.

3.8.3 *Coil inductance*

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

3.8.3.2 Procedure: the coil inductance shall be measured in the non-energized and in the rated energized condition of the relay. The relay shall not be mounted with adjacent magnetic parts.

Unless otherwise specified 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 specified 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.

3.8.3.3 Conditions to be specified 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.

3.8.4 *Coil transient suppression test*

3.8.4.1 Purpose: to ensure that the back-e.m.f. generated by the relay coil is not greater than the maximum specified induced transient voltage.

3.8.4.2 Procedure: the relay shall be connected to a test-circuit as shown in figure 10. The switching relay is operated from a source voltage independent of the relay energizing source. The oscilloscope should have a rise time of 0,02 μ s or less. The time deflection scale of the oscilloscope shall be set at 0,5 ms/cm to 1 ms/cm.

It is important that the energizing source be a low impedance source with no limiting resistor or potentiometer used to regulate the line voltage. Care shall be taken that the coil voltage is not greater than the maximum specified as this could damage the transient suppression device.

The switching relay shall be closed for a minimum of 10 times the operate time of the relay under test to allow the oscilloscope and circuit-network to stabilize and then opened to obtain the induced voltage deflection trace.

La cadence de manoeuvre recommandée est égale à $10 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$ et le facteur de marche est égal à 50 %, sauf prescription contraire.

La lecture doit être faite sur l'oscilloscope. L'amplitude de la tension transitoire induite doit être notée. Un exemple d'oscilloscope de lecture est représenté à la figure 11.

3.8.4.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Tension assignée de la bobine.
- 2) Cadence de manoeuvre, si elle est différente de $10 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$.
- 3) Facteur de marche, s'il est différent de 50 %.
- 4) Nombre de lectures consécutives, s'il est différent de trois.
- 5) Limites de la f.é.m. induite.
- 6) Température ambiante, si elle est différente de $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$.

3.9 Essai de rigidité diélectrique

3.9.1 Méthode: cet essai doit être conduit conformément à l'essai de rigidité diélectrique de l'article 6 de la CEI 255-5, excepté que les bornes auxquelles est appliquée la tension d'essai doivent être celles prescrites dans la spécification particulière.

3.9.2 Conditions à spécifier 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 5.3 de la CEI 255-5);
 - 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) La ou les tensions d'essai, ou les tensions assignées d'isolement et la série, conformes au tableau I de la CEI 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.

The recommended cycling rate of the relay is $10 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$ and the duty cycle shall be 50 % unless otherwise specified.

The reading shall be observed on the oscilloscope. The magnitude of the induced transient voltage shall be noted. A typical oscilloscope reading is presented in figure 11.

3.8.4.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Rated coil voltage.
- 2) Cycling rate, if different than $10 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$.
- 3) Duty cycle, if other than 50 %.
- 4) Number of consecutive readings, if other than three.
- 5) Limits for back-e.m.f.
- 6) Ambient temperature, if different than $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.9 Dielectric test

3.9.1 Procedure: this test shall be carried out in accordance with the dielectric test in clause 6 of IEC 255-5, except that the terminals to which the test voltage is applied shall be those prescribed in the detail specification.

3.9.2 Conditions to be specified 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 the 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 5.3 of IEC 255-5);
 - 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 255-5.
- 3) Duration of the test: 1 s or 1 min.
- 4) Maximum leakage current, if applicable.
- 5) Reductions for repetition tests, for example, for final measurement after an endurance test. These shall be specified together with such tests.

3.10 Essai à la tension de choc électrique

3.10.1 Méthode: cet essai doit être effectué conformément à l'essai de la tension de choc électrique de l'article 8 de la CEI 255-5, 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.

3.10.2 Conditions à spécifier 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 CEI 60 et/ou différentes du circuit d'essai recommandé dans la CEI 255-5.

NOTE - Une impulsion d'essai de 10/700 μ s décrite dans le Volume IX, Recommandation K 17 du CCITT, peut convenir pour des applications télécommunications.

D'autres valeurs normalisées peuvent être utilisées pour des applications particulières.

- 4) Valeur de la tension de choc électrique.
- 5) Résultats des essais prescrits et mesures finales pour vérifier la conformité.

3.11 Résistance d'isolement

3.11.1 Méthode: cet essai doit être effectué conformément à la méthode de mesure de la résistance d'isolement de l'article 7 de la CEI 255-5, 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.

3.11.2 Conditions à spécifier 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 et 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 5.3 de la CEI 255-5);
 - 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 ou des résistances d'isolement.

3.10 Impulse voltage test

3.10.1 Procedure: this test shall be carried out in accordance with the impulse voltage test in clause 8 of IEC 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 specified in the detail specification.

3.10.2 Conditions to be specified 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 impulses in accordance with IEC 60 and/or deviating from the standard test circuit recommended in IEC 255-5.

NOTE - A 10/700 μ s test impulse described in CCITT, Volume IX, Recommendation K 17, may be relevant for telecommunication applications.

Other standardized values can be used for particular application.

- 4) Value of the impulse voltage.
- 5) Required test results and final measurements to verify compliance.

3.11 Insulation resistance

3.11.1 Procedure: this test shall be carried out in accordance with the insulation resistance measurement procedure in clause 7 of IEC 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.

3.11.2 Conditions to be specified 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 5.3 of IEC 255-5);
 - 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).

3.12 Résistance du circuit de contact (ou chute de tension)

3.12.1 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 sauf pour les essais dynamiques.

Une mesure doit être effectuée pour chaque manoeuvre.

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

- a) La mesure de la résistance de contact en statique exige 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 manoeuvres.
- b) La mesure de la résistance de contact en dynamique exige une alimentation de la bobine du relais en onde carrée, la fréquence étant spécifiée dans la spécification particulière. Un nombre spécifié de manoeuvres doit être effectué et chaque manoeuvre 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 manoeuvre (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 manoeuvre de mise en condition avant la mesure.

Toute irrégularité de résistance du circuit de contact n'excédant pas une durée de 10 μ s doit être ignorée, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

La tension doit être appliquée après que les contacts soient fermés et supprimée avant que les contacts soient ouverts sauf pour les contacts de la catégorie 0 où la commutation de la charge est admise si cela est spécifié et dans les conditions prescrites dans la spécification particulière.

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.

3.12.2 Conditions à spécifier 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 manoeuvres et le temps de mesure assigné.
- 4) Valeur de la grandeur d'alimentation, si elle diffère de la valeur assignée.
- 5) Points de mesure.

3.12 Contact-circuit resistance (or voltage drop)

3.12.1 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 specified in the detail specification. If d.c. is specified, the resistance shall be measured for both polarities except for dynamic testing.

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) Resistance measurement of static contact requires 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) Resistance measurement of dynamic contact requires 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.

Any irregularity in contact-circuit resistance not exceeding a duration of 10 μ s shall be ignored, unless another value is prescribed in the detail specification.

The voltage shall be applied after the contacts are closed, and removed before the contacts are opened, except for contacts of contact application 0 where load switching is permitted if so specified, and under the conditions prescribed in the detail specification.

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

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.

3.12.2 Conditions to be specified 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 rated measurement time.
- 4) Energization value, if other than rated value.
- 5) Points of measurement.

- 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 ou le courant nominal s'il est supérieur à 2 A en utilisant la méthode de la chute de tension.
 - 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) catégorie 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.
 - 9) Durées des irrégularités si elles sont différentes de 10 μ s.

3.13 Essais fonctionnels

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

3.13.2 Méthode: le tableau 1 indique les valeurs applicables et la signification des essais fonctionnels, en se reportant aux figures 1 à 5, 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 tout 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.

3.13.3 Conditions à spécifier 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 celui indiqué ci-dessus.
- 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 manoeuvres.
- 6) Orientation magnétique, si exigé.
- 7) Modalités de contrôle, si exigé.

- 6) Test contact current, which shall be selected from the following:
 - a) contact application 0: 10 mA;
 - b) contact application 1: 10 mA;
 - c) contact application 2: 100 mA;
 - d) contact application 3: 1 A or related current if greater than 2 A using the voltage drop method.
 - 7) Test contact voltage, which will be selected as appropriate from the following:
 - a) contact application 0: 30 mV max;
 - b) contact application 1: 100 mV;
 - c) contact application 2 + 3: 24 V.
- For 1, 2 and 3, contacts may be tested at the declared minimum rated voltage.
- 8) Maximum contact resistance.
 - 9) Durations of irregularities if other than 10 μ s.

3.13 Functional tests

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

3.13.2 Procedure: table 1 sets out the applicable values and the significance of the functional tests, referring to figures 1 to 5, which give typical examples.

Testing is made by attributes, and shall be made in the order given below, or in the order specified 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 any external magnetic field.

When proceeding from one step to the next, the characteristics of the energizing quantity shall be as specified 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.

3.13.3 Conditions to be specified 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 consecutive pulses, instead of step 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 1 – 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

3.14 Contrôle des temps

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

3.14.2 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 assurent que 90 % de la tension assignée puisse être atteinte au minimum au bout de 5 % du temps de fonctionnement assigné et qu'au relâchement soit obtenu 10 % du courant assigné d'alimentation au minimum au bout de 5 % du temps de relâchement.

La tension de contact doit être comme celle qui est prescrite dans la spécification particulière.

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

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

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, et les oscillogrammes types sont représentés à la figure 7. Le coefficient de balayage doit être tel que la trace couvre tout l'écran.

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

3.14.2.2 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.

3.14.2.3 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.

Table 1 – 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	Polarised or bistables
<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	Bitable polarised
<i>j</i>	Non-revert-reverse value	Not operate	Bistables
<i>k</i>	Reverse polarity value	Not operate	Monostable polarised
<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

3.14 Timing tests

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

3.14.2 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 setting time ensuring 90 % of rated voltage must be reached within 5 % of rated operate time and at drop out shall reach 10 % of rated energizing current within 5 % of rated drop out time.

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

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

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

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

3.14.2.1 Operate time. Operate time, transit time and bridging time shall be measured by a suitable method when the relay is energized as specified in the detail specification.

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

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

La continuité du circuit est considérée comme obtenue lorsque 90 % de la tension appliquée est atteinte. 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.

3.14.2.4 Temps de fermeture stable. Si cet essai est prescrit, il doit être effectué sur au moins un circuit de contact, en appliquant les valeurs d'alimentation, et en mesurant les paramètres de contact après le temps de fermeture stable, comme prescrit dans la spécification particulière.

3.14.2.5 Temps minimal d'alimentation pour fonctionner. Si cet essai est prescrit, il doit être effectué sur au moins un circuit de contact. 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.

Si cet essai est prescrit, après cette réduction, les paramètres de contact doivent être mesurés dans les conditions spécifiées dans la spécification particulière.

3.14.2.6 Dispersion des temps de contact (séquence). S'il est prescrit, l'essai doit être fait sur tous les circuits de contact, chacun d'eux étant surveillé par une méthode convenable. Un exemple utilisant un oscilloscope est donné aux figures 6 et 7, l'oscilloscope doit avoir le nombre de voies nécessaires pour observer les différences de temps.

3.14.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Montage ou position du relais.
- 2) Contacts à vérifier.
- 3) Valeur d'alimentation, nombre de manoeuvres 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.
- 4) Tension de contact et courant de contact comme défini en 3.14.2.
- 5) Temps à mesurer et leurs limites et séquence de fonctionnement des contacts.
- 6) Détails complémentaires prescrits en 3.14.2.4 et 3.14.2.5.
- 7) Durée des discontinuités si elles sont différentes de 10 μ s.
- 8) Composants d'antiparasitage ou de protection à monter dans le circuit de bobine ou de contact, si nécessaire.

3.15 Séquence climatique

3.15.1 But: Déterminer l'aptitude du relais à supporter des conditions climatiques hostiles.

3.15.2 Chaleur sèche

3.15.2.1 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 CEI 68-2-2.

Circuit continuity is considered to be made when 90 % of applied voltage is reached. The test shall be made on at least one specified contact circuit, using a resistive load.

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

3.14.2.4 Time to stable closed condition. If this test is required it shall be made on at least one contact circuit by applying the energization values and measuring contact parameters after the time to stable closed conditions, as specified in the detail specification.

3.14.2.5 Minimum time of operate energization. If this test is required, it shall be made on at least one 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.

If this test is required after the reduction, the contact parameters shall be measured under the conditions specified in the detail specification.

3.14.2.6 Contact time difference (sequencing). If it is required the test shall be made on all contact circuits, each of them being monitored by a suitable method. An example using an oscilloscope is given in figures 6 and 7. With this example the oscilloscope shall have the number of traces required to observe the differences in time.

3.14.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Mounting or position of the relay.
- 2) Contacts to be checked.
- 3) Energization value, number of test cycles 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.
- 4) Contact voltage and contact current in accordance with 3.14.2.
- 5) Times to be measured, their limits and contact sequencing.
- 6) Further details required under 3.14.2.4 and 3.14.2.5.
- 7) Durations of discontinuities if other than 10 μ s.
- 8) Suppression components on coil or contact, if required.

3.15 Climatic

3.15.1 Purpose: to determine the ability of the relay to withstand adverse climatic conditions.

3.15.2 Dry heat

3.15.2.1 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 68-2-2.

3.15.2.2 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 manoeuvres 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 spécifiées dans la spécification particulière.

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

3.15.3 *Chaleur humide cyclique, premier cycle*

3.15.3.1 Lorsqu'il est prescrit, cet essai doit être effectué conformément à l'essai Db variante 2 de la CEI 68-2-30 pendant un cycle de 24 h, sauf que la variation périodique de température doit être omise.

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

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

3.15.4 *Froid*

3.15.4.1 Cet essai doit être effectué:

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

3.15.4.2 A la fin de la période de conditionnement et avant qu'on ne le retire de l'enceinte, le relais doit être alimenté pendant 10 manoeuvres à la valeur de la grandeur d'alimentation spécifiée dans la spécification particulière.

3.15.4.3 Pendant les essais fonctionnels, tous les contacts doivent avoir la charge spécifiée dans la spécification particulière. Le fonctionnement des contacts doit être contrôlé comme spécifié dans la spécification parti

3.15.5 *Basse pression atmosphérique*

3.15.5.1 Si prescrit dans la spécification particulière, cet essai doit être effectué conformément à l'essai M de la CEI 68-2-13.

3.15.5.2 A la fin de la période d'essai et tandis que le relais est toujours sous basse pression, une tension d'essai diélectrique, comme spécifié 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 (voir l'alinéa a) du 3.9.2.1).

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

3.15.2.2 During the last two hours of the dry heat exposure time, the relay shall be energized as specified in the detail specification 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 cycles, both as declared by the manufacturer.
- 3) Contacts shall be loaded as specified in the detail specification.

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

3.15.3 *Damp heat, cyclic, first cycle*

3.15.3.1 When required this test shall be carried out in accordance with test Db variant 2 of IEC 68-2-30 for one cycle of 24 h, with the exception that the periodic variation in temperature shall be omitted.

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

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

3.15.4 *Cold*

3.15.4.1 This test shall be carried out:

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

3.15.4.2 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 specified in the detail specification.

3.15.4.3 During the operating tests, all contacts shall be loaded as specified in the detail specification. The contact function shall be checked as specified in the detail specification.

3.15.5 *Low air pressure*

3.15.5.1 If required in the detail specification, this test shall be carried out in accordance with test M of IEC 68-2-13.

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

- 1) All terminals connected together and exposed conductive parts.
- 2) The terminals of an open-circuit contact. Break contacts shall be opened for this test (see item a) of 3.9.2.1).

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

3.15.6 *Chaleur humide cyclique, tous les cycles restants*

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

3.15.6.2 Cet essai doit être effectué conformément à la méthode Db variante 2 de la CEI 68-2-30, sauf que la variation périodique de température doit être omise. Le nombre de cycles doit être conforme à la spécification particulière.

A la fin des cycles, le relais doit être retiré de la chambre et soumis aux conditions de reprise spécifiées en spécification particulière.

3.15.7 *Mesures intermédiaires*

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

3.15.8 *Mesures finales*

3.15.8.1 Après une reprise de 1 h au moins et de 2 h au plus, le relais doit subir un examen visuel conformément à l'article 3.6. Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage, d'effritement ni détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux.

3.15.8.2 La résistance d'isolement doit être mesurée conformément à l'article 3.11. La dégradation doit rester dans les limites spécifiées par la spécification particulière.

3.15.8.3 La résistance du circuit de contact doit être mesurée conformément à l'article 3.12. La dégradation doit rester dans les limites spécifiées par la spécification particulière.

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

3.15.9 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Degré de sévérité 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) Détails pour 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 manoeuvres et critères de fonctionnement de contact, si exigé.
- 7) Si l'essai de basse pression exigé ou non.
- 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.

3.15.6 *Damp heat, cyclic, all of remaining cycles*

3.15.6.1 This test shall be carried out when required in the detail specification.

3.15.6.2 This test shall be carried out in accordance with test Db variant 2 of IEC 68-2-30, with the exception that the periodic variation of temperature is 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 specified in the detail specification.

3.15.7 *Intermediate measurements*

If required, intermediate measurements shall be made as specified in the detail specification.

3.15.8 *Final measurements*

3.15.8.1 After recovery of not less than 1 h and not more than 2 h, the relay shall be visually inspected in accordance with clause 3.6. There shall be no evidence of corrosion, peeling, chipping, or mechanical deterioration that could impair operation.

3.15.8.2 Insulation resistance shall be measured in accordance with clause 3.11. Degradation shall be permitted to the extent specified by the detail specification.

3.15.8.3 Contact circuit resistance shall be measured in accordance with clause 3.12. Degradation shall be permitted to the extent specified by the detail specification.

3.15.8.4 If required, other final measurements as specified in the detail specification.

3.15.9 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Degree of severity and recovering conditions.
- 2) Energization and contact load value during the last two hours of dry heat exposure.
- 3) Details 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 operation, if required.
- 7) Whether or not the low pressure exposure is required.
- 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.

3.16 Chaleur humide - Essai continu

3.16.1 But: vérifier l'aptitude du relais à l'utilisation et/ou au stockage dans des conditions d'humidité relative élevée.

3.16.2 Méthode: cet essai doit être effectué selon l'essai Ca de la CEI 68-2-3. Pendant la durée d'épreuve des relais, la moitié du nombre d'échantillons exposé doit être soumise à une tension continue de valeur égale à $100\text{ V} \pm 10\text{ V}$ ou spécifiée 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 l'épreuve, les relais doivent être retirés de l'enceinte et soumis aux conditions de reprise spécifiées dans la spécification particulière.

3.16.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Durée de l'épreuve et conditions de reprise.
- 2) Tension appliquée si elle est différente de $100\text{ V} \pm 10\text{ V}$ en courant continu.
- 3) Mesures finales:
 - a) contrôle visuel comme spécifié à l'article 3.6. Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage, d'effritement ni détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11 et dégradation permise;
 - c) résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12 et dégradation permise;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.17 Résistance thermique

3.17.1 But: déterminer si la dissipation de la chaleur du relais reste dans les limites spécifiées.

3.17.2 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 de 3.5.1, et le relais doit être protégé contre les courants d'air, le rayonnement solaire et autres perturbations.

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

$$\Delta t_w = \frac{R_w - R_a}{R_a} \left(t_a + \frac{1}{\alpha_0} \right) \quad (\text{K})$$

3.16 Damp heat, steady state

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

3.16.2 Procedure: this test shall be carried out in accordance with test Ca of IEC 68-2-3. During the conditioning time of the relays, one half of the number of samples exposed shall have a potential of $100\text{ V} \pm 10\text{ V d.c.}$ or as specified 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 conditioning period, the relays shall be removed from the chamber and exposed to the recovery conditions specified in the detail specification.

3.16.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Duration of the conditioning and recovery conditions.
- 2) Voltage to be applied if other than $100\text{ V} \pm 10\text{ V d.c.}$
- 3) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6. 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 3.11 and the extent of degradation permitted;
 - c) contact circuit resistance as specified in clause 3.12 and the extent of degradation permitted;
 - d) other final measurements, if required.

3.17 Thermal resistance

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

3.17.2 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 3.5.1 and the relay shall be protected from draughts, solar irradiation and the like.

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

$$\Delta t_w = \frac{R_w - R_a}{R_a} \left(t_a + \frac{1}{\alpha_0} \right) \quad (\text{K})$$

Dans cette formule, qui peut être considérée comme valable pour les températures situées entre 0 °C et 120 °C, la température ambiante n'étant pas modifiée pendant l'essai:

Δt_w est l'échauffement moyen;

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

R_a est la résistance de la bobine à la température ambiante;

t_a est la température ambiante (°C);

α_0 est le 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 est la 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.

3.17.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

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

3.18 Echauffement

3.18.1 But: déterminer si l'échauffement de la bobine du relais n'excède pas les limites spécifiées.

3.18.2 Méthode: le relais doit être monté et alimenté comme spécifié 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.

This formula can be held valid for temperature between 0 °C and 120 °C when the ambient temperature is not changed during test, and contains:

- Δt_w is the average temperature rise;
 - R_w is the resistance of the coil under load in thermal equilibrium;
 - R_a is the resistance of the coil at ambient temperature;
 - t_a is the ambient temperature (°C);
 - α_0 is the 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 is the 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.

3.17.3 Conditions to be specified in the detail specification:

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

3.18 Temperature rise

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

3.18.2 Procedure: the relay shall be mounted and energized as specified 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.

L'essai doit être effectué à une température ambiante constante dans les limites données en 3.5.1, 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 en 3.17.2.

3.18.3 Conditions à spécifier 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 en 3.5.1.
- 5) Charge maximale assignée de tous les contacts.
- 6) Limites de l'échauffement.

3.19 Variations rapides de température

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

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

3.19.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Limites de température et durée.
- 2) Charge des contacts, si exigé.
- 3) Nombre de cycles.
- 4) Mesures finales:
 - a) contrôle visuel comme spécifié à l'article 3.6. Il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage, d'effritement ni détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11;
 - c) résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.20 Boîtier

3.20.1 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.

3.20.2 Herméticité

3.20.2.1 Procédures

Procédure 1: herméticité de récipient, fuite de gaz à des taux supérieurs à 1 Pa cm³/s.

Cet essai doit être effectué selon les méthodes 1 ou 2 de l'essai Qc de la CEI 68-2-17.

The test shall be carried out at constant ambient temperature within the limits of 3.5.1, unless otherwise specified in the detail specification, and the relay shall be protected from droughts, solar irradiation and the like.

The average temperature rise of the coil shall be calculated according to the formula given in 3.17.2.

3.18.3 Conditions to be specified 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 3.5.1.
- 5) All contacts loaded at the maximum rated current.
- 6) Temperature rise limit.

3.19 Rapid change of temperature

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

3.19.2 Procedure: the test shall be carried out in accordance with test Na of IEC 68-2-14.

3.19.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Temperature extremes and duration.
- 2) Contact load, if required.
- 3) Number of cycles.
- 4) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6. There shall be no evidence of corrosion, peeling, chipping or mechanical deterioration that could impair operation;
 - b) insulation resistance as specified in clause 3.11;
 - c) contact circuit resistance as specified in clause 3.12;
 - d) other final measurements, if required.

3.20 Enclosure

3.20.1 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.

3.20.2 Sealing

3.20.2.1 Procedures

Procedure 1: container sealing, gas leakage for leak rates greater than 1 Pa cm³/s.

This test shall be carried out in accordance with method 1 or 2 of test Qc of IEC 68-2-17.

Procédure 2: la méthode au gaz traceur avec un spectromètre de masse pour des taux de fuite inférieurs à 1 Pa cm³/s.

Cet essai doit être effectué selon les méthodes 1 ou 2 de l'essai Qk de la CEI 68-2-17.

Lorsque la procédure 2 est utilisée, elle doit être précédée ou suivie de la procédure 1 comme celle qui est spécifiée dans la spécification particulière.

A la place de la procédure 2, la procédure suivante peut être utilisée.

Procédure 3: détection des fines fuites: méthode du krypton radioactif.

Cet essai doit être effectué selon 7.3 de la CEI 749.

3.20.2.2 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Procédure ou séquence de procédure et méthode.
- 2) Procédure 2: sévérité, si elle est différente de 1 000 h.
- 3) Pression d'immersion selon le tableau 4 de la CEI 58-2-17.
- 4) Gamme de volume interne.
- 5) Procédure 3: détails de la méthode et limites.

3.20.3 Sable et poussière

3.20.3.1 Méthode: l'essai qui s'applique seulement aux relais en boîtier et aux relais non hermétiquement scellés doit être effectué conformément à la CEI 529.

3.20.3.2 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Premier chiffre caractéristique, à choisir parmi 5 ou 6.

3.21 Humidité interne

3.21.1 Cet essai ne s'applique qu'aux relais hermétiques.

3.21.2 But: déterminer si l'humidité interne a un effet défavorable sur certaines caractéristiques du relais.

3.21.3 **Méthode 1:** la bobine du relais doit être alimentée comme spécifié 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 ou, pour les relais bistables, la valeur de relâchement assignée doit être appliquée momentanément. Il doit être vérifié que le ou les contacts ont changé de position.

Méthode 2: la bobine du relais doit être alimentée à la température ambiante à 140 % de sa valeur assignée d'alimentation pendant 2,5 min: la résistance d'isolement entre tous les contacts et la bobine du relais doit être contrôlée toutes les 30 s. Aucune des valeurs notées ne doit être inférieure à la valeur indiquée dans la spécification particulière.

Procedure 2: sealing tracer gas method with mass spectrometer for leak rated smaller than 1 Pa cm³/s.

This test shall be carried out in accordance with method 1 or 2 of test Qk of IEC 68-2-17.

When procedure 2 is used it shall be preceded or followed by procedure 1 as specified in the detail specification.

Alternatively to procedure 2 the following procedure may be used.

Procedure 3: fine leak detection: radioactive krypton method.

This test shall be carried out in accordance with 7.3 of IEC 749.

3.20.2.2 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Procedure or sequence of procedures, and methods in them.
- 2) Procedure 2: severity if different from 1 000 h.
- 3) Immersion pressure in accordance with table 4 of IEC 68-2-17.
- 4) Internal volume range.
- 5) Procedure 3: details of method and limits.

3.20.3 Sand and dust

3.20.3.1 Procedure: the test for enclosed relays and non-hermetically sealed relays only shall be carried out in accordance with IEC 529.

3.20.3.2 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) First characteristic numeral, to be chosen from 5 or 6.

3.21 Internal moisture

3.21.1 This test is applicable to sealed relays only.

3.21.2 Purpose: to determine whether internal moisture has an adverse effect on certain properties of the relay.

3.21.3 Method 1: the relay coil shall be energized as specified 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 or, for bistable relays, rated release value shall be momentarily applied. It shall be verified that the contact(s) has (have) changed over.

Method 2: the relay coil shall be energized at room temperature at 140 % of its rated energization value for 2,5 min: the insulation resistance between all contacts and the relay enclosure shall be monitored at 30 s intervals. None of the readings shall be lower than the value specified in the detail specification.

3.21.4 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou méthode 2.
- 2) Températures maximale et minimale assignées.
- 3) Pour la méthode 1:
 - a) valeur de l'alimentation;
 - b) charge des contacts pour la vérification de changement de position des contacts.
- 4) Pour la méthode 2:
 - a) valeur assignée de l'alimentation;
 - b) valeur minimale de la résistance d'isolement entre tous les contacts et le boîtier.

3.22 Atmosphères corrosives

3.22.1 Brouillard salin

3.22.1.1 Cet essai ne s'applique qu'aux relais hermétiques.

3.22.1.2 But: vérifier l'aptitude du relais à l'utilisation et/ou au stockage dans une atmosphère saline.

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

3.22.1.4 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Durée.
- 2) Conditions de reprise.
- 3) Mesures finales:
 - a) contrôle visuel comme spécifié à l'article 3.6, il ne doit y avoir ni trace évidente de corrosion, d'écaillage, d'effritement ni détérioration mécanique qui pourraient entraîner un fonctionnement défectueux;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11. La valeur limite initiale est applicable.

3.22.2 Essai de corrosion atmosphérique à basse concentration de polluants

3.22.2.1 Cet essai n'est pas applicable aux relais hermétiques.

3.22.2.2 But: vérifier que la résistance des circuits de contact reste dans les limites spécifiées lorsque le relais est soumis aux effets d'une atmosphère contenant des gaz corrosifs.

3.22.2.3 Méthode de concentration: à l'étude.

3.21.4 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Method 1 or method 2.
- 2) Maximum and minimum rated temperatures.
- 3) For method 1:
 - a) energization value;
 - b) contact load for changeover verification.
- 4) For method 2:
 - a) rated energization value;
 - b) minimum value of insulation resistance, all contacts to enclosure.

3.22 Corrosive atmospheres**3.22.1 Salt mist****3.22.1.1 This test is applicable to sealed relays only.**

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

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

3.22.1.4 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Duration.
- 2) Recovery conditions.
- 3) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6. There shall be no evidence of corrosion, peeling, chipping, or mechanical deterioration that could impair operation;
 - b) insulation resistance as specified in clause 3.11. The initial limit shall apply.

3.22.2 Atmospheric corrosion tests at very low concentration of pollutants**3.22.2.1 This test is not applicable to sealed relays.**

3.22.2.2 Purpose: to check that the contact-circuit resistance remains within specified limits when the relay is subjected to the effects of atmosphere containing corrosive gases.

3.22.2.3 Procedure and concentration are under consideration.

3.23 Moisissures

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

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

3.23.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

Tous les détails conformément aux alinéas a) à j) de l'article 11 de la CEI 68-2-10.

Avertissement: Ces essais peuvent présenter un danger du point de vue santé, il convient de prendre des précautions.

3.24 Robustesse des bornes

3.24.1 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.

3.24.2 Méthode: les bornes doivent être soumises à l'essai Ua_1 , Ua_2 , Ub , Uc ou Ud de la CEI 68-2-21, selon le cas. Au minimum trois bornes doivent subir les essais, sauf prescription contraire.

3.24.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Essais Ua_1 , Ua_2 , Ub , Uc ou Ud et charges correspondantes.
- 2) Nombre de bornes à essayer, si il est inférieur à trois.
- 3) Mesures finales:
 - a) contrôle visuel comme spécifié à l'article 3.6;
 - b) résistance de la bobine comme spécifié en 3.8.1;
 - c) résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12;
 - d) herméticité pour les relais hermétiques;
 - e) autres mesures finales, si exigé.

3.25 Soudage

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

3.25.2 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.

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

3.23 Mould growth

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

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

3.23.3 Conditions to be specified in the detail specification:

All details following items a) to j) of clause 11 of IEC 68-2-10.

Warning: These tests can constitute a health hazard therefore special precautions should be observed.

3.24 Robustness of terminals

3.24.1 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.

3.24.2 Procedure: terminals shall be subjected to test U_{a1} , U_{a2} , U_b , U_c or U_d of IEC 68-2-21, as appropriate. A minimum of three terminals shall be tested unless otherwise specified.

3.24.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Tests U_{a1} , U_{a2} , U_b , U_c or U_d and corresponding loads.
- 2) Number of terminals to be tested, if less than three.
- 3) Final measurements.
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6;
 - b) coil resistance as specified in 3.8.1;
 - c) contact circuit resistance as specified in clause 3.12;
 - d) sealing for sealed relays;
 - e) other final measurements, if required.

3.25 Soldering

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

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

3.25.3 Procedure: prior to the tests, printed wiring terminals shall be fitted with a $1,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ thickness thermal screen, and shall be immersed no further than the underside of that screen.

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

NOTE - La méthode d'essai pour les relais à montage en surface est à l'étude.

3.25.4 Conditions à spécifier 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) Nombre de bornes.
- 4) Mesures finales:
 - a) contrôle visuel comme spécifié à l'article 3.6 renforcé pour l'essai 1 par l'examen du mouillage par l'alliage de soudure;
 - b) résistance de la bobine comme spécifié en 3.8.1;
 - c) herméticité pour les relais hermétiques;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

NOTE - La méthode d'essai pour les relais à montage en surface est à l'étude.

3.26 Chocs

3.26.1 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.

3.26.2 Méthode: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Ea de la CEI 68-2-27. Le relais doit être monté de manière normale sur un support où les résonances doivent être réduites afin de ne pas rendre l'essai non valable (voir article 4 de la CEI 68-2-47).

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 de tout circuit de contact fermé ne doit dépasser 10 μ s et aucune fermeture de tout circuit de contact ne doit dépasser 1 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 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.

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 68-2-20, as specified 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 68-2-20, as specified in the detail specification.

NOTE - A test method for SMD relays is under consideration.

3.25.4 Conditions to be specified 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) Number of terminals.
- 4) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6 for test 1 extended by examination of the solder wetting;
 - b) coil resistance as specified in 3.8.1;
 - c) sealing test for hermetically sealed relays;
 - d) other final measurements if required.

NOTE - A test method for SMD relays is under consideration.

3.26 Shock

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

3.26.2 Procedure: the test shall be conducted in accordance with test Ea of IEC 68-2-27. The relay shall be mounted by its normal mounting method to a test fixture where inherent resonances have been minimized so as not to invalidate the test (see clause 4 of IEC 68-2-47).

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 of any closed contact circuit shall exceed 10 μ s, no closing of any open contact circuit shall exceed 1 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.

3.26.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Forme de l'impulsion et accélération maximale.
- 3) Mode de montage, s'il est différent de la méthode normale.
- 4) Durée permise d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s ou 1 μ s.
- 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 3.6;
 - b) méthode 1: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12: valeur initiale;
 - c) méthode 2: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.27 Secousses

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

3.27.2 Méthodes: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Eb de la CEI 68-2-29, l'accélération étant celle de la spécification particulière. Le relais doit être monté de façon normale sur un support où les résonances doivent être réduites afin de ne pas rendre l'essai non valable (voir article 4 de la CEI 68-2-47).

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 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 de tout circuit de contact fermé ne doit dépasser 10 μ s et aucune fermeture de tout circuit de contact ouvert ne doit dépasser 1 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.

3.26.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Pulse shape and peak acceleration.
- 3) Method of mounting, if other than standard method.
- 4) Permitted duration of opening or closing, if other than 10 μ s or 1 μ s.
- 5) Method 1:
 - a) energization value, preferably the lower limit of the operative range (for mono-stable and bistable relays);
 - b) contact load.
- 6) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6;
 - b) method 1: contact circuit resistance as specified in clause 3.12: initial value;
 - c) method 2: contact circuit resistance as specified in clause 3.12. The resistance shall not exceed twice the initial specified value;
 - d) other final measurements, if required.

3.27 Bump

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

3.27.2 Procedure: the test shall be conducted in accordance with test Eb of IEC 68-2-29, at a peak acceleration as stated in the detail specification. The relay shall be mounted by its normal mounting method to a test fixture where inherent resonances have been minimized so as not to invalidate the test (see clause 4 of IEC 68-2-47).

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 this 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 of any closed contact circuit shall exceed 10 μ s and no closing of any open contact circuit shall exceed 1 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.

3.27.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Accélération maximale et nombre de secousses.
- 3) Mode de montage s'il est différent de la méthode normale de montage.
- 4) Durée permise d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s ou 1 μ s.
- 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 3.6;
 - b) méthode 1: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12: valeur initiale;
 - c) méthode 2: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.28 Vibrations

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

3.28.2 Méthodes: le relais doit être monté de façon normale sur un support où les résonances doivent être réduites afin de ne pas rendre l'essai non valable (voir article 4 de la CEI 68-2-47).

Méthode 1: vibrations sinusoïdales: cet essai doit être effectué selon les modalités de l'essai Fc de la CEI 68-2-6. Les paragraphes 8.1: Recherche et étude des fréquences critiques, suivi de 8.2.1: Endurance par balayage, et finalement de nouveau 8.1 de la CEI 68-2-6 doivent être appliqués.

Méthode 2: vibrations aléatoires à large bande: cet essai doit être effectué selon les modalités de l'essai Fd de la CEI 68-2-34 en accord avec l'essai Fdb de la CEI 68-2-36, à moins qu'une autre méthode assurant la reproductibilité, selon la CEI 68, ne soit prescrite dans la spécification particulière.

3.28.3 Pendant l'essai, le comportement du contact doit être contrôlé. Aucune ouverture de tout circuit de contact fermé ne doit dépasser 10 μ s et aucune fermeture de tout circuit de contact ouvert ne doit dépasser 1 μ s, à moins qu'une autre valeur ne soit prescrite dans la spécification particulière, la moitié de l'échantillon étant en position de repos et l'autre en position de travail.

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.

3.27.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Peak acceleration and number of bumps.
- 3) Method of mounting if other than standard method.
- 4) Permitted duration of opening or closing, if other than 10 μ s or 1 μ s.
- 5) Method 1:
 - a) energization value, preferably the lower limit of the operative range (for mono-stable and bistable relays);
 - b) contact load.
- 6) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6;
 - b) method 1: contact circuit resistance as specified in clause 3.12: initial value,
 - c) method 2: contact circuit resistance as specified in clause 3.12. The resistance shall not exceed twice the initial specified value;
 - d) other final measurements, if required.

3.28 Vibration

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

3.28.2 Procedure: the relay shall be mounted by its normal mounting method to a test fixture where inherent resonances have been minimized so as not to invalidate the tests (see clause 4 of IEC 68-2-47).

Method 1: vibration sinusoidal. This test shall be carried out in accordance with test Fc of IEC 68-2-6. Sub-clauses 8.1: Vibration response investigation, followed by 8.2.1: Endurance by sweeping and finally 8.1 again of IEC 68-2-6 shall apply.

Method 2: random vibration wideband. This test shall be carried out in accordance with test Fd of IEC 68-2-34 and in connection with test Fbd of IEC 68-2-36, unless another procedure ensuring a reproducibility according to IEC 68 is specified in the detail specification.

3.28.3 During the vibration test, the contact action shall be monitored. No opening of any closed contact circuit shall exceed 10 μ s no closing of any open contact circuit shall exceed 1 μ s, unless another value is specified in the detail specification, half the sample size being in operate condition and half in release condition.

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

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

3.28.4 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Amplitude ou degré d'accélération, durée et plage de fréquences.
- 2) Valeur d'alimentation, de préférence la limite inférieure du domaine de fonctionnement (pour les relais monostables et bistables).
- 3) Mode de montage s'il est différent de la méthode normale.
- 4) Durée permise d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s ou 1 μ s.
- 5) Charge de contact.
- 6) Mesures finales:
 - a) contrôle visuel comme spécifié à l'article 3.6;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11;
 - c) résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12. 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 CEI 68-2-6, avec ses modalités.

3.29 Accélération

3.29.1 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).

3.29.2 Méthodes: l'essai doit être effectué conformément à l'essai Ga de la CEI 68-2-7. Le relais doit être monté de façon normale sur un support où les résonances doivent être réduites afin de ne pas rendre l'essai non valable (voir article 4 de la CEI 68-2-47).

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 de tout circuit de contact fermé ne doit dépasser 10 μ s et aucune fermeture de tout circuit de contact ouvert ne doit dépasser 1 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 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.

3.28.4 Conditions to be specified 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 if other than standard method.
- 4) Permitted duration of opening or closing, if other than 10 μ s or 1 μ s.
- 5) Contact load.
- 6) Final measurements:
 - a) visual inspection as specified in clause 3.6;
 - b) insulation resistance as specified in clause 3.11;
 - c) contact circuit resistance as specified in clause 3.12. 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 68-2-6, and required details.

3.29 Acceleration

3.29.1 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).

3.29.2 Procedure: this test shall be carried out in accordance with test Ga of IEC 68-2-7. The relay shall be mounted by its normal mounting method to a test fixture where inherent resonances have been minimized so as not to invalidate the test (see clause 4 of IEC 68-2-47).

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 of any closed contact circuit shall exceed 10 μ s and no closing of any open contact circuit shall exceed 1 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 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.

3.29.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Méthode 1 ou 2.
- 2) Accélération et durée.
- 3) Mode de montage.
- 4) Durée admissible d'ouverture ou de fermeture, si elle diffère de 10 μ s ou 1 μ s.
- 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 3.6;
 - b) méthode 1: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12: valeur initiale;
 - c) méthode 2: résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12. Elle ne doit pas dépasser le double de la valeur initiale spécifiée;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.30 Endurance électrique

3.30.1 But:

- a) vérifier les caractéristiques fonctionnelles du relais dans les conditions de fonctionnement et sur le nombre de manoeuvres spécifié dans la spécification particulière conformément à 5.2.1.1 de la CEI 255-0-20;
- b) établir des données de fiabilité selon 5.2.1.2 de la CEI 255-0-20, relatives à une application bien définie.

3.30.2 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 ou au neutre ou mise à la masse commune 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.

NOTE - Des informations permettant d'effectuer ces essais peuvent être trouvées dans la CEI 255-14 et dans la CEI 255-15.

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 de 3.5.1, sauf spécification 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.

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

3.30.3.1 La charge de contact doit consister en une résistance, une inductance, une lampe ou un moteur à courant continu ou alternatif (50 Hz - 60 Hz), conformément à la spécification particulière. Les essais d'endurance doivent être effectués pour chaque charge appropriée. Lorsque les relais sont prévus pour plusieurs types de charge de contact, ces charges doivent être appliquées sur des circuits de contact séparés d'un même relais si la spécification particulière le prescrit.

3.29.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Method 1 or 2.
- 2) Acceleration and duration.
- 3) Method of mounting.
- 4) Permitted opening or closing time, if other than 10 μ s or 1 μ s.
- 5) Method 1:
 - a) energization value, preferably the lower limit of the operative range (for mono-stable and bistable relays);
 - b) contact load.
- 6) Final measurement:
 - a) visual inspection, as specified in clause 3.6;
 - b) method 1: contact circuit resistance as specified in clause 3.12. initial value;
 - c) method 2: contact circuit resistance as specified in clause 3.12. The resistance shall not exceed twice the initial specified value;
 - d) other final measurements, if required.

3.30 Electrical endurance**3.30.1 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 5.2.1.1 of IEC 255-0-20;
- b) to establish reliability data in accordance with 5.2.1.2 of IEC 255-0-20, relating to a clearly defined application.

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

NOTE - Advice for performing these tests may be found in IEC 255-14 and IEC 255-15.

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 3.5.1, 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.

3.30.3 Endurance test: contact applications 1, 2 and 3

3.30.3.1 The contact loading shall be resistive, inductive, lamp or motor load - d.c. or a.c. (50 Hz - 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 specified in the detail specification.

Le relais doit accomplir le nombre de manoeuvres 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 manoeuvres 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 %, 75 % et 100 % du nombre de manoeuvres prescrit, ou à des intervalles prescrits dans la spécification particulière, le critère de défaillance étant celui qui est dans la spécification particulière.

3.30.3.2 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Nombre total de manoeuvres ou durée d'essai pour chaque 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 manoeuvres de contact.
- 4) Méthode 2: intervalles de contrôle, s'ils diffèrent de 10 %, 50 %, 75 % et 100 % du nombre de manoeuvres spécifié.
- 5) Critère de défaillance des contacts (voir 4.4 de la CEI 255-0-20).
- 6) Température, si elle diffère de celle indiquée en 3.5.1.
- 7) Valeur d'alimentation et, si exigé, fréquence.
- 8) Nombre de manoeuvres à l'heure et facteur de marche.
- 9) Élément de protection et suppression de transitoire, 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.

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, chaque lampe ayant une puissance maximale assignée égale à 25 W.

Charge par moteur: sauf prescription contraire dans la spécification particulière, une charge résistive doit être utilisée pour assurer un essai comparatif. Le courant

The relay shall be subjected to the number of cycles specified 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 specified 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 %, 75 % and 100 % of the prescribed cycles or at intervals specified in the detail specification, the criterion of failure being as specified in the detail specification.

3.30.3.2 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Total number of cycles or test 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 %, 75 % and 100 % of the specified cycles.
- 5) Criteria of contact failure (see 4.4 of IEC 255-0-20).
- 6) Temperature, if other than in 3.5.1.
- 7) Energization value and, if required, frequency.
- 8) Number of cycles per hour and duty factor.
- 9) Protective and transient suppression 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. recommended with frequency 50 Hz or 60 Hz;
 - c) for contact application 1, 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.

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, each lamp having a maximum nominal rating of 25 W.

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

de charge résistive doit être cinq fois le courant assigné de charge du moteur. Dans le cas où la charge assignée du moteur est inférieure à un cinquième de la charge résistive assignée et où les facteurs de marche et de charge 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 quarts 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 quarts doivent être conformes à la spécification particulière.

12) Mesures finales:

- a) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11;
- b) résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12;
- c) toute autre mesure, si exigé.

3.30.4 Essai d'endurance: contacts de la catégorie d'application 0

3.30.4.1 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 manoeuvre et pour chaque paire de contacts fermés. 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 paragraphe «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 note en 3.12.1).

3.30.4.2 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Nombre toléré de défauts de contacts.
- 2) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 3) Nombre de manoeuvres à l'heure et facteur de marche.
- 4) Nombre total de manoeuvres ou durée d'essai pour chaque contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 5) Résistance maximale de contact.
- 6) Température, si elle diffère de celle spécifiée en 3.5.1.
- 7) Mesures intermédiaires, si exigé.
- 8) Mesures finales:
 - a) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11;
 - b) autres mesures finales, si exigé.

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 specified in the detail specification.

12) Final measurements:

- a) insulation resistance as specified in clause 3.11;
- b) contact circuit resistance as specified in clause 3.12;
- c) any other measurements, if required.

3.30.4 Endurance test: contact application 0.

3.30.4.1 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 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 subclause 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 3.12.1).

3.30.4.2 Conditions to be specified 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 test 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 3.5.1.
- 7) Intermediate measurements, if required.
- 8) Final measurements:
 - a) insulation resistance as specified in clause 3.11;
 - b) any other measurements, if required.

3.30.5 Essais d'endurance, acceptation sans défaut, pour relais avec contacts apte à la catégorie d'application 0.

3.30.5.1 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 ne soient appliquées aux circuits de contact.

La résistance des circuits de contact doit être contrôlée à chaque manoeuvre 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 paragraphe «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 note en 3.12.1).

3.30.5.2 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 2) Nombre total de manoeuvres en pourcentage de la durée de vie prescrite (utiliser la série R5 de ISO 3) par contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 3) Nombre de manoeuvres 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 3.11;
 - b) autres mesures finales, si exigé.
- 7) Méthode de détermination complète (éventuellement) (voir ci-dessous).

3.30.6 *Méthode de détermination complète*

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

3.30.6.2 Cet essai doit être exécuté conformément à 5.2.1.2 de la CEI 255-0-20.

3.30.6.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

Tous les renseignements exigés dans le paragraphe précédent.

3.31 Endurance mécanique

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

3.31.2 Méthode: le relais doit être alimenté comme spécifié dans la spécification particulière et l'essai doit être effectué à la température ambiante ordinaire dans les limites de 3.5.1. 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.

3.30.5 Endurance test, miss-free acceptance, for relays with contact application 0 capabilities.

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

The contact circuit resistance shall be monitored for each cycle 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 subclause 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 3.12.1).

3.30.5.2 Conditions to be specified 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 factors.
- 4) Maximum contact resistance.
- 5) Intermediate measurement, if required.
- 6) Final measurements:
 - a) insulation resistance as specified in clause 3.1.1;
 - b) any other measurements, if required.
- 7) Extended assessment, if required (see below).

3.30.6 *Extended assessment*

3.30.6.1 This test shall be carried out if required by the detail specification.

3.30.6.2 This test shall be conducted in accordance with 5.2.1.2 of IEC 255-0-20.

3.30.6.3 Conditions to be specified in the detail specification:

All information required under the above subclause.

3.31 Mechanical endurance

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

3.31.2 Procedure: the relay shall be energized as specified in the detail specification, and the test shall be conducted at ambient room temperature within the limits of 3.5.1. 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.

3.31.3 Vérification du fonctionnement

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

3.31.4 Conditions à spécifier 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 manoeuvres à l'heure et facteur de marche.
- 5) Nombre total de manoeuvres ou durée d'essai pour chaque contact et nombre de contacts à essayer simultanément ou non.
- 6) Méthode 1: nombre de manoeuvres 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 3.6;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11 et dégradation permise;
 - c) résistance de contact comme spécifié à l'article 3.12;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.32 Endurance thermique

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

3.32.2 Méthode 1: l'essai doit être effectué à la valeur supérieure du domaine de température, le relais étant alimenté comme spécifié dans la spécification particulière, la moitié au moins des contacts de travail étant traversée par le courant maximal assigné.

3.32.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Mode de montage.
- 2) Durée (1 000 h au minimum).
- 3) Température ambiante.
- 4) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 5) Mesures finales:
 - a) résistance de bobine en courant continu comme spécifié en 3.8.1;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11;
 - c) essais fonctionnels comme spécifié à l'article 3.13;
 - d) autres mesures finales, si exigé.

3.31.3 Check of performance

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

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

3.31.4 Conditions to be specified 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 test 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 3.6;
 - b) insulation resistance as specified in clause 3.11 and permissible degradation;
 - c) contact circuit resistance as specified in clause 3.12;
 - d) any other measurements, if required.

3.32 Thermal endurance

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

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

3.32.3 Conditions to be specified in the detail specification:

- 1) Method of mounting.
- 2) Duration (1 000 h minimum).
- 3) Ambient temperature.
- 4) Energization value.
- 5) Final measurements:
 - a) d.c. coil resistance as specified in 3.8.1;
 - b) insulation resistance as specified in clause 3.11;
 - c) functional tests as specified in clause 3.13;
 - d) other final measurements, if required.

3.33 Courant maximal en service continu

3.33.1 But: établir l'aptitude des contacts à supporter un certain courant en service continu.

3.33.2 Méthode: le relais doit être alimenté comme spécifié 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, sans perturbation mécanique, le temps de relâchement du contact de travail doit être mesuré comme indiqué à l'article 3.14.

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.

3.33.3 Conditions à spécifier dans la spécification particulière:

- 1) Valeur de la grandeur d'alimentation.
- 2) Courant maximal en service continu pour les contacts de travail.
- 3) Courant maximal en 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.

3.34 Surcharge (pour les circuits de contact)

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

3.34.2 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 ou au neutre ou mises à la masse commune 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 manoeuvres 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.

3.34.2.1 Charge en courant continu: le relais doit être alimenté comme spécifié dans la spécification particulière et soumis au nombre de manoeuvres 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.

3.34.2.2 Charge en courant alternatif: le relais doit être alimenté comme spécifié dans la spécification particulière et soumis au nombre de manoeuvres 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 séparément les charges indiquées ci-dessus et le fusible ne doit pas fondre.

3.33 Maximum continuous current

3.33.1 Purpose: to assess the suitability of the contacts to carry a certain continuous current.

3.33.2 Procedure: the relay shall be energized as specified 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 interrupted and, without physically disturbing the relay, the release time of the make contact shall be measured as specified in clause 3.14.

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 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.

3.33.3 Conditions to be specified in the detail specification:

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

3.34 Overload (contact circuits)

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

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

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

3.34.2.1 D.C. loads: the relay coil shall be energized as specified in the detail specification and subjected to the appropriate number of cycles at the rated duty factor, with the contacts switching twice their maximum rated current for a resistive load at their maximum rated voltage, unless otherwise specified in the detail specification.

3.34.2.2 A.C. loads: the relay shall be energized as specified in the detail specifications and subjected to the appropriate number of cycles at the rated duty factor, with the contacts switching twice their maximum rated current for an inductive load at their rated voltage, unless otherwise specified in the detail specification.

The relays shall separately make and break the above loads, and the fuse shall not blow.

3.34.3 Conditions à spécifier 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 manoeuvres, s'il diffère de celui spécifié en 3.34.2.
- 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.

3.35 Transfert de charge

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

3.35.2 Méthode: le relais doit être relié à un circuit d'essai comme indiqué à la figure 8, 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 manoeuvré pendant le nombre de manoeuvres spécifié 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 prescription contraire, le relais doit être en état de travail et en état de repos pendant $5\text{ s} \pm 1\text{ s}$, pour chaque manoeuvre.

3.35.3 Conditions à spécifier 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 manoeuvres, et temps, si différent de $5\text{ s} \pm 1\text{ s}$.
- 6) Mesures finales
 - a) essai de rigidité diélectrique comme spécifié à l'article 3.9;
 - b) résistance d'isolement comme spécifié à l'article 3.11;
 - c) résistance du circuit de contact comme spécifié à l'article 3.12.

3.36 Compatibilité électromagnétique

Pas de règles actuellement.

3.37 Perturbations par les champs magnétiques

3.37.1 But: vérifier que les valeurs des caractéristiques fonctionnelles du relais restent dans les limites spécifiées lorsque le relais est soumis aux influences d'inductions magnétiques extérieures.