

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61810-1

Deuxième édition
Second edition
2003-08

Relais électromécaniques élémentaires –

**Partie 1:
Exigences générales et de sécurité**

Electromechanical elementary relays –

**Part 1:
General and safety requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61810-1:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61810-1

Deuxième édition
Second edition
2003-08

Relais électromécaniques élémentaires –

**Partie 1:
Exigences générales et de sécurité**

Electromechanical elementary relays –

**Part 1:
General and safety requirements**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	16
3.1 Définitions relatives aux termes généraux	16
3.2 Définitions des types de relais	16
3.3 Définitions relatives aux conditions et aux fonctionnements	20
3.4 Définitions des paramètres de fonctionnement	24
3.5 Définitions relatives aux contacts	26
3.6 Définitions relatives aux accessoires	32
3.7 Définitions relatives à l'isolation	32
4 Grandeurs d'influence	36
5 Valeurs assignées	38
5.1 Tensions assignées aux bornes de la bobine/Plage de tensions assignées aux bornes de la bobine	38
5.2 Domaine de fonctionnement	40
5.3 Relâchement	40
5.4 Retour (relais bistables)	40
5.5 Nombre recommandé de manœuvres pour l'endurance électrique	40
5.6 Fréquences de fonctionnement recommandées	42
5.7 Charges de contact	42
5.8 Température ambiante	42
5.9 Catégories de protection de l'environnement	42
5.10 Facteur d'utilisation	44
6 Dispositions générales d'essais	44
7 Documentation et marquage	46
7.1 Indications	46
7.2 Indications supplémentaires	48
7.3 Marquage	48
7.4 Symboles	50
8 Connexions	50
8.1 Bornes à vis et bornes sans vis	50
8.2 Bornes plates à connexion rapide	50
8.3 Bornes à souder	52
8.4 Socles	52
8.5 Types de connexions alternatives	54
9 Etanchéité	54
10 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	54
10.1 Préconditionnement	54
10.2 Résistance d'isolement	54
10.3 Rigidité diélectrique	56

CONTENTS

FOREWORD.....	9
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	17
3.1 Definitions related to general terms	17
3.2 Definitions of relay types	17
3.3 Definitions related to conditions and operations.....	21
3.4 Definitions of operating values	25
3.5 Definitions related to contacts	27
3.6 Definitions related to accessories	33
3.7 Definitions related to insulation	33
4 Influence quantities	37
5 Rated values	39
5.1 Rated coil voltage/rated coil voltage range	39
5.2 Operative range	41
5.3 Release.....	41
5.4 Reset (bistable relays)	41
5.5 Recommended number of cycles for electrical endurance	41
5.6 Recommended frequencies of operation.....	43
5.7 Contact loads	43
5.8 Ambient temperature	43
5.9 Categories of environmental protection	43
5.10 Duty factor	45
6 General provisions for testing	45
7 Documentation and marking	47
7.1 Data	47
7.2 Additional data	49
7.3 Marking	49
7.4 Symbols	51
8 Terminations	51
8.1 Screw terminals and screwless terminals	51
8.2 Flat quick-connect terminations	51
8.3 Solder terminals	53
8.4 Sockets	53
8.5 Alternative termination types	55
9 Sealing	55
10 Insulation resistance and dielectric strength	55
10.1 Preconditioning	55
10.2 Insulation resistance	55
10.3 Dielectric strength	57

11	Echauffements	60
11.1	Exigences	60
11.2	Procédure d'essai	60
11.3	Bornes	62
12	Fonction d'exploitation de base	66
12.1	Conditions générales d'essais	66
12.2	Fonctionnement (relais monostables)	66
12.3	Relâchement (relais monostables)	66
12.4	Fonctionnement/retour (relais bistables)	66
13	Résistance à la chaleur et au feu	68
14	Endurance électrique	68
15	Endurance mécanique	72
16	Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide	72
16.1	Distances d'isolement et lignes de fuite	72
16.2	Isolation solide	80
16.3	Surfaces accessibles	82
	Annexe A (normative) Explications concernant les relais	84
	Annexe B (normative) Montage de l'essai d'échauffement	92
	Annexe C (informative) Schéma des familles de connexions	94
	Annexe D (normative) Essai au fil incandescent	96
	Annexe E (normative) Essai de tenue au cheminement	102
	Annexe F (normative) Essai à la bille	106
	Annexe G (informative) Essai au brûleur-aiguille	108
	Annexe H (normative) Mesure des distances d'isolement et des lignes de fuite	112
	Annexe I (normative) Relation entre la tension assignée de tenue aux chocs, la tension assignée et la catégorie de surtension	122
	Annexe J (normative) Degrés de pollution	124
	Annexe K (normative) Charges de contact inductives	126
	Figure A.1 – Diagramme expliquant les termes relatifs aux relais monostables	84
	Figure A.2 – Exemple expliquant les termes relatifs aux contacts	86
	Figure A.3 – Explications concernant le domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine	88
	Figure A.4 – Explication concernant le préconditionnement et les essais de la tension de fonctionnement conformément à 5.2.1 (classe 1) et 12.2	90
	Figure A.5 – Explication concernant le préconditionnement et les essais de la tension de fonctionnement conformément à 5.2.2 et 12.2	90
	Figure B.1 – Montage d'essai	92
	Figure C.1 – Schéma des familles de connexions	94
	Figure D.1 – Fil incandescent et position du thermocouple	98
	Figure D.2 – Appareillage de l'essai au fil incandescent (exemple)	100
	Figure E.1 – Appareillage de l'essai de tenue au cheminement	104
	Figure F.1 – Appareillage de l'essai à la bille	106
	Figure G.1 – Détails de l'essai au brûleur-aiguille	110

11 Heating	61
11.1 Requirements	61
11.2 Test procedure	61
11.3 Terminals	63
12 Basic operating function	67
12.1 General test conditions	67
12.2 Operate (monostable relays)	67
12.3 Release (monostable relays)	67
12.4 Operate/reset (bistable relays)	67
13 Heat and fire resistance	69
14 Electrical endurance	69
15 Mechanical endurance	73
16 Clearances, creepage distances and solid insulation	73
16.1 Clearances and creepage distances	73
16.2 Solid insulation	81
16.3 Accessible surfaces	83
Annex A (normative) Explanations regarding relays	85
Annex B (normative) Heating test arrangement	93
Annex C (informative) Schematic diagram of families of terminations	95
Annex D (normative) Glow-wire test	97
Annex E (normative) Proof tracking test	103
Annex F (normative) Ball pressure test	107
Annex G (informative) Needle flame test	109
Annex H (normative) Measurement of clearances and creepage distances	113
Annex I (normative) Relation between rated impulse withstand voltage, rated voltage and overvoltage category	123
Annex J (normative) Pollution degrees	125
Annex K (normative) Inductive contact loads	127
Figure A.1 – Diagram explaining terms related to monostable relays	85
Figure A.2 – Example explaining terms relating to contacts	87
Figure A.3 – Explanations regarding the operative range of the coil voltage	89
Figure A.4 – Explanation regarding the preconditioning and testing of the operate voltage according to 5.2.1 (class 1) and 12.2	91
Figure A.5 – Explanation regarding the preconditioning and testing of the operate voltage according to 5.2.2 and 12.2	91
Figure B.1 – Test arrangement	93
Figure C.1 – Schematic diagram of families of terminations	95
Figure D.1 – Glow-wire and position of the thermocouple	99
Figure D.2 – Glow-wire test apparatus (example)	101
Figure E.1 – Proof-tracking test apparatus	105
Figure F.1 – Ball pressure test apparatus	107
Figure G.1 – Needle flame test details	111

Tableau 1 – Valeurs de référence des grandeurs d'influence	38
Tableau 2 – Catégories de protection	42
Tableau 3 – Essais de type	44
Tableau 4 – Indications requises sur les relais	46
Tableau 5 – Symboles	50
Tableau 6 – Exemples pour l'indication des valeurs assignées	50
Tableau 7 – Conditions d'essai pour l'essai Tb	52
Tableau 8 – Valeurs minimales de la résistance d'isolement	54
Tableau 9 – Rigidité diélectrique – Courant alternatif	56
Tableau 10 – Rigidité diélectrique – Courant continu	58
Tableau 11 – Classification thermique	60
Tableau 12 – Surfaces des sections transversales et longueurs des conducteurs en fonction du courant parcourant la borne	64
Tableau 13 – Schémas pour le chargement des contacts	70
Tableau 14 – Dispositions pour le dimensionnement des distances d'isolement et des lignes de fuite	74
Tableau 15 – Distances d'isolement minimales dans l'air pour la coordination de l'isolement	76
Tableau 16 – Groupes de matériaux	78
Tableau 17 – Lignes de fuite minimales pour l'appareil soumis à des contraintes à long terme	78
Tableau 18 – Tension d'isolement assignée conformément à la tension d'alimentation du système	80
Tableau I.1 – Tension assignée de tenue aux chocs pour les équipements alimentés directement à partir du réseau à basse tension	122
Tableau K.1 – Vérification du pouvoir de fermeture et de coupure pour un courant alternatif de 15 / un courant continu de 13 (conditions normales)	126
Tableau K.2 – Pouvoir de fermeture et de coupure pour l'essai d'endurance électrique	128

Table 1 – Reference values of influence quantities	39
Table 2 – Categories of protection	43
Table 3 – Type testing	45
Table 4 – Required relay data	47
Table 5 – Symbols	51
Table 6 – Examples for indication of rated values	51
Table 7 – Test conditions for test Tb	53
Table 8 – Minimum values of insulation resistance	55
Table 9 – Dielectric strength – AC	57
Table 10 – Dielectric strength – DC	59
Table 11 – Thermal classification	61
Table 12 – Cross-sectional areas and lengths of conductors dependent on the current carried by the terminal	65
Table 13 – Schematics for contact loading	71
Table 14 – Provisions for the dimensioning of clearances and creepage distances	75
Table 15 – Minimum clearances in air for insulation coordination	77
Table 16 – Material groups	79
Table 17 – Minimum creepage distances for equipment subject to long-term stresses	79
Table 18 – Rated insulation voltage according to supply system voltage	81
Table I.1 – Rated impulse withstand voltage for equipment energized directly from the low-voltage mains	123
Table K.1 – Verification of the making and breaking capacity for AC-15 / DC-13 (normal conditions)	127
Table K.2 – Making and breaking capacity for electrical endurance test	129

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

Partie 1: Exigences générales et de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61810-1 a été établie par le comité d'études 94 de la CEI: Relais électriques de tout-ou-rien.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1998 et la CEI 61810-5 publiée en 1998, dont elle constitue une révision technique.

Cette version bilingue (2004-11) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de la présente norme est issu des documents 94/182/FDIS et 94/186/RVD.

Le rapport de vote 94/186/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –**Part 1: General and safety requirements****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61810-1 has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998 and IEC 61810-5, published in 1998. This edition constitutes a technical revision.

This bilingual version (2004-11) replaces the English version.

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

FDIS	Report on voting
94/182/FDIS	94/186/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette nouvelle édition a été entièrement révisée afin

- d'établir une norme indépendante pour les essais de type des relais électromécaniques élémentaires,
- d'incorporer et de mettre à jour les exigences et les essais concernant la coordination de l'isolement contenus dans la CEI 61810-5:1998 précédente,
- d'améliorer la structure de la norme pour obtenir une meilleure lisibilité,
- de mettre à jour les exigences et les essais divers.

La CEI 61810 comprend plusieurs parties, publiées sous le titre général *Relais électromécaniques élémentaires*

Partie 1: Exigences générales et de sécurité

Partie 2: Fiabilité

Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This new edition has been completely revised in order to

- establish a stand-alone standard for the type testing of electromechanical elementary relays,
- incorporate and update the requirements and tests with regard to insulation coordination as contained in former IEC 61810-5:1998,
- improve the structure of the standard to achieve better readability,
- update various requirements and tests.

IEC 61810 consists of the following parts, under the general title *Electromechanical elementary relays*

Part 1: General and safety requirements

Part 2: Reliability

Part 7: Test and measurement procedures

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

Partie 1: Exigences générales et de sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61810 s'applique aux relais électromécaniques élémentaires (relais de tout ou rien à temps non spécifié) destinés à être incorporés. Elle définit les exigences fondamentales liées à la sécurité et les exigences fonctionnelles destinées à être appliquées dans tous les domaines de l'électrotechnique ou de l'électronique, tels que:

- l'équipement industriel général,
- les installations électriques,
- les machines électriques,
- les appareils électriques pour usages domestiques et analogues,
- les matériels de traitement de l'information et les matériels de bureau,
- les appareils immotiques,
- les appareils automatiques,
- les appareils pour installations électriques,
- les appareils médicaux,
- le matériel de contrôle,
- les télécommunications,
- les véhicules,
- le transport,
- etc.

La conformité aux exigences de la présente norme est vérifiée par les essais de type indiqués.

Au cas où l'application d'un relais détermine des exigences supplémentaires dépassant celles spécifiées dans la présente norme, il convient que le relais soit évalué par rapport à cette application, conformément à la ou aux normes CEI correspondantes (par exemple, CEI 60730-1, CEI 60335-1, CEI 60950-1).

2 Références normatives

Les documents référencés ci-après sont indispensables pour l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*
Amendement 1 (1994)
Amendement 2 (1997)

CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International*

ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –

Part 1: General and safety requirements

1 Scope

This part of IEC 61810 applies to electromechanical elementary relays (non-specified time all-or-nothing relays) for incorporation. It defines the basic safety-related and functional requirements for applications in all areas of electrical engineering or electronics, such as:

- general industrial equipment,
- electrical facilities,
- electrical machines,
- electrical appliances for household and similar use,
- information technology and business equipment,
- building automation equipment,
- automation equipment,
- electrical installation equipment,
- medical equipment,
- control equipment,
- telecommunications,
- vehicles,
- transportation,
- etc.

Compliance with the requirements of this standard is verified by the type tests indicated.

In case the application of a relay determines additional requirements exceeding those specified in this standard, the relay should be assessed in line with this application in accordance with the relevant IEC standard(s) (for example IEC 60730-1, IEC 60335-1, IEC 60950-1).

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*
Amendment 1 (1994)
Amendment 2 (1997)

IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary*

CEI 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Q: Étanchéité*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*
Amendement 2 (1987)

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60364-4-44:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

CEI 60417-DB:2002, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*¹

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*
Amendement 1 (2000)
Amendement 2 (2002)

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*
Amendement 1 (1994)

CEI 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-10-2:1995, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Guide et méthodes d'essai sur la minimisation des effets des chaleurs anormales sur les produits électrotechniques impliqués dans des feux – Méthode pour les essais des produits réalisés à partir de matériaux non métalliques pour la résistance à la chaleur à l'aide de l'essai à la bille*
Amendement 1 (2001)

CEI 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*
Amendement 1 (1995)
Amendement 2 (1996)

CEI 60730-1:1999, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-1:1997, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*
Amendement 1 (1999)
Amendement 2 (1999)

CEI 60950-1:2001, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Prescriptions générales*

¹ "DB" fait référence à la base de données en ligne de la CEI.

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-20:1979, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
Amendment 2 (1987)

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60364-4-44:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60417-DB:2002, *Graphical symbols for use on equipment*¹

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
Amendment 1 (2000)
Amendment 2 (2002)

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle flame test*
Amendment 1 (1994)

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-10-2:1995, *Fire hazard testing – Part 10-2: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires – Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test*
Amendment 1 (2001)

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations*
Amendment 1 (1996)
Amendment 2 (1996)

IEC 60730-1:1999, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

IEC 60947-5-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*
Amendment 1 (1999)
Amendment 2 (1999)

IEC 60950-1:2001, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

¹ "DB" refers to the IEC on-line database.

CEI 60999-1:1999, *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis – Partie 1: Prescriptions générales et particulières pour les organes de serrage pour les conducteurs de 0,2 mm² à 35 mm² (inclus)*

CEI 61210:1993, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité*

CEI 61760-1:1998, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

CEI 61984:2001, *Connecteurs – Prescriptions de sécurité et essais*

3 Termes et définitions

Dans le cadre de la présente partie de la CEI 61810, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE 1 Les définitions des termes non stipulées dans la présente norme sont données dans la CEI 60050, en particulier dans la CEI 60050(444): Partie 444: Relais élémentaires.

NOTE 2 Certaines définitions issues de la CEI 60050(444) ont été modifiées pour l'application à la présente norme.

NOTE 3 Dans le texte de la présente norme, le terme *relais* est utilisé au lieu de *relais élémentaire*, afin d'améliorer la lisibilité.

3.1 Définitions relatives aux termes généraux

3.1.1

marquage

identification d'un relais qui, lorsqu'il est complètement donné au fabricant de ce relais, permet l'indication non ambiguë de ses paramètres électriques, mécaniques, dimensionnels et fonctionnels

EXEMPLE Par l'indication de la marque de fabrique et de la désignation du type sur le relais, toutes les données spécifiques au relais peuvent être dérivées du code type.

3.1.2

utilisation prévue

utilisation d'un relais pour les besoins pour lesquels il a été créé, et de la façon prévue par le fabricant

3.1.3

catégories de technologie de relais

catégories de relais, basées sur la protection vis-à-vis de l'environnement

NOTE On utilise six catégories (RT 0 à RT V).

[VEI 444-01-11]

3.2 Définitions des types de relais

3.2.1

relais électrique

appareil destiné à produire des modifications soudaines et prédéterminées dans un ou plusieurs circuits de sortie lorsque certaines conditions sont remplies dans les circuits électriques d'entrée assurant la commande de l'appareil

[VEI 444-01-01]

NOTE 1 Dans le cadre de la présente norme, les circuits de sortie sont des circuits de contact.

NOTE 2 Dans le cadre de la présente norme, le terme "bobine" est utilisé pour désigner le "circuit d'entrée", bien que d'autres types de circuits d'entrée soient possibles.

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)*

IEC 61210:1993, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

IEC 61760-1:1998, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

IEC 61984:2001, *Connectors – Safety requirements and tests*

3 Terms and definitions

For the purpose of this part of IEC 61810, the following terms and definitions apply.

NOTE 1 Definitions of terms not stipulated in this standard are given in IEC 60050, in particular in IEC 60050(444): Part 444: Elementary relays.

NOTE 2 Some definitions taken from IEC 60050(444) have been modified for the application to this standard.

NOTE 3 In the text of this standard, the term *relay* is used instead of *elementary relay* to improve the readability.

3.1 Definitions related to general terms

3.1.1 marking

identification of a relay which, when completely given to the manufacturer of this relay, allows the unambiguous indication of its electrical, mechanical, dimensional and functional parameters

EXAMPLE Through the indication of the trade mark and the type designation on the relay, all relay-specific data can be derived from the type code.

3.1.2 intended use

use of a relay for the purpose for which it was made, and in the manner intended by the manufacturer

3.1.3 relay technology categories

categorization of relays, based upon environmental protection

NOTE Six categories are in use (RT 0 to RT V).

[IEV 444-01-11]

3.2 Definitions of relay types

3.2.1 electrical relay

device designed to produce sudden and predetermined changes in one or more output circuits when certain conditions are fulfilled in the electric input circuits controlling the device

[IEV 444-01-01]

NOTE 1 For the purpose of this standard, output circuits are contact circuits.

NOTE 2 For the purpose of this standard, the term “coil” is used to denote “input circuit”, although other types of input circuits are possible.

3.2.2

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

NOTE Le terme "relais de tout ou rien" couvre à la fois les "relais élémentaires" et les "relais temporisés".

[VEI 444-01-02]

3.2.3

relais élémentaire

relais de tout ou rien qui fonctionne et relâche sans retard intentionnel

[VEI 444-01-03]

3.2.4

relais électromécanique

relais électrique dans lequel la réponse prévue résulte principalement du déplacement d'éléments mécaniques

[VEI 444-01-04]

3.2.5

relais électromagnétique

relais électromécanique dans lequel la réponse désignée est produite au moyen de forces électromagnétiques

[VEI 444-01-05]

3.2.6

relais monostable

relais électrique qui, ayant changé d'état sous l'action d'une grandeur d'alimentation d'entrée, retourne à l'état précédent lorsqu'on supprime cette grandeur

[VEI 444-01-07]

3.2.7

relais bistable

relais électrique qui, ayant changé d'état sous l'action d'une grandeur d'alimentation d'entrée, reste dans le même état lorsqu'on supprime cette grandeur; une autre action appropriée est nécessaire pour le faire changer d'état

[VEI 444-01-08]

NOTE Les relais bistables sont également appelés relais à verrouillage.

3.2.8

relais polarisé

relais électrique dont le changement d'état dépend de la polarité de sa grandeur d'alimentation en courant continu

[VEI 444-01-09]

3.2.9

relais non polarisé

relais électrique dont le changement d'état ne dépend pas de la polarité de sa grandeur d'alimentation

[VEI 444-01-10]

3.2.2**all-or-nothing relay**

electrical relay, which is intended to be energized by a quantity, the value of which is either within its operative range or effectively zero

NOTE "All-or-nothing relays" include both "elementary relays" and "time relays".

[IEV 444-01-02]

3.2.3**elementary relay**

all-or-nothing relay which operates and releases without any intentional time delay

[IEV 444-01-03]

3.2.4**electromechanical relay**

electrical relay in which the intended response results mainly from the movement of mechanical elements

[IEV 444-01-04]

3.2.5**electromagnetic relay**

electromechanical relay in which the designed response is produced by means of electromagnetic forces

[IEV 444-01-05]

3.2.6**monostable relay**

electrical relay which, having responded to an energizing quantity and having changed its condition, returns to its previous condition when that quantity is removed

[IEV 444-01-07]

3.2.7**bistable relay**

electrical relay which, having responded to an energizing 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 its condition

[IEV 444-01-08]

NOTE Bistable relays are also called latching relays.

3.2.8**polarized relay**

electrical relay, the change of condition of which depends upon the polarity of its DC energizing quantity

[IEV 444-01-09]

3.2.9**non-polarized relay**

electrical relay, the change of condition of which does not depend upon the polarity of its energizing quantity

[IEV 444-01-10]

3.3 Définitions relatives aux conditions et aux fonctionnements

3.3.1

état de repos

pour un relais monostable, état spécifié du relais non alimenté; pour un relais bistable, un des états spécifiés, désigné par le fabricant

[VEI 444-02-01]

NOTE Voir la Figure A.1.

3.3.2

état de travail

pour un relais monostable, état spécifié du relais lorsqu'il est alimenté par une grandeur d'alimentation spécifiée et a répondu à cette grandeur d'alimentation; pour un relais bistable, état autre que l'état de repos désigné par le fabricant

[VEI 444-02-02]

NOTE Voir la Figure A.1.

3.3.3

fonctionner (verbe)

passer de l'état de repos à l'état de travail

[VEI 444-02-04]

NOTE Voir la Figure A.1.

3.3.4

relâcher (verbe)

pour un relais monostable, passer de l'état de travail à l'état de repos

[VEI 444-02-05]

NOTE Voir la Figure A.1.

3.3.5

retourner (verbe)

pour un relais bistable, passer de l'état de travail à l'état de repos

[VEI 444-02-06]

3.3.6

manœuvre

passage à l'état de travail, suivi du passage à l'état de repos

[VEI 444-02-11]

3.3.7

fréquence de fonctionnement

nombre de manœuvres par unité de temps

[VEI 444-02-12]

3.3.8

service continu

service dans lequel le relais reste alimenté pendant une durée suffisamment grande pour atteindre l'équilibre thermique

[VEI 444-02-13]

3.3 Definitions related to conditions and operations

3.3.1

release condition

for a monostable relay, specified condition of the relay when it is not energized; for a bistable relay, one of the specified conditions, as declared by the manufacturer

[IEV 444-02-01]

NOTE See Figure A.1.

3.3.2

operate condition

for a monostable relay, specified condition of the relay when it is energized by the specified energizing quantity and has responded to that quantity; for a bistable relay, the condition other than the release condition as declared by the manufacturer

[IEV 444-02-02]

NOTE See Figure A.1.

3.3.3

operate (verb)

change from the release condition to the operate condition

[IEV 444-02-04]

NOTE See Figure A.1.

3.3.4

release (verb)

for a monostable relay, change from the operate condition to the release condition

[IEV 444-02-05]

NOTE See Figure A.1.

3.3.5

reset (verb)

for a bistable relay, change from the operate condition to the release condition

[IEV 444-02-06]

3.3.6

cycle

operation and subsequent release/reset

[IEV 444-02-11]

3.3.7

frequency of operation

number of cycles per unit of time

[IEV 444-02-12]

3.3.8

continuous duty

duty in which the relay remains energized for a period long enough to reach thermal equilibrium

[IEV 444-02-13]

3.3.9

service intermittent

service dans lequel le relais effectue une suite de manœuvres identiques, les durées dans les états alimenté et non alimenté étant spécifiées; la durée d'alimentation du relais est telle qu'elle ne permet pas au relais d'atteindre son équilibre thermique

[VEI 444-02-14, modifiée]

3.3.10

service temporaire

service dans lequel le relais reste alimenté pendant une durée insuffisante pour atteindre l'équilibre thermique, les durées d'alimentation étant séparées par des intervalles de durée suffisante pour revenir à l'égalité de température entre le relais et le milieu environnant

[VEI 444-02-16]

3.3.11

facteur d'utilisation

rapport de la durée d'alimentation à la durée totale pendant laquelle le service intermittent ou continu ou temporaire se produit

[VEI 444-02-15]

NOTE Le facteur d'utilisation peut être exprimé sous forme de pourcentage de la durée totale.

3.3.12

résistance thermique (de la bobine)

quotient de l'échauffement de la bobine d'un relais par la puissance d'entrée après une période assez longue pour atteindre l'équilibre thermique

NOTE La résistance thermique est généralement donnée en K/W.

[VEI 444-02-17]

3.3.13

température ambiante

température(s) prescrite(s) pour l'air entourant le relais dans certaines conditions, lorsque le relais est monté comme indiqué par le fabricant

3.3.14

valeur limite thermique de service continu de la puissance en régime établi

valeur la plus élevée de la puissance électrique appliquée qu'un relais peut supporter en permanence dans des conditions spécifiées en satisfaisant aux règles spécifiées relatives à l'échauffement

[VEI 444-03-18]

NOTE Comprend à la fois la puissance appliquée au niveau de la ou des bobines et du ou des contacts.

3.3.15

équilibre thermique

condition de régime du relais lorsque la température ne varie pas de plus de ± 2 K en l'espace de 10 min

3.3.16

valeur assignée

valeur d'une quantité, utilisée à des fins de spécification, correspondant à un ensemble spécifié de conditions de fonctionnement

[VEI 444-02-18, modifiée]

3.3.9**intermittent duty**

duty in which the relay performs a series of identical cycles, the durations in the energized and unenergized conditions being specified; the duration of energization of the relay is such as will not permit the relay to reach thermal equilibrium

[IEV 444-02-14, modified]

3.3.10**temporary duty**

duty in which the relay remains energized for insufficient duration to reach thermal equilibrium, the time intervals of energization being separated by unenergized time intervals of duration sufficient to restore equality of temperature between the relay and the surrounding medium

[IEV 444-02-16]

3.3.11**duty factor**

ratio of the duration of energization to the total period in which intermittent or continuous or temporary duty takes place

[IEV 444-02-15]

NOTE The duty factor can be expressed as a percentage of the total period.

3.3.12**thermal resistance (of the coil)**

quotient of the temperature rise of the relay coil by the input power, measured after a period long enough to reach thermal equilibrium

NOTE The thermal resistance usually is given in K/W.

[IEV 444-02-17]

3.3.13**ambient temperature**

temperature(s) prescribed for the air surrounding the relay under certain conditions, when the relay is mounted as indicated by the manufacturer

3.3.14**limiting continuous thermal withstand power**

highest steady state value of the applied electric power that a relay can withstand continuously, and under specified conditions, while satisfying specified temperature rise requirements

[IEV 444-03-18]

NOTE Comprises both the applied power at the coil(s) and the contact(s).

3.3.15**thermal equilibrium**

steady state condition of the relay when the temperature does not change by more than ± 2 K within 10 minutes

3.3.16**rated value**

value of a quantity used for specification purposes, established for a specific set of operating conditions

[IEV 444-02-18, modified]

3.3.17

valeur d'essai

valeur d'une grandeur pour laquelle le relais doit effectuer une opération spécifiée au cours d'un essai

[VEI 444-02-20]

3.3.18

valeur réelle

valeur d'une grandeur mesurée sur un relais déterminé lors de l'exécution d'une fonction spécifiée

[VEI 444-02-21]

3.3.19

endurance mécanique

nombre de manœuvres dans des conditions spécifiées, le ou les contacts n'étant pas chargés

[VEI 444-07-10, modifiée]

3.4 Définitions des paramètres de fonctionnement

3.4.1

grandeur d'alimentation

grandeur électrique qui, appliquée à la ou aux bobines d'un relais dans des conditions spécifiées, lui permet d'accomplir sa fonction

[VEI 444-03-01, modifiée]

NOTE Pour les relais, la grandeur d'alimentation est en général une tension. En conséquence, on utilise la tension d'entrée comme grandeur d'alimentation dans les définitions données en 3.4. Lorsqu'un relais est alimenté par un courant, les termes et définitions respectifs sont à utiliser avec le terme "courant" au lieu du terme "tension".

3.4.2

tension de fonctionnement

tension établie (pour les relais bistables uniquement)

valeur de la tension aux bornes de la bobine pour laquelle un relais fonctionne

[VEI 444-03-06, modifiée]

3.4.3

tension de fonctionnement

U_1

valeur de la tension aux bornes de la bobine pour laquelle un relais fonctionne, en ayant été alimenté précédemment à cette même tension

NOTE Il est nécessaire que l'équilibre thermique soit atteint.

3.4.4

tension limite

U_2

valeur de la tension aux bornes de la bobine, en prenant en considération l'effet d'échauffement dû à la puissance dissipée par la ou les bobines qui, lorsqu'il est dépassé, peut entraîner une défaillance du relais, provoquée par la surcharge thermique

NOTE Il est nécessaire que l'équilibre thermique soit atteint.

3.3.17**test value**

value of a quantity for which the relay shall comply with a specified action during a test

[IEV 444-02-20]

3.3.18**actual value**

value of a quantity determined by measurement on a specific relay, during performance of a specified function

[IEV 444-02-21]

3.3.19**mechanical endurance**

number of cycles under specified conditions with unloaded contact(s)

[IEV 444-07-10, modified]

3.4 Definitions of operating values**3.4.1****energizing quantity**

electrical quantity which, when applied to the coil(s) of a relay under specified conditions, enables it to fulfill its purpose

[IEV 444-03-01, modified]

NOTE For relays, the energizing quantity is usually a voltage. Therefore, the input voltage as energizing quantity is used in the definitions given in 3.4. Where a relay is energized by a given current instead, the respective terms and definitions apply with "current" used instead of "voltage".

3.4.2**operate voltage****set voltage (for bistable relays only)**

value of the coil voltage at which a relay operates

[IEV 444-03-06, modified]

3.4.3**operate voltage** **U_1**

value of the coil voltage at which a relay operates, having previously been energized at that same voltage

NOTE Thermal equilibrium has to be achieved.

3.4.4**limiting voltage** **U_2**

value of the coil voltage, taking into account the effect of heating due to the power dissipated by the coil(s), which when exceeded may result in a relay failure caused by thermal overload

NOTE Thermal equilibrium has to be achieved.

3.4.5

domaine de fonctionnement

domaine des valeurs de la tension aux bornes de la bobine à l'intérieur duquel le relais est capable d'assurer sa fonction spécifiée

[VEI 444-03-05, modifiée]

3.4.6

tension de relâchement

valeur de la tension aux bornes de la bobine pour laquelle un relais monostable relâche

[VEI 444-03-08, modifiée]

3.4.7

tension de retour

valeur de la tension aux bornes de la bobine pour laquelle un relais bistable retourne

[VEI 444-03-10, modifiée]

3.5 Définitions relatives aux contacts

Pour le courant alternatif, les valeurs efficaces pour la tension et le courant sont spécifiées, sauf indication contraire.

3.5.1

contact

ensemble d'éléments de contact avec leur isolation qui, par leur mouvement relatif, assurent la fermeture ou l'ouverture de leur circuit de contact (voir Figure A.2)

[VEI 444-04-03]

3.5.2

jeu de contacts

combinaison de contacts dans un relais, séparés par leur isolation (voir Figure A.2)

[VEI 444-04-04]

3.5.3

intervalle de contact

intervalle séparant les pièces de contact lorsque le circuit de contact est ouvert

[VEI 444-04-09]

3.5.4

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 444-04-17]

3.5.5

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 444-04-18]

3.4.5**operative range**

range of values of coil voltage for which a relay is able to perform its specified function

[IEV 444-03-05, modified]

3.4.6**release voltage**

value of the coil voltage at which a monostable relay releases

[IEV 444-03-08, modified]

3.4.7**reset voltage**

value of the coil voltage at which a bistable relay resets

[IEV 444-03-10, modified]

3.5 Definitions related to contacts

For AC, r.m.s. values for voltage and current are specified, unless otherwise indicated.

3.5.1**contact**

arrangement of contact members, with their insulation, which close or open their contact circuit by their relative movement (see Figure A.2)

[IEV 444-04-03]

3.5.2**contact set**

combination of contacts within a relay, separated by their insulation (see Figure A.2)

[IEV 444-04-04]

3.5.3**contact gap**

gap between the contact points when the contact circuit is open

[IEV 444-04-09]

3.5.4**make contact**

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

[IEV 444-04-17]

3.5.5**break contact**

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

[IEV 444-04-18]

3.5.6

contact à deux directions

combinaison de deux circuits de contact comprenant trois éléments de contact, l'un d'eux étant commun aux deux circuits de contact, de telle manière que lorsque l'un des circuits de contact est ouvert, l'autre est fermé

[VEI 444-04-19]

3.5.7

puissance de commutation

puissance qu'un circuit de contact établit et/ou interrompt

NOTE La puissance est habituellement spécifiée en W pour le courant continu et en VA pour le courant alternatif.

[VEI 444-04-24]

3.5.8

tension de commutation

tension entre les éléments de contact avant la fermeture ou après l'ouverture d'un circuit de contact

NOTE Le terme "tension de contact" (voir VEI 444-04-25) a été remplacé par "tension de commutation". La définition reste cependant inchangée.

3.5.9

courant de contact

courant électrique qu'un circuit de contact supporte avant l'ouverture ou après la fermeture

[VEI 444-04-26]

3.5.10

courant de commutation

courant électrique qu'un circuit de contact établit et/ou interrompt

[VEI 444-04-27]

3.5.11

courant limite de service continu

valeur la plus élevée du courant électrique qu'un contact fermé est capable de supporter en permanence dans des conditions spécifiées

[VEI 444-04-28, modifiée]

3.5.12

courant limite de courte durée

valeur la plus élevée du courant électrique qu'un contact fermé est capable de supporter pendant une courte durée spécifiée et dans des conditions spécifiées

[VEI 444-04-29, modifiée]

3.5.13

pouvoir limite de fermeture

valeur la plus élevée du courant électrique qu'un contact est capable d'établir dans des conditions spécifiées telles que tension de commutation, nombre d'établissements, facteur de puissance, constante de temps

[VEI 444-04-30, modifiée]

3.5.6**change-over contact**

combination of two contact circuits with three contact members, one of which is common to the two contact circuits; such that when one of these contact circuits is open, the other is closed

[IEV 444-04-19]

3.5.7**switching power**

power which a relay contact makes and/or breaks

NOTE The switching power is usually specified in W for DC and in VA for AC.

[IEV 444-04-24]

3.5.8**switching voltage**

voltage between the contact members before closing or after opening of a relay contact

NOTE The term “contact voltage” (see IEC 444-04-25) has been replaced by “switching voltage”. The definition remains unchanged, however.

3.5.9**contact current**

electric current which a relay contact carries before opening or after closing

[IEV 444-04-26]

3.5.10**switching current**

electric current which a relay contact makes and/or breaks

[IEV 444-04-27]

3.5.11**limiting continuous current**

greatest value of electric current which a closed contact is capable of carrying continuously under specified conditions

[IEV 444-04-28, modified]

3.5.12**limiting short-time current**

greatest value of electric current which a closed contact is capable of carrying for a specified short period under specified conditions

[IEV 444-04-29, modified]

3.5.13**limiting making capacity**

greatest value of electric current which a contact is capable of making under specified conditions such as switching voltage, number of makes, power factor, time constant

[IEV 444-04-30, modified]

3.5.14

pouvoir limite de coupure

valeur la plus élevée du courant électrique qu'un contact est capable d'interrompre dans des conditions spécifiées telles que tension de commutation, nombre d'interruptions, facteur de puissance, constante de temps

[VEI 444-04-31, modifiée]

3.5.15

pouvoir limite de manœuvre

valeur la plus élevée du courant électrique qu'un contact est capable d'établir et d'interrompre successivement dans des conditions spécifiées telles que tension de commutation, nombre d'interruptions, facteur de puissance, constante de temps

[VEI 444-04-32, modifiée]

3.5.16

micro-interruption

ouverture d'un circuit par une séparation des contacts qui ne fournit pas une coupure totale de circuit ou une micro-coupure

[CEI 60730-1, 2.4.4, modifiée]

NOTE Il n'existe pas de rigidité diélectrique ou d'exigences dimensionnelles pour l'intervalle de contact.

3.5.17

micro-coupure de circuit

séparation d'au moins un contact pour fournir la sécurité de fonctionnement

[CEI 60730-1, 2.4.3, modifiée]

NOTE Il existe une exigence de rigidité diélectrique de l'intervalle de contact, mais pas d'exigence dimensionnelle.

3.5.18

coupure totale de circuit

séparation des contacts pour la coupure des conducteurs pour fournir l'équivalence de l'isolation principale entre les parties destinées à être déconnectées

[CEI 60730-1, 2.4.2, modifiée]

NOTE Il existe des exigences de rigidité diélectrique et dimensionnelles.

3.5.19

coupure sur tous les pôles

coupure totale de circuit de tous les conducteurs par une seule manœuvre

3.5.20

défaillance

cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise

[VEI 191-04-01]²

NOTE Dans le cadre de la présente norme, les entités sont des relais élémentaires.

3.5.21

dysfonctionnement

événement unique se traduisant par une entité ne réalisant pas une fonction requise

² Chapitre 191 du VEI: *Sûreté de fonctionnement et qualité de service*.

3.5.14**limiting breaking capacity**

greatest value of electric current which a contact is capable of breaking under specified conditions such as switching voltage, number of breaks, power factor, time constant

[IEV 444-04-31, modified]

3.5.15**limiting cycling capacity**

greatest value of electric current which a contact is capable of making and breaking successively under specified conditions such as switching voltage, number of breaks, power factor, time constant

[IEV 444-04-32, modified]

3.5.16**micro-interruption**

interruption of a circuit by contact separation which does not provide full-disconnection or micro-disconnection

[IEC 60730-1, 2.4.4, modified]

NOTE There are no dielectric strength or dimensional requirements for the contact gap.

3.5.17**micro-disconnection**

adequate contact separation in at least one contact so as to provide functional security

[IEC 60730-1, 2.4.3, modified]

NOTE There is a requirement for the dielectric strength of the contact gap but no dimensional requirement.

3.5.18**full-disconnection**

contact separation for the disconnection of conductors so as to provide the equivalent of basic insulation between those parts intended to be disconnected

[IEC 60730-1, 2.4.2, modified]

NOTE There are dielectric strength and dimensional requirements.

3.5.19**all-pole disconnection**

full-disconnection of all conductors by a single switching action

3.5.20**failure**

termination of the ability of an item to perform a required function

[IEV 191-04-01]²

NOTE For the purpose of this standard, items are elementary relays.

3.5.21**malfunction**

single event when an item does not perform a required function

² IEC Chapter 191: *Dependability and quality of service*.

3.5.22

défaillance de contact

apparition de dysfonctionnements de la fermeture et/ou de la coupure d'un contact en essai, dépassant un nombre spécifié

3.5.23

endurance électrique

nombre de manœuvres sans défaillance des contacts dans des conditions spécifiées, avec des contacts chargés

3.6 Définitions relatives aux accessoires

3.6.1

fonctionnement manuel

mouvement manuel de l'organe de manœuvre du relais

3.6.2

organe de manœuvre

partie qui est tirée, poussée, tournée ou mise en fonctionnement de toute autre façon pour initier une fonction

3.6.3

indicateur de position de commutation

dispositif d'un relais pour l'indication visuelle de la position de commutation

3.7 Définitions relatives à l'isolation

3.7.1

isolation fonctionnelle

isolation entre parties conductrices, uniquement nécessaire au bon fonctionnement du relais

[CEI 60664-1, 1.3.17.1, modifiée]

3.7.2

isolation principale

isolation des parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques

NOTE L'isolation principale ne comprend pas nécessairement l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

[CEI 60664-1, 1.3.17.2]

3.7.3

isolation supplémentaire

isolation indépendante utilisée en plus de l'isolation principale afin d'assurer une protection contre les chocs électriques en cas de défaillance de l'isolation principale

[CEI 60664-1, 1.3.17.3]

3.7.4

double isolation

isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire

[CEI 60664-1, 1.3.17.4]

3.5.22**contact failure**

occurrence of break and/or make malfunctions of a contact under test, exceeding a specified number

3.5.23**electrical endurance**

number of cycles without contact failure under specified conditions, with loaded contacts

3.6 Definitions related to accessories**3.6.1****manual operation**

manual movement of the actuating member of the relay

3.6.2**actuating member**

part which is pulled, pushed, turned or otherwise operated in order to initiate a function

3.6.3**switching position indicator**

device of a relay for visual indication of the switching position

3.7 Definitions related to insulation**3.7.1****functional insulation**

insulation between conductive parts which is necessary only for the proper functioning of the relay

[IEC 60664-1, 1.3.17.1, modified]

3.7.2**basic insulation**

insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock

NOTE Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

[IEC 60664-1, 1.3.17.2]

3.7.3**supplementary insulation**

independent insulation applied in addition to basic insulation, in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of basic insulation

[IEC 60664-1, 1.3.17.3]

3.7.4**double insulation**

insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation

[IEC 60664-1, 1.3.17.4]

3.7.5

isolation renforcée

système d'isolation unique des parties sous tension, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation

[CEI 60664-1, 1.3.17.5, modifiée]

3.7.6

partie conductrice

partie pouvant conduire le courant électrique, qui n'est cependant pas nécessairement utilisée à cette fin

3.7.7

partie active

conducteur ou partie conductrice destiné à être alimenté en service normal, y compris le conducteur de neutre, mais par convention, excepté le conducteur PEN

[VEI 195-02-19, modifiée]

NOTE Un conducteur PEN assure à la fois les fonctions de conducteur de mise à la terre de protection et de conducteur de neutre.

3.7.8

distance d'isolement

distance la plus courte dans l'air entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et la surface accessible d'un relais

[CEI 60664-1, 1.3.2, modifiée]

NOTE L'organe de manœuvre d'un relais utilisé manuellement est un exemple de surface accessible.

3.7.9

isolation solide

matériau isolant solide interposé entre deux parties conductrices

[CEI 60664-1, 1.3.4]

3.7.10

matériau support

matériau isolant solide gardant les parties actives dans leur position

3.7.11

ligne de fuite

distance la plus courte à la surface d'un matériau isolant entre deux parties conductrices

[CEI 60664-1, 1.3.3]

3.7.12

cheminement

dégradation progressive d'un matériau isolant solide par des décharges locales formant des chemins conducteurs ou partiellement conducteurs

[VEI 212-01-42, modifiée]

NOTE Le cheminement est causé habituellement par une contamination superficielle.

3.7.13

indice de tenue au cheminement

ITC

valeur numérique de la tension d'épreuve, exprimée en volts, qu'un matériau peut supporter sans cheminement dans des conditions d'essai spécifiées

[VEI 212-01-45, modifiée]

3.7.5**reinforced insulation**

a single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation

[IEC 60664-1, 1.3.17.5, modified]

3.7.6**conductive part**

part suitable to conduct electric current, which is, however, not necessarily used for this purpose

3.7.7**live part**

conductor or conductive part intended to be energized in normal operation, including a neutral conductor, but by convention not a PEN conductor

[IEV 195-02-19, modified]

NOTE A PEN conductor combines the functions of both a protective earthing conductor and a neutral conductor.

3.7.8**clearance**

shortest distance in air between two conductive parts, or between a conductive part and the accessible surface of a relay

[IEC 60664-1, 1.3.2, modified]

NOTE An example for an accessible surface is the actuating member of a relay used for manual operation.

3.7.9**solid insulation**

solid insulating material interposed between two conductive parts

[IEC 60664-1, 1.3.4]

3.7.10**supporting material**

solid insulating material keeping live parts in their position

3.7.11**creepage distance**

shortest distance along the surface of the insulating material between two conductive parts

[IEC 60664-1, 1.3.3]

3.7.12**tracking**

progressive degradation of a solid insulating material by local discharges to form conducting or partially conducting paths

[IEV 212-01-42, modified]

NOTE Tracking usually occurs due to surface contamination.

3.7.13**proof tracking index****PTI**

numerical value of the proof voltage expressed in volts which a material can withstand without tracking under specified test conditions

[IEV 212-01-45, modified]

3.7.14

indice de résistance au cheminement

IRC

valeur numérique de la tension maximale, exprimée en volts, qu'un matériau peut supporter sans cheminement dans des conditions d'essai spécifiées

[VEI 212-01-44]

3.7.15

pollution

tout apport de matériau étranger solide, liquide ou gazeux (gaz ionisés), qui peut entraîner une réduction de la rigidité diélectrique ou de la résistivité de la surface de l'isolation

[CEI 60664-1, 1.3.11]

3.7.16

degré de pollution

nombre caractérisant la pollution prévue du micro-environnement

[CEI 60664-1, 1.3.13, modifiée]

NOTE Les degrés de pollution 1, 2 et 3 sont utilisés, voir l'Annexe J.

3.7.17

micro-environnement

environnement immédiat de l'isolation qui influence en particulier le dimensionnement des lignes de fuite

[CEI 60664-1, 1.3.12.2]

4 Grandeurs d'influence

Les caractéristiques fonctionnelles spécifiées d'un relais doivent être indiquées en fonction des conditions de référence, c'est-à-dire de l'ensemble des valeurs de référence de toutes les grandeurs d'influence.

Sauf indication contraire explicite de la part du fabricant, les valeurs de référence et les domaines de tolérances donnés au Tableau 1 s'appliquent.

3.7.14**comparative tracking index****CTI**

numerical value of the maximum voltage expressed in volts which a material can withstand without tracking under specified test conditions

[IEV 212-01-44]

3.7.15**pollution**

any addition of foreign matter, solid, liquid, or gaseous that can result in a reduction of electric strength or surface resistivity of the insulation

[IEC 60664-1, 1.3.11]

3.7.16**pollution degree**

number characterizing the expected pollution of the micro-environment

[IEC 60664-1, 1.3.13, modified]

NOTE Pollution degrees 1, 2 and 3 are used, see Annex J.

3.7.17**micro-environment**

the immediate environment of the insulation which particularly influences the dimensioning of the creepage distances

[IEC 60664-1, 1.3.12.2]

4 Influence quantities

The specified performance of a relay shall be given with respect to the reference conditions, i.e. the set of reference values of all influence quantities.

Unless otherwise explicitly stated by the manufacturer, the reference values and tolerance ranges listed in Table 1 apply.

Tableau 1 – Valeurs de référence des grandeurs d'influence

Grandeur d'influence	Valeur de référence	Domaine de tolérances et conditions d'essai ¹⁾
Température ambiante	23 °C	±5 K
Pression atmosphérique	96 kPa	86 kPa à 106 kPa
Humidité relative	50 %	25 % à 75 %
Induction magnétique d'origine extérieure	0	$0 \pm 5 \times 10^{-4}$ T dans toutes les directions
Position	Indiquée par le fabricant	Conformément à 11.2 a)
Tension/courant (pour la bobine et la charge)	Indiquée par le fabricant	±5 % pour les conditions de régime
Fréquence	16 $\frac{2}{3}$ Hz ou 50 Hz ou 60 Hz ou 400 Hz	Identique à la valeur de référence avec une tolérance de ±2 %
Forme d'onde	Sinusoïdale	Sinusoïdale; facteur de distorsion maximal 5 % ²⁾
Composante alternative en courant continu (ondulation)	0	Max. 6 % ³⁾
Composante directe en courant alternatif	0	Max. 2 % de la valeur crête
Chocs et vibrations	0	Max. 1 m/s ²
Atmosphères industrielles et autres conditions atmosphériques	Air propre	Air propre (pollution ne dépassant pas la classe 3C2 de la CEI 60721-3-3)
1) Il est permis de réaliser l'essai avec d'autres valeurs des grandeurs d'influence, à condition que la loi quantitative de variation entre une ou plusieurs grandeurs d'influence et la valeur de la caractéristique considérée soit connue. 2) Facteur de distorsion: rapport entre le résidu harmonique obtenu en retranchant d'une grandeur harmonique non sinusoïdale son terme fondamental et la valeur efficace de la grandeur non sinusoïdale. Il est généralement exprimé en pourcentage. 3) La composante alternative (contenu en ondulations) d'une alimentation continue, exprimée en pourcentage, est définie comme suit: $\frac{\text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}}{\text{composante continue}} \times 100$		

5 Valeurs assignées

Les valeurs recommandées indiquées ci-dessous ne comprennent pas toutes les possibilités techniques et d'autres valeurs peuvent être adoptées conformément aux conditions de fonctionnement et d'utilisation.

5.1 Tensions assignées aux bornes de la bobine/Plage de tensions assignées aux bornes de la bobine

a) Tension en courant alternatif, valeurs efficaces recommandées:

6 V; 12 V; 24 V; 48 V; $100/\sqrt{3}$ V; $110/\sqrt{3}$ V; $120/\sqrt{3}$ V; 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 127 V; 200 V; 230 V; 277 V; 400 V; 480 V; 500 V.

b) Tension en courant continu, valeurs recommandées:

1,5 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 9 V; 12 V; 24 V; 28 V; 48 V; 60 V; 110 V; 125 V; 220 V; 250 V; 440 V; 500 V.

c) La plage de tensions assignées (par exemple, 220 V à 240 V) et les fréquences correspondantes (par exemple, 50 Hz/60 Hz) doivent être spécifiées par le fabricant.

Table 1 – Reference values of influence quantities

Influence quantity	Reference value	Tolerance range and conditions for testing ¹⁾
Ambient temperature	23 °C	±5 K
Atmospheric pressure	96 kPa	86 kPa to 106 kPa
Relative humidity	50 %	25 % to 75 %
External magnetic induction	0	$0 \pm 5 \times 10^{-4}$ T in any direction
Position	As indicated by the manufacturer	According to 11.2 a)
Voltage/current (for coil and load)	As indicated by the manufacturer	±5 % for steady-state conditions
Frequency	16 $\frac{2}{3}$ Hz or 50 Hz or 60 Hz or 400 Hz	Same as reference value with tolerance ±2 %
Waveform	Sinusoidal	Sinusoidal; max. Distortion factor 5 % ²⁾
Alternating component in d.c. (ripple)	0	Max. 6 % ³⁾
Direct component in a.c.	0	Max. 2 % of peak value
Shock and vibration	0	Max. 1 m/s ²
Industrial and other atmospheres	Clean air	Clean air (pollution not exceeding class 3C2 of IEC 60721-3-3)
1) The test may be carried out with other values of the influence quantities, provided the quantitative relationship between one or more influence quantities and the value of the considered characteristic is known. 2) Distortion factor: ratio of the harmonic content obtained by subtracting the fundamental wave from a non-sinusoidal harmonic quantity and the r.m.s. value of the non-sinusoidal quantity. It is usually expressed as a percentage. 3) The alternating component (ripple content) of a d.c. supply, expressed as a percentage, is defined as follows: $\frac{\text{maximum value} - \text{minimum value}}{\text{d.c. component}} \times 100$		

5 Rated values

The recommended values listed below do not comprise all technical possibilities and other values may be adopted according to conditions of operation and use.

5.1 Rated coil voltage/rated coil voltage range

a) AC voltage, recommended r.m.s. values:

6 V; 12 V; 24 V; 48 V; $100/\sqrt{3}$ V; $110/\sqrt{3}$ V; $120/\sqrt{3}$ V; 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 127 V; 200 V; 230 V; 277 V; 400 V; 480 V; 500 V.

b) DC voltage, recommended values:

1,5 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 9 V; 12 V; 24 V; 28 V; 48 V; 60 V; 110 V; 125 V; 220 V; 250 V; 440 V; 500 V.

c) Rated voltage range (for example 220 V to 240 V) and corresponding frequencies (for example 50 Hz/60 Hz) shall be specified by the manufacturer.

5.2 Domaine de fonctionnement

Le domaine de fonctionnement d'une bobine de relais peut être spécifié conformément à 5.2.1 ou 5.2.2.

5.2.1 Le domaine de fonctionnement recommandé doit être spécifié conformément à l'une des deux classes:

- Classe 1: 80 % à 110 % de la tension assignée aux bornes de la bobine (ou plage).
- Classe 2: 85 % à 110 % de la tension assignée aux bornes de la bobine (ou plage).

NOTE Lorsqu'une plage de tensions assignées aux bornes de la bobine s'applique, le domaine de fonctionnement va de 80 % (ou 85 %) de la limite inférieure à 110 % de la limite supérieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine.

Les valeurs ci-dessus s'appliquent sur l'ensemble du domaine de températures ambiantes, comme déclaré par le fabricant.

Lorsque le fabricant s'écarte par rapport aux classes recommandées, il doit spécifier à la fois la tension assignée aux bornes de la bobine (ou plage) et le domaine de fonctionnement correspondant, voir la Figure A.3.

5.2.2 Comme alternative au domaine de fonctionnement spécifié en 5.2.1, le fabricant peut représenter sous forme de graphique le domaine de fonctionnement par rapport à la température ambiante. Cela est réalisé en décrivant la limite supérieure (U_2 = tension limite aux bornes de la bobine) et la limite inférieure (U_1 = tension de fonctionnement) du domaine de fonctionnement, comme illustré à la Figure A.3.

5.3 Relâchement

Les valeurs de relâchement indiquées ci-dessous s'appliquent sur l'ensemble du domaine de températures ambiantes, comme déclaré par le fabricant.

a) Relais alimentés en courant continu

Lorsque le domaine de fonctionnement est spécifié conformément à 5.2.1, la tension de relâchement des relais monostables ne doit pas être inférieure à 5 % de la tension assignée aux bornes de la bobine (ou la limite supérieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine), voir la Figure A.3.

Lorsque le domaine de fonctionnement est spécifié conformément à 5.2.2, la tension de relâchement des relais monostables ne doit pas être inférieure à 10 % de la limite inférieure U_1 du domaine de fonctionnement, voir la Figure A.3.

b) Relais alimentés en courant alternatif

Les mêmes conditions que pour les relais alimentés en courant continu s'appliquent, sauf qu'une valeur de 15 % doit être utilisée au lieu de 5 % ou 10 %, respectivement.

5.4 Retour (relais bistables)

Les valeurs recommandées doivent être les mêmes que celles spécifiées en 5.2, sauf spécification contraire de la part du fabricant.

5.5 Nombre recommandé de manœuvres pour l'endurance électrique

5 000; 10 000; 20 000; 30 000; 50 000; 100 000; 200 000; 300 000; 500 000; etc.

5.2 Operative range

The operative range of a relay coil can be specified either according to 5.2.1 or 5.2.2.

5.2.1 The recommended operative range is to be specified according to one of two classes:

- Class 1: 80 % to 110 % of the rated coil voltage (or range).
- Class 2: 85 % to 110 % of the rated coil voltage (or range).

NOTE Where a rated coil voltage range applies, the operative range is from 80 % (or 85 %) of the lower limit to 110 % of the upper limit of the rated coil voltage range.

The above values apply over the full ambient temperature range as declared by the manufacturer.

Where the manufacturer deviates from the recommended classes, he shall specify both the rated coil voltage (or range) and the corresponding operative range, see Figure A.3.

5.2.2 As an alternative to the operative range specified in 5.2.1, the manufacturer may graphically represent the operative range against ambient temperature. This is achieved by describing the upper limit (U_2 = limiting coil voltage) and the lower limit (U_1 = operate voltage) of the operative range, as illustrated by Figure A.3.

5.3 Release

The release values indicated below apply over the full ambient temperature range as declared by the manufacturer.

a) DC relay

Where the operative range is specified according to 5.2.1, the release voltage of monostable relays shall be not lower than 5 % of the rated coil voltage (or the upper limit of the rated coil voltage range), see Figure A.3.

Where the operative range is specified according to 5.2.2, the release voltage of monostable relays shall be not lower than 10 % of the lower limit U_1 of the operative range, see Figure A.3.

b) AC relay

The same conditions as for DC relays apply, except that a value of 15 % shall be used in place of 5 % or 10 %, respectively.

5.4 Reset (bistable relays)

The recommended values shall be the same as those specified in 5.2, unless otherwise specified by the manufacturer.

5.5 Recommended number of cycles for electrical endurance

5 000; 10 000; 20 000; 30 000; 50 000; 100 000; 200 000; 300 000; 500 000; etc.

5.6 Fréquences de fonctionnement recommandées

360/h; 720/h; 900/h et leurs multiples.

0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz et leurs multiples.

5.7 Charges de contact

a) Charges résistives, valeurs recommandées

Courant: 0,1 A; 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 5 A; 6 A; 8 A; 10 A; 12 A; 16 A; 25 A; 35 A; 60 A; 100 A.

Tension: 4,5 V; 5 V; 12 V; 24 V; 36 V; 42 V; 48 V; 110 V; 125 V; 230 V; 250 V; 400 V (courant alternatif/courant continu).

b) Charges inductives recommandées, par exemple courant alternatif de 15, courant continu de 13, conformément à la CEI 60947-5-1: voir l'Annexe K de la présente norme.

5.8 Température ambiante

Sauf spécification contraire, le domaine préférentiel de températures ambiantes est compris entre –10 °C et +55 °C pour le fonctionnement des relais.

Autres valeurs recommandées pour la limite supérieure:

+200 °C	+175 °C	+155 °C	+125 °C	+100 °C	+85 °C
+70 °C	+40 °C	+30 °C			

Autres valeurs recommandées pour la limite inférieure:

–65 °C	–55 °C	–40 °C	–25 °C	–5 °C	+5 °C
--------	--------	--------	--------	-------	-------

5.9 Catégories de protection de l'environnement

Les catégories de technologie de relais décrivant le degré d'étanchéité du boîtier du relais ou son unité de contact sont données au Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 – Catégories de protection

Catégorie de technologie de relais	Condition
RT 0: Relais non protégé	Relais non équipé d'un boîtier protecteur.
RT I: Relais protégé contre la poussière	Relais équipé d'un boîtier qui protège son mécanisme de la poussière.
RT II: Relais protégé contre les flux	Relais pouvant être automatiquement soudé sans permettre la migration de flux de soudage au-delà des zones prévues.
RT III: Relais résistant au lavage	Relais pouvant être automatiquement soudé et étant par conséquent soumis à un processus de nettoyage afin de retirer les résidus de flux sans permettre la pénétration de flux ou de solvants de lavage. NOTE En service, ce type de relais est parfois évacué vers l'atmosphère après le processus de soudage ou de nettoyage; dans ce cas, les exigences concernant les distances d'isolement et les lignes de fuite peuvent changer.
RT IV: Relais scellé	Relais équipé d'un boîtier sans évacuation vers l'atmosphère extérieure, et ayant une constante de temps supérieure à 2×10^4 s, conformément à la CEI 60068-2-17.
RT V: Relais scellé de manière hermétique	Relais scellé ayant un niveau amélioré d'étanchéité, assurant une constante de temps supérieure à 2×10^6 s, conformément à la CEI 60068-2-17.

5.6 Recommended frequencies of operation

360/h; 720/h; 900/h and multiples thereof.

0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz and multiples thereof.

5.7 Contact loads

a) Resistive loads, recommended values

Current: 0,1 A; 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 5 A; 6 A; 8 A; 10 A; 12 A; 16 A; 25 A; 35 A; 60 A; 100 A.

Voltage: 4,5 V; 5 V; 12 V; 24 V; 36 V; 42 V; 48 V; 110 V; 125 V; 230 V; 250 V; 400 V (AC/DC).

b) Recommended inductive loads, for example AC-15, DC-13 in accordance with IEC 60947-5-1: see Annex K of this standard.

5.8 Ambient temperature

Unless otherwise stated, the preferred ambient temperature range is -10°C to $+55^{\circ}\text{C}$ for the operation of relays.

Other recommended values for the upper limit are:

$+200^{\circ}\text{C}$	$+175^{\circ}\text{C}$	$+155^{\circ}\text{C}$	$+125^{\circ}\text{C}$	$+100^{\circ}\text{C}$	$+85^{\circ}\text{C}$
$+70^{\circ}\text{C}$	$+40^{\circ}\text{C}$	$+30^{\circ}\text{C}$			

Other recommended values for the lower limit are:

-65°C	-55°C	-40°C	-25°C	-5°C	$+5^{\circ}\text{C}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

5.9 Categories of environmental protection

The relay technology categories describing the degree of sealing of the relay case or its contact unit are given in Table 2 below.

Table 2 – Categories of protection

Relay technology category	Condition
RT 0: Unenclosed relay	Relay not provided with a protective case.
RT I: Dust protected relay	Relay provided with a case which protects its mechanism from dust.
RT II: Flux proof relay	Relay capable of being automatically soldered without allowing the migration of solder fluxes beyond the intended areas.
RT III: Wash tight relay	Relay capable of being automatically soldered and subsequently undergoing a washing process to remove flux residues without allowing the ingress of flux or washing solvents. NOTE In service, this type of relay is sometimes vented to the atmosphere after soldering or washing process; in this case the requirements with respect to clearances and creepage distances can change.
RT IV: Sealed relay	Relay provided with a case which has no venting to the outside atmosphere, and having a time constant better than 2×10^4 s in accordance with IEC 60068-2-17.
RT V: Hermetically sealed relay	Sealed relay having an enhanced level of sealing, assuring a time constant better than 2×10^6 s in accordance with IEC 60068-2-17.

5.10 Facteur d'utilisation

Valeurs recommandées:

15 %; 25 %; 33 %; 40 %; 50 %; 60 %.

NOTE De plus, il est nécessaire que la fréquence de fonctionnement établie par le fabricant soit maintenue.

6 Dispositions générales d'essais

Les essais effectués conformément à la présente norme sont des essais de type.

NOTE Les essais effectués conformément à la présente norme peuvent être appliqués aux essais individuels de série et d'échantillonnage, le cas échéant.

Les éprouvettes doivent être groupées en sept lots d'inspection de trois éprouvettes chacun, et les essais liés doivent être issus du Tableau 3.

Pour chaque lot d'inspection, les essais doivent être réalisés dans l'ordre donné.

Si une éprouvette d'un lot d'inspection ne satisfait pas à un essai, cet essai ainsi que tout autre essai susceptible d'avoir influencé le résultat de cet essai doit être répété avec un ensemble supplémentaire d'éprouvettes identiques. Au cas où le fabricant modifie les relais, tous les essais techniquement influencés par cette modification doivent également être répétés.

Sauf spécification contraire dans la présente norme, les essais et mesures doivent être effectués conformément aux valeurs de référence et aux domaines de tolérances des grandeurs d'influence indiqués au Tableau 1.

Dans des cas particuliers, l'utilisation de valeurs divergentes peut être justifiée. Ces valeurs doivent être indiquées par le fabricant.

Tableau 3 – Essais de type

Lot d'inspection	Essais	Articles	Références supplémentaires
1	Marquage et documentation	7	CEI 60417
1	Echauffement (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	11	CEI 60085
1	Fonction d'exploitation de base (toutes les tensions aux bornes de la bobine)	12	
2	Bornes de type à vis et bornes de type sans vis (si applicable)	8.1	CEI 60999-1
2	Bornes plates à connexion rapide (si applicable)	8.2	CEI 61210
2	Bornes à souder (si applicable)	8.3	CEI 60068-2-20
2	Socles (si applicable)	8.4	CEI 61984
2	Types de connexions alternatives (si applicable)	8.5	
2	Étanchéité (si applicable)	9	CEI 60068-2-17
3	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	10	
4	Résistance à la chaleur et au feu	13	CEI 60695-2-10
5	Endurance électrique (par charge de contact et matériau de contact)	14	
6	Endurance mécanique	15	
7	Distances d'isolement, lignes de fuite et distances à travers l'isolation solide	16	CEI 60664-1

5.10 Duty factor

Recommended values:

15 %; 25 %; 33 %; 40 %; 50 %; 60 %.

NOTE In addition, the frequency of operation stated by the manufacturer is to be maintained.

6 General provisions for testing

The tests according to this standard are type tests.

NOTE Tests according to this standard can be applied to routine and sampling tests as appropriate.

The specimens shall be grouped in seven inspection lots of three specimens each, and the related tests shall be taken from Table 3.

For each inspection lot the tests shall be carried out in the given order.

If a specimen of an inspection lot does not pass a test, this test as well as every other one that may have influenced the result of this test shall be repeated with an additional set of identical specimens. In case the manufacturer modifies the relays, all tests technically influenced by this modification shall also be repeated.

Unless otherwise stated in this standard, the tests and measurements shall be carried out in accordance with the reference values and tolerance ranges of the influence quantities given in Table 1.

In special cases, the use of deviating values may be justified. These values shall be indicated by the manufacturer.

Table 3 – Type testing

Inspection lot	Tests	Clause	Additional references
1	Marking and documentation	7	IEC 60417
1	Heating (all coil voltages)	11	IEC 60085
1	Basic operating function (all coil voltages)	12	
2	Screw type terminals and screwless terminals (if applicable)	8.1	IEC 60999-1
2	Flat quick-connect terminations (if applicable)	8.2	IEC 61210
2	Solder terminals (if applicable)	8.3	IEC 60068-2-20
2	Sockets (if applicable)	8.4	IEC 61984
2	Alternative termination types (if applicable)	8.5	
2	Sealing (if applicable)	9	IEC 60068-2-17
3	Insulation resistance and dielectric strength	10	
4	Heat and fire resistance	13	IEC 60695-2-10
5	Electrical endurance (per contact load and contact material)	14	
6	Mechanical endurance	15	
7	Clearances, creepage distances and distances through solid insulation	16	IEC 60664-1

7 Documentation et marquage

7.1 Indications

Le fabricant doit communiquer les indications suivantes mentionnées dans le Tableau 4 (avec désignation des unités).

Tableau 4 – Indications requises sur les relais

N°	Données	Notes	Emplacement de l'indication
1 Caractéristiques d'identification			
1a	Nom du fabricant, code d'identification ou marque de fabrique		Relais
1b	Désignation du type	Elle ne doit pas être ambiguë et doit assurer l'identification du produit par une documentation respective	Relais
1c	Date de fabrication	Elle peut être codée. Le code doit être indiqué dans la documentation du fabricant	Relais
2 Caractéristiques de la bobine			
2a	Tension assignée aux bornes de la bobine, ou plage de tensions assignées aux bornes de la bobine, ou domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine	Valeurs des limites ou classe (voir 5.2)	Relais ou catalogue ou notice d'instructions
2b	Fréquence pour le courant alternatif		Relais ou catalogue ou notice d'instructions
2c	Résistance(s) de la bobine		Relais ou catalogue ou notice d'instructions
2d	Puissance(s) assignée(s)		Relais ou catalogue ou notice d'instructions
3 Caractéristiques des contacts			
3a	Charge(s) de contact	Type – courant – tension – schémas (voir Tableau 13 pour les exemples)	Relais ou catalogue ou notice d'instructions
3b	Nombre de manœuvres pour l'endurance électrique		Catalogue ou notice d'instructions
3c	Fréquence de fonctionnement		Catalogue ou notice d'instructions
3d	Facteur d'utilisation		Catalogue ou notice d'instructions
3e	Nombre de manœuvres pour l'endurance mécanique		Catalogue ou notice d'instructions
3f	Matériau(x) de contact		Catalogue ou notice d'instructions
3g	Type d'interruption	Micro-interruption, micro-coupeure de circuit, coupeure totale de circuit	Catalogue ou notice d'instructions
4 Caractéristiques de l'isolation			
4a	Type d'isolation	Isolation fonctionnelle, principale, renforcée, double	Catalogue ou notice d'instructions
4b	Degré de pollution	De l'environnement du relais	Catalogue ou notice d'instructions
4c	Tension(s) de tenue aux chocs	Pour tous les circuits	Catalogue ou notice d'instructions
4d	Tension(s) d'isolement assignée(s)	Pour tous les circuits	Catalogue ou notice d'instructions

7 Documentation and marking

7.1 Data

The manufacturer shall make available the following data given in Table 4 (with indication of the units).

Table 4 – Required relay data

N°	Data	Notes	Place of indication
1 Identification data			
1a	Manufacturer's name, identification code or trade mark		Relay
1b	Type designation	It shall be unambiguous and ensure identification of the product by respective documentation	Relay
1c	Date of manufacture	It may be coded. The code shall be indicated in the manufacturer's documentation	Relay
2 Coil data			
2a	Rated coil voltage, or rated coil voltage range, or operative range of the coil voltage	Values of the limits or class (see 5.2)	Relay or catalogue or instruction sheet
2b	Frequency for AC		Relay or catalogue or instruction sheet
2c	Coil resistance(s)		Relay or catalogue or instruction sheet
2d	Rated power(s)		Relay or catalogue or instruction sheet
3 Contact data			
3a	Contact load(s)	Type – current – voltage – schematics (see Table 13 for examples)	Relay or catalogue or instruction sheet
3b	Number of cycles for electrical endurance		Catalogue or instruction sheet
3c	Frequency of operation		Catalogue or instruction sheet
3d	Duty factor		Catalogue or instruction sheet
3e	Number of cycles for mechanical endurance		Catalogue or instruction sheet
3f	Contact material(s)		Catalogue or instruction sheet
3g	Type of interruption	Micro-interruption, micro-disconnection, full disconnection	Catalogue or instruction sheet
4 Insulation data			
4a	Type of insulation	Functional, basic, reinforced, double insulation	Catalogue or instruction sheet
4b	Pollution degree	Of relay environment	Catalogue or instruction sheet
4c	Impulse withstand voltage(s)	For all circuits	Catalogue or instruction sheet
4d	Rated insulation voltage(s)	For all circuits	Catalogue or instruction sheet

Tableau 4 (suite)

N°	Données	Notes	Emplacement de l'indication
5 Caractéristiques générales			
5a	Domaine de températures ambiantes		Catalogue ou notice d'instructions
5b	Catégories de protection de l'environnement (RT)		Catalogue ou notice d'instructions
5c	Position de montage	Si applicable	Catalogue ou notice d'instructions
5d	Indications permettant le branchement convenable du relais	Y compris la polarité	Catalogue ou notice d'instructions
5e	Accessoires	S'ils sont nécessaires au fonctionnement du relais	Catalogue ou notice d'instructions
5f	Indications concernant la mise à la terre ou la mise à la masse des parties métalliques	Si applicable	Catalogue ou notice d'instructions
5g	Restrictions de service	Eventuellement	Catalogue ou notice d'instructions
5h	Distance de montage	Voir Annexe B	Catalogue ou notice d'instructions
5i	Température de régime maximale admissible des bornes	Voir 11.3.2	Documentation du fabricant
5j	Résistance à la chaleur de soudage	Y compris la référence à la procédure d'essai	Documentation du fabricant

7.2 Indications supplémentaires

Les fabricants de relais élémentaires équipés de dispositifs supplémentaires pour le fonctionnement manuel afin de faciliter l'essai du matériel dans lequel le relais est incorporé doivent spécifier la fonction de ces dispositifs.

EXEMPLE En faisant fonctionner l'organe de manœuvre supplémentaire (par exemple, bouton-poussoir) manuellement, le passage de l'état d'ARRÊT à l'état de MARCHÉ (ou vice-versa) doit être effectué aussi rapidement que possible, sans aucun arrêt dans une position intermédiaire.

7.3 Marquage

Les données de 1a) et 1b) du Tableau 4 doivent être marquées sur le relais, de telle sorte qu'elles soient lisibles et durables.

L'essai indiqué ci-dessous n'est effectué que si un ou des matériaux supplémentaires sont utilisés pour le marquage (par exemple, jet d'encre ou impression au tampon).

La conformité aux exigences de durabilité pour le marquage est vérifiée par examen et en effaçant le marquage à la main de la façon suivante:

- 15 mouvements d'avant en arrière, en 15 s environ, avec un morceau de tissu imbibé d'eau distillée, suivis de
- 15 mouvements d'avant en arrière, en 15 s environ, avec un morceau de tissu imbibé d'essence minérale.

Au cours des essais, le morceau de tissu imbibé doit être pressé sur le marquage avec une pression d'environ 2 N/cm².

Après ces essais, le marquage doit toujours être visible.

NOTE L'essence minérale utilisée est définie comme un solvant d'hexane aliphatique ayant une teneur maximale en aromates de 0,1 % en volume, une valeur de kauributanol de 29, un point d'ébullition initiale d'environ 65 °C, un point d'évaporation d'environ 69 °C et une masse volumique de 0,68 g/cm³.

Table 4 (continued)

N°	Data	Notes	Place of indication
5 General data			
5a	Ambient temperature range		Catalogue or instruction sheet
5b	Categories of environmental protection (RT)		Catalogue or instruction sheet
5c	Mounting position	If applicable	Catalogue or instruction sheet
5d	Data to permit suitable connection of the relay	Including polarity	Catalogue or instruction sheet
5e	Accessories	If essential to the relay performance	Catalogue or instruction sheet
5f	Data concerning earthing or grounding of metal parts	If applicable	Catalogue or instruction sheet
5g	Duty restrictions	If any	Catalogue or instruction sheet
5h	Mounting distance	See Annex B	Catalogue or instruction sheet
5i	Maximum permissible steady-state temperature of the terminals	See 11.3.2	Manufacturer documentation
5j	Resistance to soldering heat	Including reference to the test procedure	Manufacturer documentation

7.2 Additional data

Manufacturers of elementary relays provided with additional means for manual operation in order to facilitate the test of the equipment in which the relay is incorporated, shall specify the function of these means.

EXAMPLE When operating the additional actuating member (for example push-button) for manual operation, the action from OFF-state to ON-state (or vice versa) shall be effectuated as quickly as possible, without any stop in an intermediate position.

7.3 Marking

The data of 1a) and 1b) of Table 4 shall be marked on the relay so that they are legible and durable.

The test indicated below is carried out when only additional material(s) are used for marking (for example inkjet or pad printing).

Compliance with the durability requirements of for the marking is checked by inspection and by rubbing the marking by hand as follows:

- 15 back-and-forth movements in about 15 s with a piece of cloth soaked with distilled water, followed by
- 15 back-and-forth movements in about 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

During the tests, the soaked piece of cloth shall be pressed on the marking with a pressure of about 2 N/cm².

After these tests, the marking shall still be legible.

NOTE The petroleum spirit used is defined as an aliphatic solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 volume %, a kauributanol-value of 29, initial boiling point approximately 65 °C, dry point approximately 69 °C and specific gravity of 0,68 g/cm³.

7.4 Symboles

Lorsque des symboles sont utilisés, ils doivent être conformes à ceux indiqués au Tableau 5.

Tableau 5 – Symboles

Volts	V
Ampères	A
Fréquence de l'alimentation	Hz
Volts-ampères	VA
Watts	W
Courant continu (CEI 60417-5031 (DB:2002-10))	— — — ou courant continu
Courant alternatif (monophasé) (CEI 60417-5032 (DB:2002-10))	~ ou courant alternatif
Courant alternatif (biphasé)	2 ~
Courant alternatif (biphasé avec neutre)	2N ~
Courant alternatif (triphasé)	3 ~
Courant alternatif (triphasé avec neutre)	3N ~
Courant alternatif/continu (CEI 60417-5033 (DB:2002-10))	~ ou courant continu/alternatif
Mise à la terre de protection (CEI 60417-5019 (DB:2002-10)),	

Les valeurs assignées de tension de commutation et de courant de commutation peuvent être indiquées conformément aux exemples donnés au Tableau 6.

Tableau 6 – Exemples pour l'indication des valeurs assignées

10 A 250 V ~ ou 10 A 250 V en courant alternatif ou 10 A 250 V ~ cos φ 0,4	16 A 230 V ~ ou 16 / 230 ~ ou $\frac{16}{230} \sim$
--	---

8 Connexions

Un aperçu des types de connexions est indiqué dans l'Annexe C.

8.1 Bornes à vis et bornes sans vis

Les bornes à vis et les bornes sans vis doivent être conformes aux exigences et aux essais de la CEI 60999-1. Le courant d'essai doit être le courant assigné pour le relais (pas celui de la borne, qui peut être supérieur), comme spécifié par le fabricant.

8.2 Bornes plates à connexion rapide

Les bornes plates à connexion rapide doivent être conformes aux exigences et aux essais de la CEI 61210, en ce qui concerne l'échauffement et la stabilité mécanique.

Les languettes doivent être suffisamment espacées les unes des autres, afin d'assurer les distances d'isolement et les lignes de fuite requises lorsque des clips non isolés sont montés; au cas où ces exigences ne peuvent être remplies qu'avec des clips isolés, cela doit être explicitement établi dans la documentation du fabricant.

7.4 Symbols

When symbols are used, they shall be in line with those given in Table 5.

Table 5 – Symbols

Volt	V
Ampere	A
Frequency of the supply	Hz
Volt-ampere	VA
Watt	W
Direct current (IEC 60417-5031 (DB:2002-10))	 or DC
Alternating current (single-phase) (IEC 60417-5032 (DB:2002-10))	 or AC
Alternating current (two-phase)	2 
Alternating current (two-phase with neutral)	2N 
Alternating current (three-phase)	3 
Alternating current (three-phase with neutral)	3N 
Alternating/direct current (IEC 60417-5033 (DB:2002-10))	 or DC/AC
Protective earth (IEC 60417-5019 (DB:2002-10))	

Rated values of switching voltage and switching current may be indicated as given in Table 6.

Table 6 – Examples for indication of rated values

10 A 250 V ~ or 10 A 250 V AC or 10 A 250 V ~ cos φ 0,4	16 A 230 V ~ or 16 / 230 ~ or $\frac{16}{230} \sim$
---	---

8 Terminations

An overview on termination types is given in Annex C.

8.1 Screw terminals and screwless terminals

Screw terminals and screwless terminals shall comply with the requirements and tests of IEC 60999-1. The test current shall be the rated current for the relay (not that of the terminal, which might be higher) as specified by the manufacturer.

8.2 Flat quick-connect terminations

Flat quick-connect terminations shall comply with the requirements and tests of IEC 61210 as regards temperature rise and mechanical stability.

Male tabs shall have sufficient distance between one another to ensure the required clearances and creepage distances when non-isolated female connectors are mounted; in case these requirements can only be fulfilled with isolated female connectors, this shall be explicitly stated in the manufacturer's documentation.

8.3 Bornes à souder

8.3.1 Résistance à la chaleur de soudage

Les bornes à souder et leurs supports doivent avoir une résistance suffisante à la chaleur de soudage.

Après l'essai de la résistance à la chaleur de soudage suivi d'un refroidissement à la température ambiante, les relais doivent être conformes aux exigences de l'Article 12 (fonctionnement et relâchement).

8.3.2 Broches à souder

L'essai est effectué conformément à l'essai Tb de la CEI 60068-2-20 indiqué au Tableau 7 pour la méthode 1A.

Les bornes pour montage sur des cartes de circuits imprimés doivent être équipées d'un écran thermique (simulant une carte imprimée) d'épaisseur $(1,5 \pm 0,1)$ mm. Au cours de l'essai, l'immersion ne doit être effectuée que jusqu'à la surface inférieure de cet écran.

Tableau 7 – Conditions d'essai pour l'essai Tb

Paragraphe de la CEI 60068-2-20	Conditions
5.3	Pas de mesure initiale
5.4	Méthode 1A: bain de brasage à 260 °C
5.4.3	Durée de l'immersion: (5 ± 1) s
5.6	Méthode 2: fer à souder à 350 °C
5.6.1	Fer à souder de taille 'B'
5.6.3	Pas de dispositif de refroidissement
5.6.3	Durée de l'application du fer à souder: (10 ± 1) s

8.3.3 Bornes pour montage en surface (CMS)

Cet essai doit être effectué conformément à la procédure de 7.2.2 de la CEI 61760-1, comme indiqué par le fabricant.

8.3.4 Autres connexions soudées (par exemple, cosses à souder)

Cet essai doit être effectué comme indiqué par le fabricant conformément à l'essai Tb de la CEI 60068-2-20, comme indiqué au Tableau 7.

L'essai doit être réalisé selon les spécifications du fabricant, conformément à la méthode 1A ou à la méthode 2.

8.4 Socles

Les socles doivent être conformes aux exigences et aux essais de la CEI 61984. L'échauffement au niveau des bornes ne doit pas dépasser 45 K. L'essai de corrosion des parties métalliques n'est pas obligatoire.

Les essais doivent être réalisés avec les socles spécifiés par le fabricant et établis dans la documentation du relais.

8.3 Solder terminals

8.3.1 Resistance to soldering heat

Solder terminals and their supports shall have a sufficient resistance to soldering heat.

After the test of the resistance to soldering heat and subsequent cooling to room temperature, the relays shall comply with the requirements of Clause 12 (operate and release).

8.3.2 Solder pins

The test is carried out according to test Tb of IEC 60068-2-20 as given in Table 7 for method 1A.

Terminals for mounting on printed circuit boards shall be fitted with a thermal screen (simulating a printed board) of $(1,5 \pm 0,1)$ mm thickness. During the test, immersion shall be effectuated only up to the lower surface of this screen.

Table 7 – Test conditions for test Tb

Subclauses of IEC 60068-2-20	Conditions
5.3	No initial measurement
5.4	Method 1A: solder bath at 260 °C
5.4.3	Duration of immersion: (5 ± 1) s
5.6	Method 2: soldering iron at 350 °C
5.6.1	Soldering iron of size 'B'
5.6.3	No cooling device
5.6.3	Duration of application of the soldering iron: (10 ± 1) s

8.3.3 Terminals for surface mounting (SMD)

This test shall be carried out according to the procedure of 7.2.2 of IEC 61760-1 as stated by the manufacturer.

8.3.4 Other solder terminations (for example soldering lugs)

This test shall be carried out as indicated by the manufacturer in accordance with test Tb of IEC 60068-2-20 as given in Table 7.

The test shall be carried out as specified by the manufacturer according to method 1A or method 2.

8.4 Sockets

Sockets shall comply with the requirements and tests of IEC 61984. The temperature rise at the terminals shall not exceed 45 K. The corrosion test of metal parts is not mandatory.

The tests shall be made with the sockets specified by the manufacturer and stated in the documentation of the relay.

8.5 Types de connexions alternatives

D'autres types de connexions sont autorisés dans la mesure où ils ne sont pas en contradiction avec la présente norme et où ils sont conformes à leur norme CEI correspondante.

9 Etanchéité

L'étanchéité spécifiée du boîtier du relais ou de l'unité de contact doit être vérifiée.

L'essai d'étanchéité applicable comme indiqué ci-dessous doit être conduit afin de montrer la conformité à la catégorie de technologie de relais spécifiée (voir 5.9), en suivant les essais applicables de l'Article 8, en fonction de la technologie de connexion.

Pour les relais RT III, l'essai d'étanchéité doit être réalisé par immersion dans un liquide à une température égale à la limite supérieure du domaine de températures de fonctionnement du relais (avec une tolérance de $^{+5}_0$ K), conformément à l'essai Qc, méthode 2 de la CEI 60068-2-17, sauf prescription contraire de la part du fabricant.

Pour les relais RT IV et RT V, un essai approprié de la CEI 60068-2-17 doit être sélectionné par le fabricant.

10 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

10.1 Préconditionnement

Les essais de 10.2 et 10.3 doivent être débutés immédiatement après le preconditionnement et terminés sans délai inutile. Le temps pour réaliser l'essai doit être indiqué dans le rapport d'essai.

Le preconditionnement comprend les essais de chaleur sèche et de chaleur humide.

L'essai de chaleur sèche est effectué dans une étuve. La température de l'air est maintenue à 55 °C avec une précision de ± 2 K dans la zone où les éprouvettes sont montées. Les éprouvettes sont maintenues dans l'étuve pendant 48 h.

L'essai de chaleur humide est effectué dans une armoire d'essais climatiques à une humidité relative comprise entre 91 % et 95 %. La température de l'air doit être maintenue à 25 °C avec une précision de ± 5 K dans la zone où les éprouvettes sont montées. Les éprouvettes sont maintenues dans l'étuve pendant 48 h. Aucune condensation ne doit se produire.

10.2 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement est mesurée avec une tension d'essai en courant continu d'environ 500 V au niveau de toutes les parties correspondantes du relais. La mesure est effectuée 1 min après l'application de la tension d'essai.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à celle indiquée au Tableau 8.

Tableau 8 – Valeurs minimales de la résistance d'isolement

Isolement en essai	Résistance d'isolement MΩ
Isolation fonctionnelle	2
Isolation principale	2
Isolation supplémentaire	5
Isolation renforcée	7

8.5 Alternative termination types

Other termination types are permitted insofar as they are not in conflict with this standard and comply with their relevant IEC standard.

9 Sealing

The specified sealing of the relay case or the contact unit shall be verified.

The applicable sealing test as indicated below shall be conducted to show compliance with the specified relay technology category (see 5.9), following the applicable tests of Clause 8, dependent of the termination technology.

For RT III, the sealing test shall be made by immersion in a liquid at a temperature equal to the upper limit of the operating temperature range of the relay (with a tolerance of $^{+5}_0$ K), in accordance with test Qc, method 2 of IEC 60068-2-17, unless otherwise prescribed by the manufacturer.

For RT IV and RT V relays, an appropriate test of IEC 60068-2-17 shall be selected by the manufacturer.

10 Insulation resistance and dielectric strength

10.1 Preconditioning

The tests of 10.2 and 10.3 shall be started immediately after the preconditioning and finished without unnecessary delay. The time to complete the test shall be indicated in the test report.

The preconditioning comprises the dry heat and damp heat tests.

The dry heat test is carried out in a heat chamber. The air temperature is maintained at 55 °C with an accuracy of ± 2 K in the area where the specimens are mounted. The specimens are kept in the chamber for 48 h.

The damp heat test is carried out in a climatic test cabinet at a relative humidity between 91 % and 95 %. The air temperature shall be maintained at 25 °C with an accuracy of ± 5 K in the area where the specimens are mounted. The specimens are kept in the chamber for 48 h. There shall be no condensation.

10.2 Insulation resistance

The insulation resistance is measured with a DC test voltage of approximately 500 V at all relevant parts of the relay. The measurement is made one minute after application of the test voltage.

The insulation resistance shall be not lower than given in Table 8.

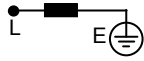
Table 8 – Minimum values of insulation resistance

Insulation under test	Insulation resistance MΩ
Functional insulation	2
Basic insulation	2
Supplementary insulation	5
Reinforced insulation	7

10.3 Rigidité diélectrique

L'isolation est soumise à une tension de forme d'onde en grande partie sinusoïdale, ayant une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz, ou une tension en courant continu. La tension d'essai doit être augmentée uniformément de 0 V à la valeur prescrite au Tableau 9 ou au Tableau 10 en l'espace de 5 s au maximum, et maintenue à cette valeur pendant 60 s sans contournement. Un courant de 3 mA au maximum est autorisé.

Tableau 9 – Rigidité diélectrique – Courant alternatif

Isolation ou coupure en essai ⁷⁾	Tension d'essai ^{1) 2)} en fonction de la tension assignée du circuit (valeurs efficaces)							
	³⁾ Inférieure ou égale à 50 V	50 V à 120 V	100 V à 200 V 120 V à 240 V 125 V à 250 V		230 V / 400 V 277 V / 480 V		400 V / 400/√3 V 480 V / 480/√3 V	
								
	L - E	L - E	L - E	L - L	L - E	L - L	L - E	L - L
	V	V	V	V	V	V	V	V
Isolation fonctionnelle ⁸⁾	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700	1 700	1 700
Isolation principale ⁹⁾	500	1 300	1 300	---	1 500	---	1 700	---
Isolation supplémentaire ⁹⁾	---	1 300	1 300	---	1 500	---	1 700	---
Isolation renforcée ou double ⁹⁾	500	2 600	2 600	---	3 000	---	3 400	---
Micro-coupure de circuit ¹⁰⁾	400	400	400	500	500	700	700	700
Coupure totale de circuit	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700	1 700	1 700

1) Le transformateur de haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de telle sorte que, lorsque les bornes de sortie sont en court-circuit après l'ajustement de la tension de sortie à la tension d'essai, le courant de sortie soit au moins égal à 200 mA. Le relais à maximum de courant ne doit pas déclencher lorsque le courant de sortie est inférieur à 3 mA. On doit veiller à ce que la valeur efficace de la tension d'essai soit mesurée à ±3 %.

2) Pour l'isolation fonctionnelle, principale et supplémentaire, ainsi que pour la coupure totale de circuit, les valeurs sont dérivées de la formule $U_n + 1\,200\text{ V}$ (arrondie).
Pour la micro-coupure de circuit, les valeurs sont dérivées de la formule $U_n + 250\text{ V}$ (arrondie), U_n étant la tension nominale du système d'alimentation.

3) Inférieure ou égale à 50 V: ne doit pas être connectée directement au réseau d'alimentation. Aucune surtension temporaire conformément à la CEI 60364-4-44 n'est susceptible de se produire.

4) Système monophasé, milieu à la terre.

5) Système triphasé, milieu à la terre.

6) Système triphasé, une phase à la terre.

7) Les composants spéciaux susceptibles d'empêcher l'exécution de cet essai tels que des diodes électroluminescentes, des diodes non synchronisées, des varistances, sont déconnectés sur un pôle, ou shuntés ou retirés, selon l'isolation à essayer.

8) Un exemple est l'isolation entre contacts nécessaire uniquement pour le fonctionnement correct.

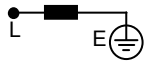
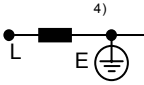
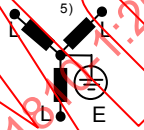
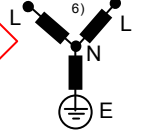
9) Pour l'essai de l'isolation principale, supplémentaire et renforcée, toutes les parties actives sont connectées entre elles et on doit veiller à s'assurer que toutes les parties mobiles se trouvent dans la position la plus sévère.

10) Intervalle de contact assurant un fonctionnement correct du contact (couvre également la micro-interruption).

10.3 Dielectric strength

The insulation is subjected to a voltage of substantially sine wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz, or a DC voltage. The test voltage shall be raised uniformly from 0 V to the value prescribed in Table 9 or Table 10 within not more than 5 s and held at that value for 60 s without flashover. A current of not more than 3 mA is permitted.

Table 9 – Dielectric strength – AC

Insulation or disconnection to be tested ⁷⁾	Test voltage ^{1) 2)} depending on the rated voltage of the circuit (r.m.s. values)							
	³⁾ Up to and including 50 V	50 V to 120 V	100 V to 200 V 120 V to 240 V 125 V to 250 V		230 V / 400 V 277 V / 480 V		400 V / 400/√3 V 480 V / 480/√3 V	
								
	L – E	L – E	L – E	L – L	L – E	L – L	L – E	L – L
	V	V	V		V		V	
Functional insulation ⁸⁾	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700	1 700	1 700
Basic insulation ⁹⁾	500	1 300	1 300	---	1 500	---	1 700	---
Supplementary insulation ⁹⁾	---	1 300	1 300	---	1 500	---	1 700	---
Reinforced or double insulation ⁹⁾	500	2 600	2 600	---	3 000	---	3 400	---
Micro-disconnection ¹⁰⁾	400	400	400	500	500	700	700	700
Full-disconnection	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700	1 700	1 700

1) The high-voltage transformer used for the test shall be designed so that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the test voltage, the output current is at least 200 mA. The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 3 mA. Care shall be taken that the r.m.s. value of the test voltage is measured within ±3 %.

2) For functional, basic and supplementary insulation as well as for full disconnection, the values are derived from the formula $U_n + 1\,200\text{ V}$ (rounded).
For microdisconnection, the values are derived from the formula $U_n + 250\text{ V}$ (rounded), with U_n being the nominal voltage of the supply system.

3) Up to and including 50 V: not to be connected direct to the supply mains. No temporary overvoltages according to IEC 60364-4-44 are expected to occur.

4) Single-phase system, mid-point earthed.

5) Three-phase system, mid-point earthed.

6) Three-phase system, one phase earthed.

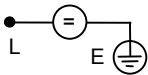
7) Special components which might render the test impractical such as light emitting diodes, free-running diodes, varistors are disconnected at one pole, or bridged, or removed, as appropriate to the insulation being tested.

8) An example is the insulation between contacts necessary for proper function only.

9) For the test of basic, supplementary and reinforced insulation, all live parts are connected together and care shall be taken to ensure that all moving parts are in the most onerous position.

10) Contact gap ensuring proper function of the contact (covers also micro-interruption).

Tableau 10 – Rigidité diélectrique – Courant continu

Isolation ou coupure en essai ⁴⁾	Tension d'essai ^{1) 2)} en fonction de la tension assignée du circuit					
	³⁾ Inférieure ou égale à 50 V	50 V à 120 V	120 V à 250 V 125 V à 250 V		240 V à 480 V	
						
	L - E	L - E	L - E	L - L	L - E	L - L
	V		V		V	
Isolation fonctionnelle ⁵⁾	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700
Isolation principale ⁶⁾	500	1 300	1 300	---	1 500	---
Isolation supplémentaire ⁶⁾	---	1 300	1 300	---	1 500	---
Isolation renforcée ou double ⁶⁾	500	2 600	2 600	---	3 000	---
Micro-coupure de circuit ⁷⁾	400	400	400	500	500	700
Coupure totale de circuit	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700

1) Le transformateur de haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de telle sorte que, lorsque les bornes de sortie sont en court-circuit après l'ajustement de la tension de sortie à la tension d'essai, le courant de sortie soit au moins égal à 200 mA. Le relais à maximum de courant ne doit pas déclencher lorsque le courant de sortie est inférieur à 3 mA. On doit veiller à ce que la valeur efficace de la tension d'essai soit mesurée à ± 3 %.

2) Pour l'isolation fonctionnelle, principale et supplémentaire, ainsi que pour la coupure totale de circuit, les valeurs sont dérivées de la formule $U_n + 1\,200$ V (arrondie).
Pour la micro-coupure de circuit, les valeurs sont dérivées de la formule $U_n + 250$ V (arrondie), U_n étant la tension nominale du système d'alimentation.

3) Inférieure ou égale à 50 V: ne doit pas être connectée directement au réseau d'alimentation. Aucune surtension temporaire conformément à la CEI 60364-4-44 n'est susceptible de se produire.

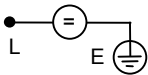
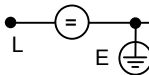
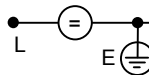
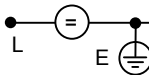
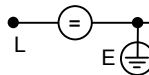
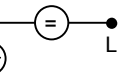
4) Les composants spéciaux susceptibles d'empêcher l'exécution de cet essai tels que des diodes électroluminescentes, des diodes non synchronisées, des varistances, sont déconnectés sur un pôle, ou shuntés ou retirés, selon l'isolation à essayer.

5) Un exemple est l'isolation entre contacts nécessaire uniquement pour le fonctionnement correct.

6) Pour l'essai de l'isolation principale, supplémentaire et renforcée, toutes les parties actives sont connectées entre elles et on doit veiller à s'assurer que toutes les parties mobiles se trouvent dans la position la plus sévère.

7) Intervalle de contact assurant un fonctionnement correct du contact (couvre également la micro-interruption).

Table 10 – Dielectric strength – DC

Insulation or disconnection to be tested ⁴⁾	Test voltage ^{1) 2)} depending on the rated voltage of the circuit					
	³⁾ Up to and including 50 V	50 V to 120 V	120 V to 250 V 125 V to 250 V		240 V to 480 V	
						
	L – E	L – E	L – E	L – L	L – E	L – L
	V		V		V	
Functional insulation ⁵⁾	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700
Basic insulation ⁶⁾	500	1 300	1 300	---	1 500	---
Supplementary insulation ⁶⁾	---	1 300	1 300	---	1 500	---
Reinforced or double insulation ⁶⁾	500	2 600	2 600	---	3 000	---
Micro disconnection ⁷⁾	400	400	400	500	500	700
Full disconnection	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700

1) The high-voltage transformer used for the test shall be designed so that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the test voltage, the output current is at least 200 mA. The overcurrent relay shall not trip when the output current is less than 3 mA. Care shall be taken that the r.m.s. value of the test voltage is measured within $\pm 3\%$.

2) For functional, basic and supplementary insulation, as well as for full disconnection, the values are derived from the formula $U_n + 1\,200\text{ V}$ (rounded).
For micro disconnection, the values are derived from the formula $U_n + 250\text{ V}$ (rounded), with U_n being the nominal voltage of the supply system.

3) Up to and including 50 V: not to be connected direct to the supply mains. No temporary overvoltages according to IEC 60364-4-44 are expected to occur.

4) Special components which might render the test impractical such as light emitting diodes, free-running diodes, varistors are disconnected at one pole, or bridged, or removed, as appropriate to the insulation being tested.

5) An example is the insulation between contacts necessary for proper function only.

6) For the test of basic, supplementary and reinforced insulation, all live parts are connected together and care shall be taken to ensure that all moving parts are in the most onerous position.

7) Contact gap ensuring proper function of the contact (covers also micro-interruption).

11 Echauffements

11.1 Exigences

Les relais doivent être construits de telle sorte qu'ils n'atteignent pas des températures excessives en utilisation normale. La classification thermique des matériaux est indiquée au Tableau 11, conformément à la CEI 60085.

Tableau 11 – Classification thermique

Classification thermique	Température maximale
Y	90 °C
A	105 °C
E	120 °C
B	130 °C
F	155 °C
H	180 °C
200	200 °C
220	220 °C
250	250 °C

NOTE Il convient de noter que les valeurs de température limite données dans la CEI 60085 sont indiquées avec les valeurs inférieures et divergentes dans les normes du matériel appropriées à l'application des relais.

Les organes de manœuvre pour le fonctionnement manuel qui sont touchés pour une courte durée uniquement en utilisation normale doivent être conformes aux températures limites suivantes:

- Métal 60 °C
- Céramique ou matière vitrifiée 70 °C
- Plastique, caoutchouc ou matière moulée 85 °C

Si la température dépasse la limite donnée au cours de l'essai de 11.2, un avertissement approprié doit être compris dans la documentation établie pour l'utilisateur du relais.

11.2 Procédure d'essai

- L'essai est réalisé avec trois relais montés côte à côte dans la même direction, voir l'Annexe B. Sauf conception contraire spécifique, les éprouvettes sont soumises aux essais en position horizontale, les bornes étant orientées vers le bas. La distance de montage doit être établie par le fabricant.
- Les vis et/ou les écrous des bornes sont serré(e)s avec un couple égal aux deux tiers de la valeur spécifiée dans la CEI 60999-1.
- Dans le cas de bornes sans vis, on doit veiller à s'assurer que les conducteurs sont correctement reliés aux bornes, conformément à la CEI 60999-1.
- La température ambiante doit être égale à la limite supérieure du domaine de températures de fonctionnement. Après que l'équilibre thermique a été atteint, les valeurs de t_1 et R_1 sont mesurées (voir la formule ci-après).
- La ou les bobines doivent être alimentées avec 1,1 fois la tension assignée aux bornes de la bobine, ou avec 1,1 fois la limite supérieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine, ou avec U_2 .

11 Heating

11.1 Requirements

Relays shall be constructed so that they do not attain excessive temperatures in normal use. The thermal classification of materials is given in Table 11 in accordance with IEC 60085.

Table 11 – Thermal classification

Thermal classification	Maximum temperature
Y	90 °C
A	105 °C
E	120 °C
B	130 °C
F	155 °C
H	180 °C
200	200 °C
220	220 °C
250	250 °C

NOTE It should be noted that the limiting temperature values given in IEC 60085 are indicated with lower and differing values in equipment standards relevant for the application of relays.

Actuating members for manual operation which are touched for a short time only in normal use shall comply with the following limiting temperatures:

- Metal 60 °C
- Ceramics or vitreous material 70 °C
- Plastics, rubber or moulded material 85 °C

If the temperature surpasses the given limit during the test of 11.2, a respective warning shall be included in the documentation established for the user of the relay.

11.2 Test procedure

- The test is carried out with three relays mounted side by side in the same direction, see Annex B. Unless specifically designed otherwise, the specimens are tested in horizontal position with the terminals pointing downward. The mounting distance shall be stated by the manufacturer.
- Terminal screws and/or nuts are tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in IEC 60999-1.
- In case of screwless terminals, care is to be taken to ensure that the conductors are correctly fitted to the terminals in accordance with IEC 60999-1.
- The ambient temperature shall be equal to the upper limit of the operating temperature range. After thermal equilibrium is achieved, the values of t_1 and R_1 are measured (see formula below).
- The coil(s) shall be energized with 1,1 times the rated coil voltage, or with 1,1 times the upper limit of the rated coil voltage range, or with U_2 .

- f) Tous les contacts doivent être chargés avec le courant limite de service continu, comme spécifié par le fabricant, jusqu'à obtention de l'équilibre thermique.
- g) Les relais doivent être montés dans une étuve suffisamment grande, sans convection forcée.
- h) L'éprouvette doit être protégée contre l'écoulement d'air et n'est pas autorisée à être soumise à tout refroidissement artificiel.
- i) Au cours de l'essai, la température ambiante prédéterminée de l'étuve ne doit pas être influencée par le relais.

La ou les températures de la ou des bobines doivent être déterminées par la méthode de résistance et l'échauffement calculé conformément à la formule suivante:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

où

Δt est l'échauffement,

R_1 est la résistance au début de l'essai,

R_2 est la résistance à la fin de l'essai,

t_1 est la température ambiante au début de l'essai,

t_2 est la température ambiante à la fin de l'essai.

NOTE La valeur de 234,5 s'applique au cuivre électrolytique (EC58). Pour les autres matériaux, il est nécessaire que les valeurs appropriées soient utilisées à la place et indiquées par le fabricant.

11.3 Bornes

11.3.1 Conditions générales d'essais

La température au niveau des bornes est déterminée au moyen de thermocouples à fils fins, positionnés de façon à n'exercer qu'un effet négligeable sur la température à mesurer. Les points de mesure sont positionnés sur les bornes aussi près que possible du corps du relais. Si les thermocouples ne peuvent pas être positionnés directement sur les bornes, il est possible de fixer les thermocouples sur les conducteurs aussi près que possible du relais, voir l'Annexe B.

Les capteurs de température autres que les thermocouples sont autorisés, à condition qu'ils présentent des résultats d'essai équivalents.

11.3.2 Bornes à souder

Les interconnexions électriques entre les relais sont réalisées avec des conducteurs rigides avec une section conforme au Tableau 12. Les connexions du relais à la tension ou à la source (ou aux sources) de courant sont réalisées avec des conducteurs flexibles de 500 mm ou 1 400 mm de longueur et une section conforme au Tableau 12.

La température de régime maximale admissible doit être indiquée par le fabricant (voir point 5i du Tableau 4). Une soudure appropriée doit être utilisée.

- f) All contacts shall be loaded with the limiting continuous current as specified by the manufacturer, until thermal equilibrium is reached.
- g) The relays shall be mounted in a sufficiently large heat chamber without forced convection.
- h) The specimen shall be protected against air draught and is not allowed to be subjected to any artificial cooling.
- i) During the test, the predetermined ambient temperature of the heat chamber shall not be influenced by the relay.

The temperature(s) of the coil(s) shall be determined by the resistance method and the temperature rise calculated according to the following formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

where:

Δt is the temperature rise,

R_1 is the resistance at the beginning of the test,

R_2 is the resistance at the end of the test,

t_1 is the ambient temperature at the beginning of the test,

t_2 is the ambient temperature at the end of the test.

NOTE The value of 234,5 applies to electrolytic copper (EC58). For other materials, the respective values have to be used instead and indicated by the manufacturer.

11.3 Terminals

11.3.1 General test conditions

Temperature at the terminals is determined by means of fine wire thermocouples which are positioned so that they have negligible effect on the temperature being determined. The measuring points are positioned on the terminals as close as possible to the body of the relay. If the thermocouples cannot be positioned directly on the terminals, the thermocouples may be fixed on the conductors as close as possible to the relay, see Annex B.

Temperature sensors other than thermocouples are permitted, provided they show equivalent test results.

11.3.2 Solder terminals

The electrical interconnections between the relays are made with rigid conductors with a cross-sectional area according to Table 12. The connections of the relay to the voltage or current source(s) are realized with flexible conductors of 500 mm or 1 400 mm length and a cross-sectional area according to Table 12.

The maximum permissible steady-state temperature shall be indicated by the manufacturer (see item 5i of Table 4). A suitable solder shall be used.

Tableau 12 – Surfaces des sections transversales et longueurs des conducteurs en fonction du courant parcourant la borne

Courant parcourant la borne A		Conducteurs rigides et flexibles	Conducteurs flexibles
supérieur à	inférieur ou égal à	Surface de la section transversale mm ²	Longueur minimale du conducteur pour les essais mm
-	3	0,5	500
3	6	0,75	500
6	10	1,0	500
10	16	1,5	500
16	25	2,5	500
25	32	4,0	500
32	40	6,0	1 400
40	63	10,0	1 400

11.3.3 Bornes plates à connexion rapide

Les interconnexions électriques entre les relais ainsi que la ou les sources de tension ou de courant doivent être réalisées à l'aide de languettes (à base d'acier plaqué au nickel) conformément à la CEI 61210 et avec des conducteurs flexibles de longueur et de section conformes au Tableau 12 qui sont soudés dans la zone de sertissage.

NOTE Cette prescription est destinée à permettre la détermination de la borne plate à connexion rapide du relais sans influence considérable provenant ni de la languette ni de la qualité du sertissage.

L'échauffement au niveau des bornes plates à connexion rapide ne doit pas dépasser 45 K.

La température absolue déterminée ne doit pas dépasser la valeur la plus faible admissible pour les bornes plates à connexion rapide, indiquée dans l'Annexe A de la CEI 61210, à moins que le fabricant ne spécifie la ou les combinaisons de matériaux appropriées.

11.3.4 Bornes de type à vis et sans vis

Les interconnexions électriques entre les relais sont réalisées avec des conducteurs rigides de sections conformes à celles du Tableau 12. Les connexions du relais à la tension ou à la source (ou aux sources) de courant sont réalisées avec des conducteurs flexibles de longueur et de section conformes à celles du Tableau 12.

L'échauffement au niveau des bornes ne doit pas dépasser 45 K.

11.3.5 Types de connexions alternatives

Les interconnexions électriques entre les relais sont réalisées avec des conducteurs rigides avec des sections conformes au Tableau 12. Les connexions du relais à la tension ou à la source (ou aux sources) de courant sont réalisées avec des conducteurs flexibles de longueur et de section conformes au Tableau 12.

L'échauffement au niveau des bornes ne doit pas dépasser 45 K.

**Table 12 – Cross-sectional areas and lengths of conductors
dependent on the current carried by the terminal**

Current carried by the terminal A		Rigid and flexible conductors	Flexible conductors
above	up to and including	Cross-sectional area mm ²	Minimum conductor length for testing mm
-	3	0,5	500
3	6	0,75	500
6	10	1,0	500
10	16	1,5	500
16	25	2,5	500
25	32	4,0	500
32	40	6,0	1 400
40	63	10,0	1 400

11.3.3 Flat quick-connect terminations

The electrical interconnections between the relays as well as to the voltage or current source(s) shall be made using female connectors (made of nickel-plated steel) according to IEC 61210 and with flexible conductors with length and cross-sectional area according to Table 12 that are soldered in the crimping area.

NOTE This prescription is intended to enable the determination of the flat quick-connect termination of the relay without considerable influence neither from the female connector nor the quality of the crimping.

The temperature rise at the flat quick-connect terminations shall not exceed 45 K.

The determined absolute temperature shall not exceed the lowest permissible value for flat quick-connect terminations given in Annex A of IEC 61210, unless the manufacturer specifies the appropriate material combination(s).

11.3.4 Screw and screwless type terminals

The electrical interconnections between the relays are made with rigid conductors with cross-sectional areas according to Table 12. The connections of the relay to the voltage or current source(s) are realized with flexible conductors with length and cross-sectional area according to Table 12.

The temperature rise at the terminals shall not exceed 45 K.

11.3.5 Alternative termination types

The electrical interconnections between the relays are made with rigid conductors with cross-sectional areas according to Table 12. The connections of the relay to the voltage or current source(s) are realized with flexible conductors with length and cross-sectional area according to Table 12.

The temperature rise at the terminals shall not exceed 45 K.

12 Fonction d'exploitation de base

12.1 Conditions générales d'essais

Avant les essais, les relais sont soumis aux conditions d'essai atmosphériques spécifiées, de telle sorte qu'ils se trouvent en équilibre thermique.

L'essai est réalisé avec trois relais montés côte à côte dans la même direction, voir l'Annexe B. Les éprouvettes doivent être soumises aux essais en position horizontale, les bornes étant orientées vers le bas, sauf prescription contraire de la part du fabricant. La distance de montage doit être établie par le fabricant.

12.2 Fonctionnement (relais monostables)

Cet essai est effectué en utilisant l'une des deux méthodes suivantes, en fonction des valeurs pour le domaine de fonctionnement, comme spécifié par le fabricant (voir 5.2.1 pour la méthode 1 ou 5.2.2 pour la méthode 2).

Méthode 1: les relais doivent être préconditionnés à la température ambiante maximale admissible spécifiée par le fabricant en appliquant – comme indiqué par le fabricant – la tension assignée aux bornes de la bobine ou la limite supérieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine (voir 5.2.1 et Figure A.4) et avec les contacts (ensemble de contacts) chargés avec le ou les courants continus maximaux spécifiés par le fabricant pour cet essai, jusqu'à obtention de l'équilibre thermique. Immédiatement après le retrait de la tension aux bornes de la bobine et l'arrivée liée à l'état de repos, le relais doit fonctionner à nouveau lorsqu'il est alimenté à la limite inférieure du domaine de fonctionnement.

Méthode 2: les relais doivent être préconditionnés à la température ambiante maximale admissible spécifiée par le fabricant en appliquant – comme indiqué par le fabricant – la valeur maximale de la limite inférieure du domaine de fonctionnement de la bobine (U_1 = tension de fonctionnement à cette température, voir 5.2.2 et Figure A.5), et avec les contacts (ensemble de contacts) chargés avec le ou les courants continus maximaux spécifiés par le fabricant pour cet essai, jusqu'à obtention de l'équilibre thermique. Immédiatement après le retrait de la tension aux bornes de la bobine et l'arrivée liée à l'état de repos, le relais doit fonctionner à nouveau lorsqu'il est remis sous tension à U_1 .

12.3 Relâchement (relais monostables)

Les relais doivent atteindre l'équilibre thermique à la température ambiante minimale admissible. Après une brève application de la tension de fonctionnement afin d'établir l'état de travail, la tension aux bornes de la bobine doit être immédiatement réduite à la valeur correspondante spécifiée en 5.3.

Lorsque cela se produit, le relais doit relâcher.

12.4 Fonctionnement/retour (relais bistables)

Les relais doivent être préconditionnés à la température ambiante maximale admissible avec les contacts (ensemble de contacts) chargés avec le courant continu maximal spécifié par le fabricant jusqu'à obtention de l'équilibre thermique.

Le relais doit fonctionner lorsqu'il est alimenté avec la tension de fonctionnement spécifiée conformément à 5.2.

Dans les mêmes conditions, le relais doit être soumis aux essais afin de vérifier qu'il revient correctement à la condition initiale.

12 Basic operating function

12.1 General test conditions

Prior to the tests, the relays are subjected to the specified atmospheric test conditions so that they are in thermal equilibrium.

The test is carried out with three relays mounted side by side in the same direction, see Annex B. The specimens shall be tested in the horizontal position with the terminals pointing downwards, unless otherwise prescribed by the manufacturer. The mounting distance shall be stated by the manufacturer.

12.2 Operate (monostable relays)

This test is carried out using one of the following two methods, depending on the values for the operative range as specified by the manufacturer (see 5.2.1 for method 1 or 5.2.2 for method 2).

Method 1: The relays shall be preconditioned at the maximum permissible ambient temperature specified by the manufacturer by applying – as indicated by the manufacturer – the rated coil voltage, or the upper limit of the rated coil voltage range (see 5.2.1 and Figure A.4), and with the contacts (contact set) loaded with the maximum continuous current(s) specified by the manufacturer for this test until thermal equilibrium is reached. Immediately after removal of the coil voltage and related arrival at the release condition, the relay shall operate again when energized at the lower limit of the operative range.

Method 2: The relays shall be preconditioned at the maximum permissible ambient temperature specified by the manufacturer by applying – as indicated by the manufacturer – the maximum value of the lower limit of the operative range of the coil (U_1 = operate voltage at this temperature, see 5.2.2 and Figure A.5), and with the contacts (contact set) loaded with the maximum continuous current(s) specified by the manufacturer for this test until thermal equilibrium is reached. Immediately after removal of the coil voltage, and related arrival at the release condition, the relay shall operate again when re-energized at U_1 .

12.3 Release (monostable relays)

The relays shall reach thermal equilibrium at the minimum permissible ambient temperature. After a short application of the operate voltage to establish the operate condition, the coil voltage shall be immediately reduced to the relevant value specified in 5.3.

When this occurs, the relay shall release.

12.4 Operate/reset (bistable relays)

The relays shall be preconditioned at the maximum permissible ambient temperature with the contacts (contact set) loaded with the maximum continuous current specified by the manufacturer until thermal equilibrium is reached.

The relay shall operate when energized with the specified operate voltage according to 5.2.

Under the same conditions the relay shall be tested to verify that it properly resets.

13 Résistance à la chaleur et au feu

Afin de vérifier que les exigences concernant la résistance des matériaux d'isolation solides à la chaleur et au feu sont remplies, les essais suivants doivent être réalisés par le fabricant du relais:

- Essai au fil incandescent conformément à l'Annexe D.
- Essai à la bille conformément à l'Annexe F.

De plus, il est recommandé que l'essai au brûleur-aiguille de l'Annexe G (informative) soit obligatoire pour certaines applications de relais (en particulier pour les appareils électrodomestiques, les appareils de traitement de l'information et de bureau). Pour les applications particulières (par exemple pour les relais utilisés dans les appareils de télécommunication), l'essai au brûleur-aiguille peut être réalisé à la place de l'essai au fil incandescent. Cela doit être établi par le fabricant.

En alternative, le fabricant de relais peut fournir des certificats d'essai pour les matériaux.

Les matériaux d'étanchéité et les matières d'enrobage ne sont pas pris en considération, à moins que leur surface externe totale ne dépasse une superficie équivalente à la face la plus grande du relais.

14 Endurance électrique

L'essai est réalisé sur chaque charge de contact et sur chaque matériau de contact comme spécifié par le fabricant.

Sauf spécification contraire explicite de la part du fabricant, cet essai est effectué à la limite supérieure du domaine de températures ambiantes, et la ou les bobines du relais doivent être alimentées avec une tension assignée ou à une valeur appropriée dans la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine ou dans le domaine de fonctionnement.

Les contacts doivent être contrôlés afin de détecter les dysfonctionnements de coupure et/ou de fermeture, ainsi qu'un pontage non prévu.

Les contacts sont connectés à la ou aux charges conformément au Tableau 13, comme spécifié et indiqué par le fabricant. Si non spécifié par ailleurs par le fabricant, toute charge doit être appliquée à la fois sur le côté fermeture et sur le côté coupure d'un contact à deux directions.

Au cours de l'essai du nombre de manœuvres établi par le fabricant, pas plus de 5 dysfonctionnements temporaires par relais sont autorisés. Un dysfonctionnement temporaire est un événement qui doit être éliminé au cours de l'essai au plus tard après une manœuvre d'alimentation supplémentaire sans aucune influence externe. Autrement, cet événement devient une défaillance, et l'essai peut être répété une fois avec trois relais supplémentaires. La même chose s'applique lorsque plus de 5 dysfonctionnements temporaires se produisent.

Immédiatement après cet essai, le relais doit satisfaire à un essai diélectrique conformément à 10.3 avec 75 % de la valeur indiquée au Tableau 9 ou au Tableau 10.

Les relais équipés d'un organe de manœuvre supplémentaire pour le fonctionnement manuel (par exemple, bouton-poussoir) doivent être soumis respectivement aux essais afin de vérifier que le relais est capable de mettre correctement sous tension et hors tension son courant de contact assigné maximal à la tension correspondante au moins 100 fois.

13 Heat and fire resistance

In order to verify that the requirements regarding resistance of solid insulating materials to heat and fire are met, the following tests shall be carried out by the relay manufacturer:

- Glow-wire test according to Annex D.
- Ball pressure test according to Annex F.

In addition, it is recommended to perform the needle flame test of informative Annex G, as being mandatory for some applications of relays (particularly for household appliances, information and office equipment). For special applications (for example for relays used in telecom equipment) the needle flame test may be carried out in place of the glow wire test. This has to be stated by the manufacturer.

As an alternative, the relay manufacturer may provide test certificates for the materials

Sealing and potting materials are not considered unless their total external surface exceeds an area equivalent to the largest face of the relay.

14 Electrical endurance

The test is performed on each contact load and each contact material as specified by the manufacturer.

Unless otherwise explicitly stated by the manufacturer, this test is carried out at the upper limit of the ambient temperature range, and the relay coil(s) shall be energized with rated voltage or an appropriate value within the rated coil voltage range or operative range.

The contacts shall be monitored to detect break and/or make malfunctions as well as unintended bridging.

The contacts are connected to the load(s) in accordance with Table 13 as specified and indicated by the manufacturer. If not otherwise specified by the manufacturer, any load shall be applied to both make and break side of a change-over contact.

During the test of the number of cycles stated by the manufacturer, not more than 5 temporary malfunctions per relay are permitted. A temporary malfunction is an event that has to be eliminated during the test at the latest after one additional energization cycle without any external influence. Otherwise this event becomes a failure, and the test may be repeated once with three additional relays. The same applies when more than 5 temporary malfunctions occur.

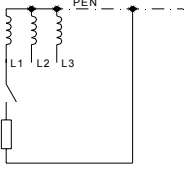
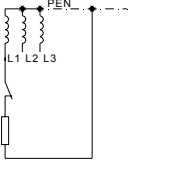
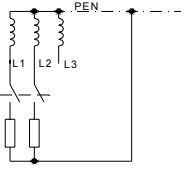
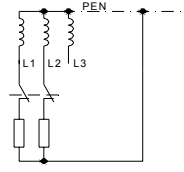
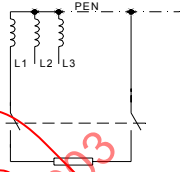
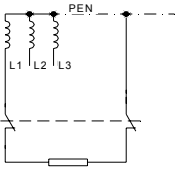
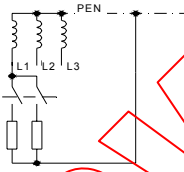
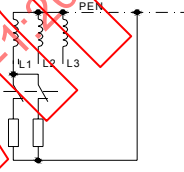
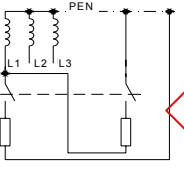
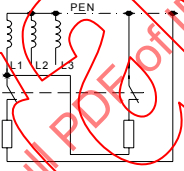
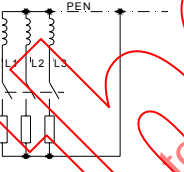
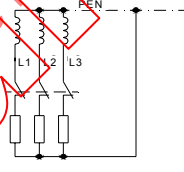
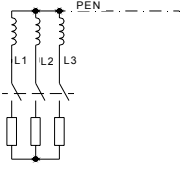
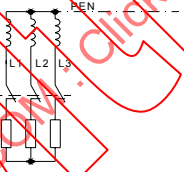
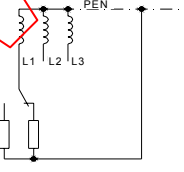
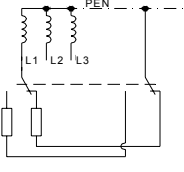
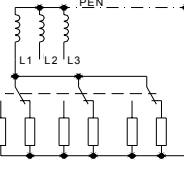
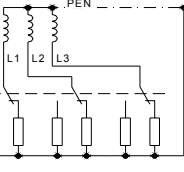
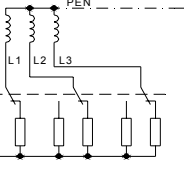
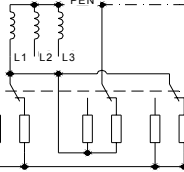
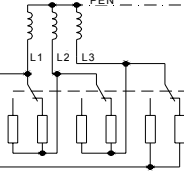
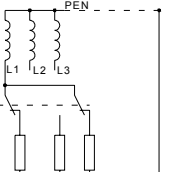
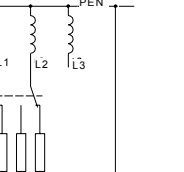
Immediately after this test, the relay shall pass a dielectric test according to 10.3 with 75 % of the value indicated in Table 9 or Table 10.

Relays provided with an additional actuating member for manual operation (for example push-button) shall be tested respectively to verify that the relay is capable of properly switching on and off its maximum rated contact current at related voltage at least 100 times.

Tableau 13 – Schémas pour le chargement des contacts

Contact monopolaire	a	b	
Contact bipolaire	c	d	e
	f	g	h
	i	j	
Contact multipolaire	k	l	m
	n		
Contact à deux directions	o	p	q
	r	s	t
	u	v	w
Si aucun des schémas ne s'applique, le fabricant doit indiquer un schéma approprié.			

Table 13 – Schematics for contact loading

Single-pole contact	a 	b 	
Double-pole contact	c 	d 	e 
	f 	g 	h 
	i 	j 	
Multi-pole contact	k 	l 	m 
	n 		
Change-over contact	o 	p 	q 
	r 	s 	t 
	u 	v 	w 
If none of the schematics apply, the manufacturer shall indicate an appropriate one.			

15 Endurance mécanique

L'essai de l'endurance mécanique est destiné à vérifier si oui ou non un relais fonctionne correctement après le nombre de manœuvres établi par le fabricant.

Les conditions d'essai sont les suivantes.

- a) Les relais sont montés conformément au point a) de 11.2.
- b) La tension aux bornes de la bobine est égale à la valeur assignée, ou à une valeur appropriée dans la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine ou dans le domaine de fonctionnement.
- c) Grandeurs d'influence, conformément à l'Article 4.
- d) Fréquence de fonctionnement, comme établi par le fabricant; le relais doit, cependant, atteindre à la fois l'état de travail et l'état de repos/retour en l'espace d'une manœuvre.

Afin de contrôler les manœuvres, tous les contacts du même type de chaque relais sont connectés en parallèle, appliquant une charge de contact, comme spécifié par le fabricant. La charge de contact choisie doit assurer un contrôle fiable des manœuvres réalisées, tout en ne provoquant pas un niveau d'usure des points de contact qui pourrait dévaluer l'essai. Si, au cours de l'essai, la différence entre le nombre de manœuvres détectées et le nombre de manœuvres d'alimentation dépasse 0,1 % de l'endurance mécanique spécifiée, le relais concerné n'a pas satisfait à l'essai.

Après l'essai, le fonctionnement mécanique du relais doit assurer 10 manœuvres, chacune aux valeurs maximales et minimales du domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine.

Si un relais échoue, l'essai peut être répété une fois avec trois éprouvettes supplémentaires.

16 Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide

Les exigences et essais indiqués dans cet article sont basés sur les dispositions de la CEI 60664-1.

La présente norme ne traite pas des distances à travers l'isolation liquide, à travers les gaz autres que l'air, et à travers l'air comprimé.

NOTE Au cas où tout autre matériau isolant présentant de meilleures caractéristiques que l'air est utilisé, des distances d'isolement et des lignes de fuite réduites peuvent être applicables lorsqu'elles sont vérifiées pour toute la durée de vie du relais.

16.1 Distances d'isolement et lignes de fuite

Les distances d'isolement et les lignes de fuite ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées au Tableau 14.

15 Mechanical endurance

The test of the mechanical endurance is intended to verify whether a relay functions properly after the number of cycles stated by the manufacturer.

The test conditions are as follows.

- a) The relays are mounted according to item a) of 11.2.
- b) The coil voltage equals the rated value, or an appropriate value within the rated coil voltage range or operative range.
- c) Influence quantities according to Clause 4.
- d) Frequency of operation as stated by the manufacturer; the relay shall however, attain both the operate and release/reset condition within one cycle.

In order to monitor the cycles, all contacts of the same type of each relay are connected in parallel, applying a contact load as specified by the manufacturer. The contact load chosen shall ensure reliable monitoring of the performed cycles, whilst not causing a level of wear of the contact points that might devalue the test. If during this test the difference between the number of detected cycles and the number of energization cycles exceeds 0,1 % of the specified mechanical endurance, the respective relay has not passed the test.

After the test, the mechanical function of the relay shall ensure 10 cycles each at the maximum and minimum values of the operative range of the coil voltage.

If one relay fails, the test may be repeated once with three additional specimens.

16 Clearances, creepage distances and solid insulation

The requirements and tests indicated in this clause are based on the provisions of IEC 60664-1.

This standard does not deal with distances through liquid insulation, gases other than air, and compressed air.

NOTE In case some other insulation material with better characteristics than air is used, reduced clearances and creepage distances can be applicable when verified for the entire lifetime of the relay.

16.1 Clearances and creepage distances

Clearances and creepage distances shall not be inferior to the values given in Table 14.

Tableau 14 – Dispositions pour le dimensionnement des distances d'isolement et des lignes de fuite

Valeurs à soumettre aux essais	Distances d'isolement	Lignes de fuite
	Les distances d'isolement doivent être dimensionnées de telle sorte qu'elles soient conformes aux exigences du Tableau 15, en fonction de la tension de tenue aux chocs établie par le fabricant, en prenant éventuellement en compte la catégorie de surtension, comme indiqué à l'Annexe I et le degré de pollution, conformément à l'Annexe J. Les détails concernant la mesure des distances d'isolement sont décrits à l'Annexe H.	Les lignes de fuite doivent être dimensionnées comme indiqué au Tableau 17 pour la tension la plus élevée qui peut se produire dans le ou les circuits en utilisation normale, tout en considérant le degré de pollution conformément à l'Annexe J et le groupe de matériaux issu du Tableau 16. Une ligne de fuite ne doit pas être inférieure à la distance d'isolement associée. Les détails concernant la mesure des lignes de fuite sont décrits à l'Annexe H.
Isolation fonctionnelle	Les valeurs assignées conformément au Tableau 15 s'appliquent à toutes les parties correspondantes du relais. A l'intérieur du boîtier du relais, il n'y a pas d'exigences concernant les distances d'isolement.	Les valeurs assignées conformément au Tableau 17 s'appliquent à toutes les parties correspondantes du relais. A l'intérieur du boîtier du relais, il n'y a pas d'exigences concernant les lignes de fuite.
Isolation principale	Les valeurs assignées conformément au Tableau 15 s'appliquent à toutes les parties correspondantes du relais. A l'intérieur du boîtier du relais, les valeurs assignées doivent être choisies en considérant le degré de pollution conformément à l'Annexe J.	Les valeurs assignées conformément au Tableau 17 s'appliquent à toutes les parties correspondantes du relais. A l'intérieur du boîtier du relais, les valeurs assignées doivent être choisies en considérant le degré de pollution conformément à l'Annexe J.
Isolation supplémentaire	Egale à l'isolation principale.	Egale à l'isolation principale.
Double isolation	Comprend l'isolation principale et l'isolation supplémentaire.	Comprend l'isolation principale et l'isolation supplémentaire.
Isolation renforcée	Egale à l'isolation principale, cependant, un cran plus haut dans la série préférentielle de valeurs assignées de la tension de choc, ou 160 % de la tension assignée de choc pour l'isolation principale. ^{1) 2)}	Deux fois la valeur pour l'isolation principale.
A travers un contact ouvert pour la micro-coupeure de circuit ³⁾	A l'intérieur du boîtier du relais, il n'y a pas d'exigences concernant les distances d'isolement. Les distances entre les éléments de contact et les autres parties conductrices du contact jusqu'à sa fixation à l'intérieur du relais ne doivent pas être plus petites que l'intervalle de contact. Entre les bornes extérieures, les exigences pour l'isolation fonctionnelle s'appliquent.	A l'intérieur du boîtier du relais, il n'y a pas d'exigences concernant les lignes de fuite. Les distances entre les éléments de contact et les autres parties conductrices du contact jusqu'à sa fixation à l'intérieur du relais ne doivent pas être plus petites que l'intervalle de contact. Entre les bornes extérieures, les exigences pour l'isolation fonctionnelle s'appliquent.
A travers un contact ouvert pour la coupe totale de circuit	Valeur assignée en ce qui concerne l'isolation principale conformément au Tableau 15. Les distances entre les éléments de contact et les autres parties conductrices du contact jusqu'à sa fixation à l'intérieur du relais ne doivent pas être plus petites que l'intervalle de contact.	Valeur assignée en ce qui concerne l'isolation principale conformément au Tableau 17. Les distances entre les éléments de contact et les autres parties conductrices du contact jusqu'à sa fixation à l'intérieur du relais ne doivent pas être plus petites que l'intervalle de contact.

NOTE Entre les bornes des bobines de relais, l'isolation fonctionnelle s'applique.

¹⁾ Les distances d'isolement pour l'isolation renforcée doivent être dimensionnées par le fabricant en utilisant l'une des valeurs pour la tension assignée de choc issues du Tableau 15, si nécessaire en prenant en compte la catégorie de surtension, comme indiqué à l'Annexe I et le degré de pollution conformément à l'Annexe J, mais un cran plus haut dans la série préférentielle des valeurs indiquées au Tableau 15, que celle spécifiée pour l'isolation principale. Si la tension de tenue aux chocs requise pour l'isolation principale est différente d'une valeur par rapport à la série préférentielle, l'isolation renforcée doit être dimensionnée afin de résister à 160 % de la tension de tenue aux chocs requise pour l'isolation principale.

Table 14 – Provisions for the dimensioning of clearances and creepage distances

Values to be tested	Clearances	Creepage distances
	Clearances shall be so dimensioned that they comply with the requirements of Table 15 depending on the impulse withstand voltage stated by the manufacturer, eventually taking into account the overvoltage category as given in Annex I and the pollution degree according to Annex J. Details regarding the measurement of clearances are described in Annex H.	Creepage distances shall be dimensioned as given in Table 17 for the highest voltage that can occur in the circuit(s) in normal use, whereby the pollution degree according to Annex J and the material group taken from Table 16 shall be considered. A creepage distance shall not be less than the associated clearance. Details regarding the measurement of creepage distances are described in Annex H.
Functional insulation	Rated values according to Table 15 apply to all relevant parts of the relay. Inside the relay case, there are no requirements concerning clearances.	Rated values according to Table 17 apply to all relevant parts of the relay. Inside the relay case there are no requirements concerning creepage distances.
Basic insulation	Rated values according to Table 15 apply to all relevant parts of the relay. Inside the relay case the rated values shall be chosen considering the pollution degree according to Annex J.	Rated values according to Table 17 apply to all relevant parts of the relay. Inside the relay case, the rated values shall be chosen considering the pollution degree according to Annex J.
Supplementary insulation	Equal to basic insulation.	Equal to basic insulation.
Double insulation	Comprises basic and supplementary insulation.	Comprises basic and supplementary insulation.
Reinforced insulation	Equal to basic insulation, however one step higher in the preferred series of rated values of the impulse voltage, or 160 % of the rated impulse voltage for basic insulation. ^{1) 2)}	Twice the value for basic insulation.
Across open contact for micro-disconnection ³⁾	Inside the relay case, there are no requirements concerning clearances. Distances between the contact members and other conducting parts of the contact down to its fixation within the relay shall not be smaller than the contact gap. Between the outside terminals, the requirements for functional insulation apply.	Inside the relay case, there are no requirements concerning creepage distances. Distances between the contact members and other conducting parts of the contact down to its fixation within the relay shall not be smaller than the contact gap. Between the outside terminals the requirements for functional insulation apply.
Across open contact for full-disconnection	Rated value as for basic insulation in accordance with Table 15. Distances between the contact members and other conducting parts of the contact down to its fixing within the relay shall not be smaller than the contact gap.	Rated value as for basic insulation in accordance with Table 17. Distances between the contact members and other conducting parts of the contact down to its fixing within the relay shall not be smaller than the contact gap.
NOTE Between terminals of relay coils, functional insulation applies.		
¹⁾ Clearances for reinforced insulation shall be dimensioned using one of the values for the rated impulse voltage taken from Table 15 by the manufacturer, if necessary taking into account the overvoltage category as given in Annex I and the pollution degree according to Annex J, but one step higher in the preferred series of values given in Table 15 than that specified for basic insulation. If the impulse withstand voltage required for basic insulation is other than a value from the preferred series, reinforced insulation shall be dimensioned to withstand 160 % of the impulse withstand voltage required for basic insulation.		

²⁾ Dans le cas de relais équipés d'une double isolation, lorsque l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent pas être soumises aux essais séparément, le système d'isolation est considéré comme une isolation renforcée.

³⁾ Les exigences pour la micro-coupure de circuit comprennent également celles pour la micro-interruption.

Tableau 15 – Distances d'isolement minimales dans l'air pour la coordination de l'isolement

Tension de tenue aux chocs ¹⁾	Distances d'isolement minimales jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer ^{3) 4)}		
	Degré de pollution ⁵⁾		
kV	1	2	3
mm	mm	mm	mm
0,33 ²⁾	0,01	0,2 ³⁾	0,8
0,40	0,02	0,2 ³⁾	0,8
0,50 ²⁾	0,04	0,2 ³⁾	0,8
0,60	0,06	0,2	0,8
0,80 ²⁾	0,10	0,2	0,8
1,0	0,15	0,2	0,8
1,2		0,25	0,8
1,5 ²⁾		0,5	0,8
2,0		1,0	
2,5 ²⁾		1,5	
3,0		2,0	
4,0 ²⁾		3,0	
5,0		4,0	
6,0 ²⁾		5,5	
8,0 ²⁾		8,0	
10		11	
12 ²⁾		14	

¹⁾ Cette tension est définie comme suit:
 – pour l'isolation fonctionnelle: la tension de choc maximale susceptible de se produire à travers les distances d'isolement;
 – ou pour l'isolation principale directement exposée à ou influencée de façon significative par les surtensions transitoires à partir du réseau à basse tension: la tension de choc assignée de l'appareil;
 – pour une autre isolation principale: la tension de choc la plus élevée qui peut se produire dans le circuit;
 – pour une isolation renforcée, voir les notes 1 et 2 du Tableau 14.
 Dans des cas particuliers (en particulier pour les conceptions existantes), des valeurs intermédiaires dérivées par interpolation peuvent être utilisées pour le dimensionnement des distances d'isolement.

²⁾ Valeurs préférentielles concernant la catégorie de surtension (voir Annexe I).

³⁾ Pour un matériau pour circuits imprimés, les valeurs pour le degré de pollution 1 s'appliquent, sauf que la valeur ne doit pas être inférieure à 0,04 mm, comme spécifié au Tableau 17.

⁴⁾ Dans la mesure où les dimensions du Tableau 15 sont valables pour des altitudes inférieures ou égales à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, les distances d'isolement pour les altitudes supérieures à 2 000 m doivent être multipliées par le facteur de correction d'altitude spécifié au Tableau A.2 de la CEI 60664-1.

⁵⁾ Des détails concernant les degrés de pollution sont spécifiés à l'Annexe J.

La relation entre le groupe de matériaux et l'indice de tenue au cheminement (ITC) est indiquée au Tableau 16.

- ²⁾ In case of relays provided with double insulation, where basic and supplementary insulation cannot be tested separately, the insulation system is considered as reinforced insulation.
- ³⁾ The requirements for micro-disconnection also include those for micro-interruption.

Table 15 – Minimum clearances in air for insulation coordination

Impulse withstand voltage ¹⁾	Minimum clearances up to 2 000 m above sea level ^{3) 4)}		
	Pollution degree ⁵⁾		
	1	2	3
kV	mm	mm	mm
0,33 ²⁾	0,01	0,2 ³⁾	0,8
0,40	0,02	0,2 ³⁾	0,8
0,50 ²⁾	0,04	0,2 ³⁾	0,8
0,60	0,06	0,2	0,8
0,80 ²⁾	0,10	0,2	0,8
1,0	0,15	0,2	0,8
1,2	0,25		0,8
1,5 ²⁾	0,5		0,8
2,0	1,0		
2,5 ²⁾	1,5		
3,0	2,0		
4,0 ²⁾	3,0		
5,0	4,0		
6,0 ²⁾	5,5		
8,0 ²⁾	8,0		
10	11		
12 ²⁾	14		

¹⁾ This voltage is

- for functional insulation: the maximum impulse voltage expected to occur across the clearance;
- or basic insulation directly exposed to or significantly influenced by transient overvoltages from the low-voltage mains: the rated impulse voltage of the equipment;
- for other basic insulation: the highest impulse voltage that can occur in the circuit;
- for reinforced insulation, see notes 1 and 2 of Table 14.

In special cases (particularly for existing designs) intermediate values derived by interpolation may be used for the dimensioning of clearances.

²⁾ Preferred values for relating to the overvoltage category (see Annex I).

³⁾ For printed wiring material, the values for pollution degree 1 apply except that the value shall not be less than 0,04 mm, as specified in Table 17.

⁴⁾ As the dimensions in Table 15 are valid for altitudes up to and including 2 000 m above sea level, clearances for altitudes above 2 000 m are to be multiplied by the altitude correction factor specified in Table A.2 of IEC 60664-1.

⁵⁾ Details regarding pollution degrees are specified in Annex J.

The relationship between the material group and the proof tracking index (PTI) is given in Table 16.

Tableau 16 – Groupes de matériaux

Groupe de matériaux I	$600 \leq \text{ITC}$
Groupe de matériaux II	$400 \leq \text{ITC} < 600$
Groupe de matériaux IIIa	$175 \leq \text{ITC} < 400$
Groupe de matériaux IIIb	$100 \leq \text{ITC} < 175$

Les valeurs de l'ITC sont dérivées de l'essai de cheminement indiqué à l'Annexe E.

Tableau 17 – Lignes de fuite minimales pour l'appareil soumis à des contraintes à long terme

Tension efficace ^{1) 5)} V	Lignes de fuite								
	Degré de pollution ⁴⁾								
	Matériau pour circuits imprimés (carte)			Autres matériaux					
				Groupe de matériaux			Groupe de matériaux		
	1 2) mm	2 3) mm	1 2) mm	I mm	II mm	III mm	I mm	II mm	III mm
10	0,025	0,04	0,08	0,4			1		
12,5	0,025	0,04	0,09	0,42			1,05		
16	0,025	0,04	0,1	0,45			1,1		
20	0,025	0,04	0,11	0,48			1,2		
25	0,025	0,04	0,125	0,5			1,25		
32	0,025	0,04	0,14	0,53			1,3		
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
63	0,04	0,063	0,2	0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2
80	0,063	0,1	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1
100	0,1	0,16	0,25	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5
200	0,4	0,63	0,42	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2
250	0,56	1	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5
400	1	2	1	2	2,8	4	5	5,6	6,3
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8

1) Cette tension est définie comme suit:
- pour l'isolation fonctionnelle: la tension de service;
- pour l'isolation principale et supplémentaire d'un circuit alimenté directement à partir du réseau à basse tension: la tension assignée, ou la tension assignée d'isolement;
- pour l'isolation principale et supplémentaire d'un circuit non alimenté directement à partir du réseau à basse tension: la tension efficace la plus élevée qui peut apparaître dans le matériel ou le circuit interne alimentés à la tension assignée et dans la combinaison de conditions de fonctionnement la plus sévère dans les limites des caractéristiques de fonctionnement du matériel.

2) Groupes de matériaux I, II, IIIa et IIIb (voir Tableau 16).

3) Groupes de matériaux I, II et IIIa (voir Tableau 16).

4) Des détails concernant les degrés de pollution sont spécifiés à l'Annexe J.

5) Dans des cas particuliers, des valeurs intermédiaires dérivées par interpolation peuvent être utilisées pour le dimensionnement des lignes de fuite.

Table 16 – Material groups

Material group I	$600 \leq \text{PTI}$
Material group II	$400 \leq \text{PTI} < 600$
Material group IIIa	$175 \leq \text{PTI} < 400$
Material group IIIb	$100 \leq \text{PTI} < 175$

The PTI values are derived from the tracking test indicated in Annex E.

Table 17 – Minimum creepage distances for equipment subject to long-term stresses

Voltage r.m.s. ^{1) 5)} V	Creepage distances								
	Pollution degree ⁴⁾								
	Printed wiring material (PCB)		Other materials						
	1	2	1	2			3		
	2) mm	3) mm	2) mm	Material group			Material group		
				I mm	II mm	III mm	I mm	II mm	III mm
10	0,025	0,04	0,08		0,4			1	
12,5	0,025	0,04	0,09		0,42			1,05	
16	0,025	0,04	0,1		0,45			1,1	
20	0,025	0,04	0,11		0,48			1,2	
25	0,025	0,04	0,125		0,5			1,25	
32	0,025	0,04	0,14		0,53			1,3	
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
63	0,04	0,063	0,2	0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2
80	0,063	0,1	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1
100	0,1	0,16	0,25	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5
200	0,4	0,63	0,42	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2
250	0,66	1	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5
400	1	2	1	2	2,8	4	5	5,6	6,3
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8

1) This voltage is

- for functional insulation: the working voltage;
- for basic and supplementary insulation of a circuit energized directly from the low-voltage mains: the rated voltage, or the rated insulation voltage;
- for basic and supplementary insulation of a circuit not energized directly from the low-voltage mains: the highest r.m.s. voltage which can occur in the equipment or internal circuit when supplied at rated voltage and under the most onerous combination of conditions of operation within equipment rating.

2) Material groups I, II, IIIa and IIIb (see Table 16).

3) Material groups I, II, and IIIa (see Table 16).

4) Details regarding pollution degrees are specified in Annex J.

5) In special cases, intermediate values derived by interpolation may be used for the dimensioning of creepage distances.

La relation entre la tension d'isolement assignée et la tension d'alimentation du système est indiquée au Tableau 18.

Tableau 18 – Tension d'isolement assignée conformément à la tension d'alimentation du système

	Tension assignée du système d'alimentation ¹⁾ V (courant alternatif efficace, ou courant continu)												
	12,5	24 25	30	42 48 50	60	100 110 120 125 127	150	208	220 230 240 250	277 300	380 400	440 480 500	575 600
Tension d'isolement assignée V	12,5	25	32	50	63	125	160	200	250	320	400	500	630

1) La tension assignée peut être L-E (phase-terre) ou L-L (entre phases).

16.2 Isolation solide

L'isolation solide doit être capable de résister de façon durable aux contraintes électriques et mécaniques, ainsi qu'aux influences thermiques et environnementales qui peuvent se produire au cours de la durée de vie escomptée du relais.

La qualification de l'isolation solide doit être vérifiée par des essais diélectriques conformément à 10.3, immédiatement après le préconditionnement de 10.1.

Il n'y a pas d'exigence dimensionnelle pour l'épaisseur de l'isolation fonctionnelle et principale.

L'isolation principale est toujours directement adjacente au potentiel dangereux.

Les distances à travers l'isolation ne doivent pas être inférieures à

- 1,0 mm pour l'isolation supplémentaire;
- 2,0 mm pour l'isolation renforcée.

NOTE 1 La distance à travers l'isolation peut cependant être réduite lorsque la norme CEI correspondante pour l'appareil spécifique dans lequel le relais doit être incorporé permet cela.

L'exigence stipulée ci-dessus ne signifie pas que la distance spécifiée à travers l'isolation doit être atteinte uniquement par l'isolation solide. L'isolation peut comprendre le matériau solide et un ou plusieurs intervalles dans l'air.

Cette exigence, cependant, n'est pas applicable lorsque l'isolation se compose de fines couches, sauf pour le mica et des matériaux d'échelle similaires, et si:

- pour l'isolation supplémentaire, l'isolation se compose d'au moins deux couches, à condition que chacune des couches résiste à l'essai de rigidité diélectrique de 10.3 pour l'isolation supplémentaire;
- pour l'isolation renforcée, l'isolation se compose d'au moins trois couches, à condition que deux couches résistent à l'essai de rigidité diélectrique de 10.3 pour l'isolation renforcée.

NOTE 2 L'utilisation de matières d'enrobage pour l'isolation supplémentaire et renforcée est à l'étude.

The relationship between rated insulation voltage and supply system voltage is given in Table 18.

Table 18 – Rated insulation voltage according to supply system voltage

	Rated voltage of the supply system ¹⁾ V (AC r.m.s., or DC)												
	12,5	24 25	30	42 48 50	60	100 110 120 125 127	150	208	220 230 240 250	277 300	380 400	440 480 500	575 600
Rated insulation voltage V	12,5	25	32	50	63	125	160	200	250	320	400	500	630

¹⁾ The rated voltage can be L-E (line to earth) or L-L (line to line).

16.2 Solid insulation

Solid insulation shall be capable of durably withstanding electrical and mechanical stresses as well as thermal and environmental influences which may occur during the anticipated life of the relay.

The qualification of the solid insulation shall be verified by dielectric tests according to 10.3 immediately after the preconditioning of 10.1.

There is no dimensional requirement for the thickness of functional and basic insulation.

The basic insulation is always directly adjacent to the hazardous potential.

The distances through insulation shall not be smaller than

- 1,0 mm for supplementary insulation;
- 2,0 mm for reinforced insulation.

NOTE 1 The distance through insulation may however be reduced when the relevant IEC standard for specific equipment into which the relay is to be incorporated allows this.

The requirement indicated above does not mean that the specified distance through insulation has to be achieved only by solid insulation. The insulation may comprise solid material and one or more air gaps.

This requirement, however, is not applicable where the insulation consists of thin layers, except for mica and similar scaling material, and if

- for supplementary insulation, the insulation consists of at least two layers, provided that each of the layers withstands the dielectric strength test of 10.3 for supplementary insulation;
- for reinforced insulation, the insulation consists of at least three layers, provided that any two layers withstands the dielectric strength test of 10.3 for reinforced insulation.

NOTE 2 The use of potting materials for supplementary and reinforced insulation is under consideration.

16.3 Surfaces accessibles

Les surfaces du relais de contact en utilisation normale (par exemple, dispositifs de fonctionnement manuels) doivent être conformes aux exigences pour l'isolation double ou renforcée.

Les distances à travers l'isolation ne doivent pas être inférieures à

- 1,0 mm pour l'isolation supplémentaire,
- 2,0 mm pour l'isolation renforcée.

Cette exigence ne signifie pas que la distance spécifiée à travers l'isolation doit être atteinte uniquement par l'isolation solide. L'isolation peut comprendre le matériau solide et un ou plusieurs intervalles dans l'air.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61810-1:2003

16.3 Accessible surfaces

Relay surfaces to be touched in normal use (for example manual operating means) shall comply with the requirements for double or reinforced insulation.

The distances through insulation shall not be smaller than

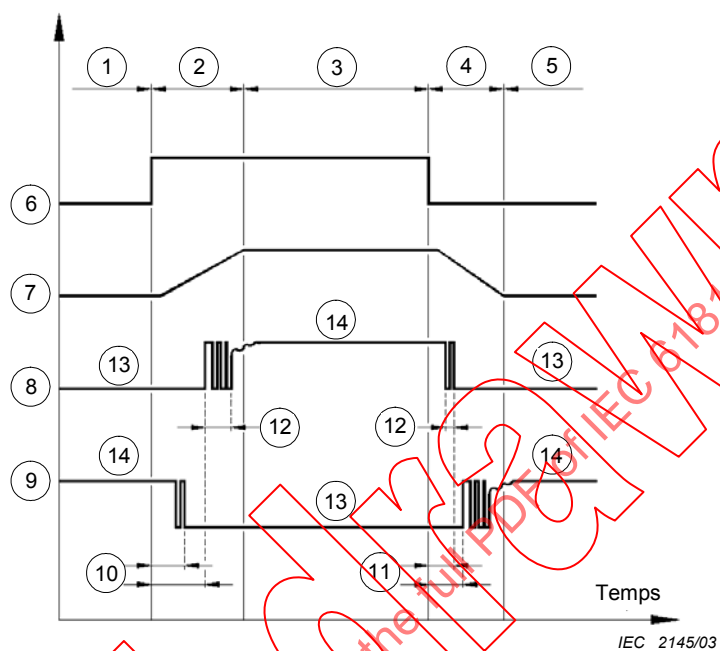
- 1,0 mm for supplementary insulation,
- 2,0 mm for reinforced insulation.

This requirement does not mean that the specified distance through insulation has to be achieved only by solid insulation. The insulation may comprise solid material and one or more air gaps.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61810-1:2003

Annexe A (normative)

Explications concernant les relais



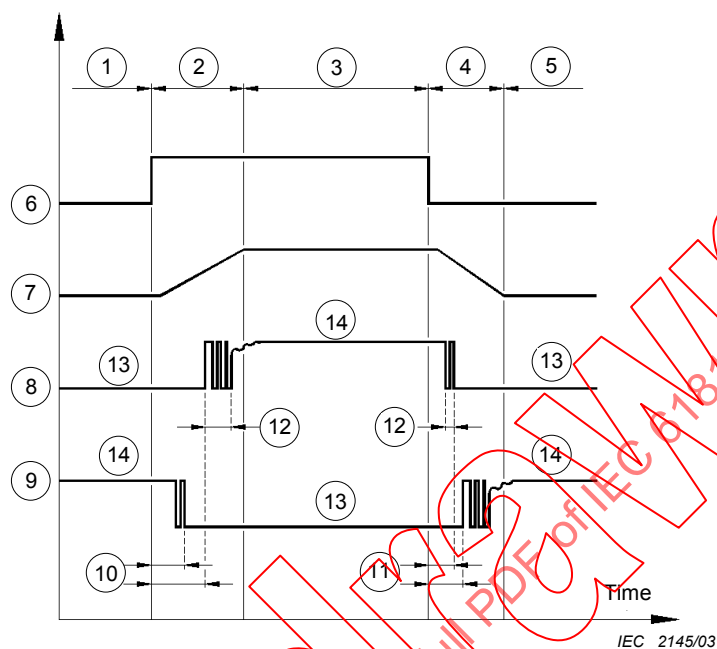
Légende

- | | |
|--|---|
| 1 Etat de repos | 8 Tension au niveau des contacts de travail |
| 2 Fonctionnement | 9 Tension au niveau des contacts de repos |
| 3 Etat de travail | 10 Temps de fonctionnement |
| 4 Relâchement | 11 Temps de relâchement |
| 5 Etat de repos | 12 Temps de rebondissement |
| 6 Tension aux bornes de la bobine | 13 Ouvert |
| 7 Changement de position des parties mobiles | 14 Fermé |

Figure A.1 – Diagramme expliquant les termes relatifs aux relais monostables

Annex A (normative)

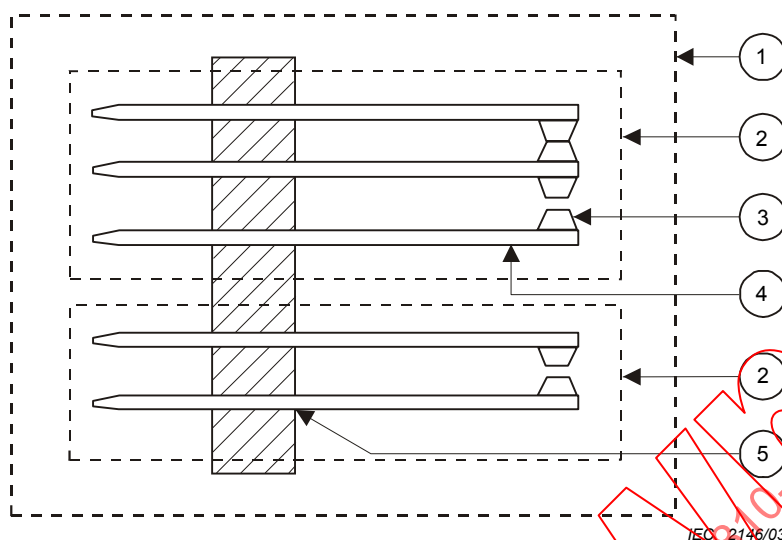
Explanations regarding relays



Key

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 Release condition | 8 Voltage at make contact |
| 2 Operate | 9 Voltage at break contact |
| 3 Operate condition | 10 Operate time |
| 4 Release | 11 Release time |
| 5 Release condition | 12 Bounce time |
| 6 Coil voltage | 13 Open |
| 7 Change in position of movable parts | 14 Closed |

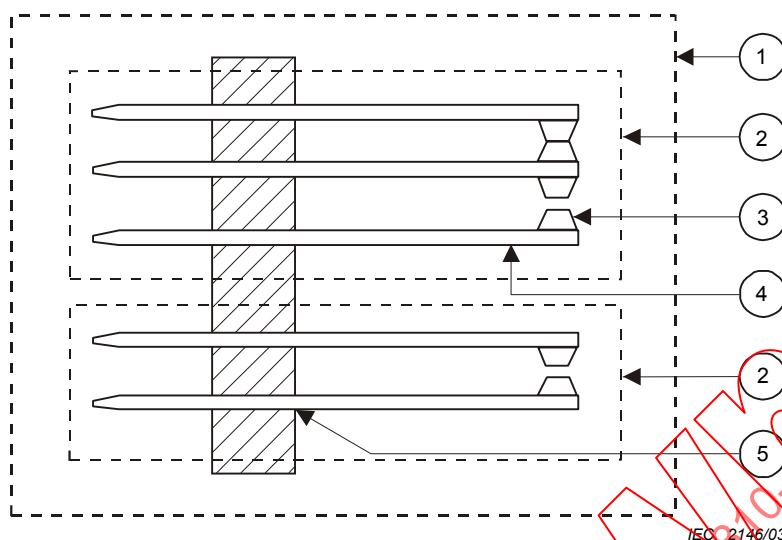
Figure A.1 – Diagram explaining terms related to monostable relays



Légende

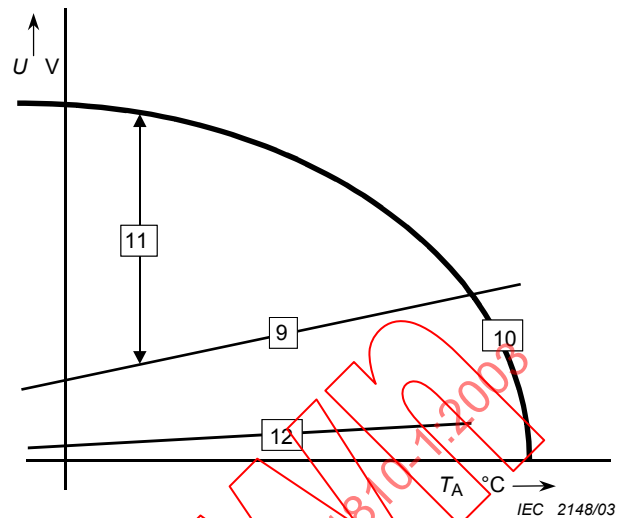
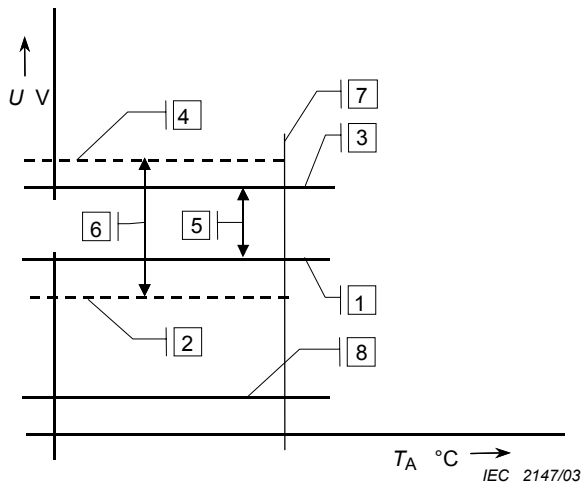
- | | | | | | |
|---|--------------------|---|----------|---|------------------|
| 1 | Jeu de contacts | 2 | Contact | 3 | Point de contact |
| 4 | Élément de contact | 5 | Fixation | | |

Figure A.2 – Exemple expliquant les termes relatifs aux contacts

**Key**

- | | | | | | |
|---|----------------|---|---------|---|---------------|
| 1 | Contact set | 2 | Contact | 3 | Contact point |
| 4 | Contact member | 5 | Fixing | | |

Figure A.2 – Example explaining terms relating to contacts



Domaine de fonctionnement, conformément à 5.2.1

Domaine de fonctionnement, conformément à 5.2.2

Légende

U Tension aux bornes de la bobine

T_A Température ambiante

1 Tension assignée aux bornes de la bobine, ou limite inférieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine

2 Limite inférieure du domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine
EXEMPLE 80 % de 1 (pour la classe 1)

3 Tension assignée aux bornes de la bobine, ou limite supérieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine

4 Limite supérieure du domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine
EXEMPLE 110 % de 3 (pour la classe 1)

5 Plage de tensions assignées aux bornes de la bobine

6 Domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine

7 Température ambiante maximale admissible pour la tension assignée aux bornes de la bobine ou pour la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine

8 Tension de relâchement, $\geq 5\%$ de 3

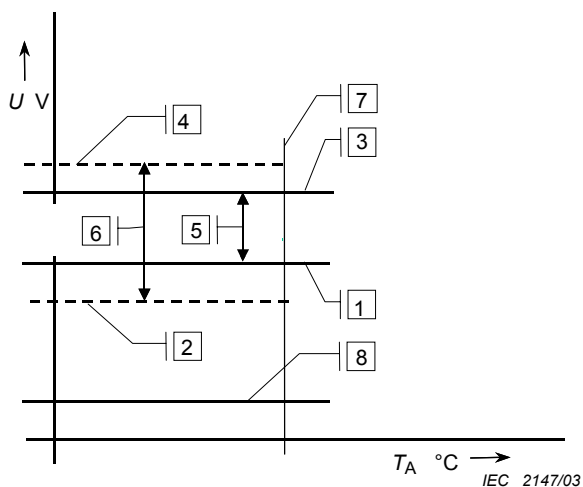
9 Limite inférieure U_1 du domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine

10 Limite supérieure U_2 du domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine (tension limite)

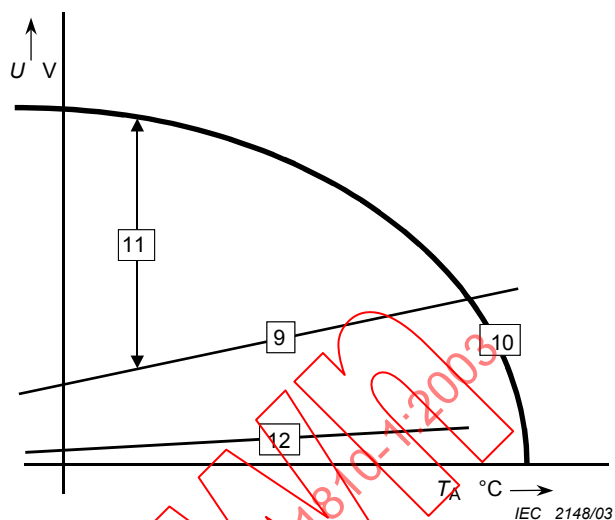
11 Domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine

12 Tension de relâchement, $\geq 10\%$ de 9

Figure A.3 – Explications concernant le domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine



Operative range according to 5.2.1



Operative range according to 5.2.2

Key U Coil voltage T_A Ambient temperature

1 Rated coil voltage, or lower limit of the rated coil voltage range

2 Lower limit of the operative range of the coil voltage
EXAMPLE 80 % of 1 (for class 1)

3 Rated coil voltage, or upper limit of the rated coil voltage range

4 Upper limit of the operative range of the coil voltage
EXAMPLE 110 % of 3 (for class 1)

5 Rated coil voltage range

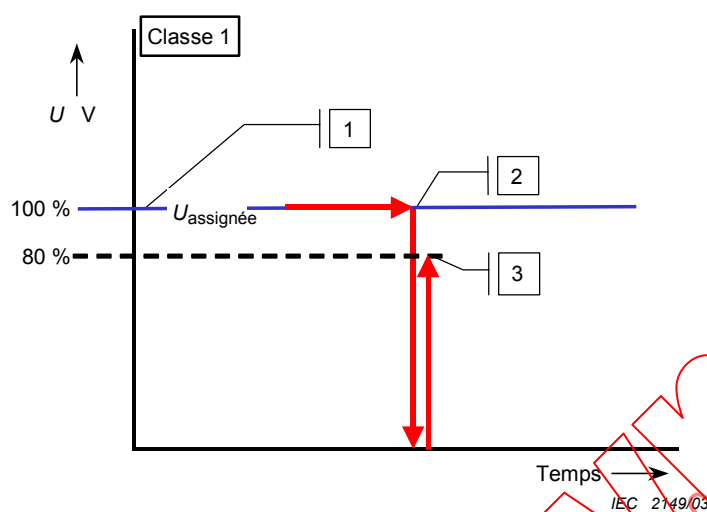
6 Operative range of the coil voltage

7 Maximum permissible ambient temperature for the rated coil voltage or the rated coil voltage range

8 Release voltage, $\geq 5\%$ of 39 Lower limit U_1 of the operative range of the coil voltage10 Upper limit U_2 of the operative range of the coil voltage (limiting voltage)

11 Operative range of the coil voltage

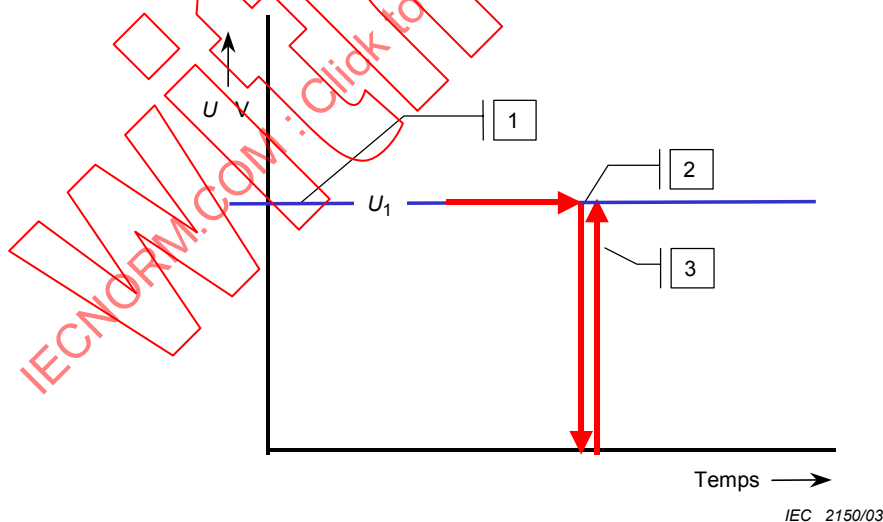
12 Release voltage, $\geq 10\%$ of 9**Figure A.3 – Explanations regarding the operative range of the coil voltage**



Légende

- | | |
|---|---|
| <p>1 Alimentation avec la tension assignée aux bornes de la bobine (ou limite supérieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine) jusqu'à obtention de l'équilibre thermique</p> <p>2 Retrait de la tension</p> | <p>3 Immédiatement après le retrait de la tension aux bornes de la bobine, alimentation avec 80 % de la tension assignée aux bornes de la bobine (ou limite inférieure de la plage de tensions assignées aux bornes de la bobine)</p> <p>Exigence: le relais doit fonctionner</p> |
|---|---|

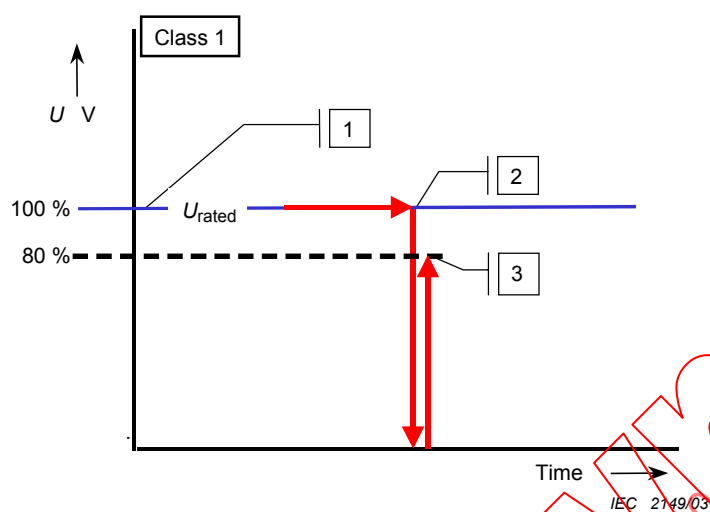
Figure A.4 – Explication concernant le préconditionnement et les essais de la tension de fonctionnement conformément à 5.2.1 (classe 1) et 12.2



Légende

- | | |
|---|--|
| <p>1 Alimentation avec la valeur maximale de la limite inférieure U_1 du domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine jusqu'à obtention de l'équilibre thermique</p> <p>2 Retrait de la tension</p> | <p>3 Immédiatement après le retrait de la tension aux bornes de la bobine, remise sous tension avec U_1</p> <p>Exigence: le relais doit fonctionner</p> |
|---|--|

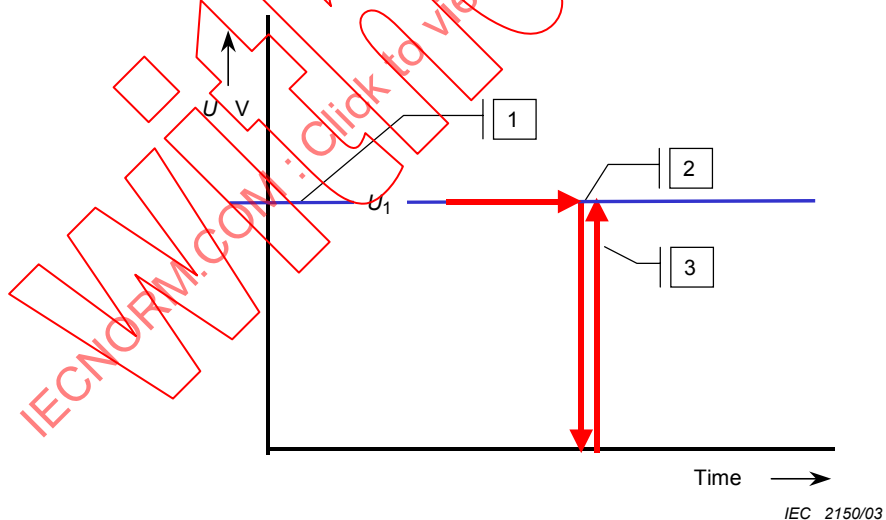
Figure A.5 – Explication concernant le préconditionnement et les essais de la tension de fonctionnement conformément à 5.2.2 et 12.2



Key

- | | |
|--|--|
| 1 Energization with rated coil voltage (or upper limit of rated coil voltage range) until thermal equilibrium is reached | 3 Immediately after the removal of the coil voltage, energization with 80 % of the rated coil voltage (or lower limit of rated coil voltage range) |
| 2 Removal of voltage | Requirement: the relay shall operate |

Figure A.4 – Explanation regarding the preconditioning and testing of the operate voltage according to 5.2.1 (class 1) and 12.2



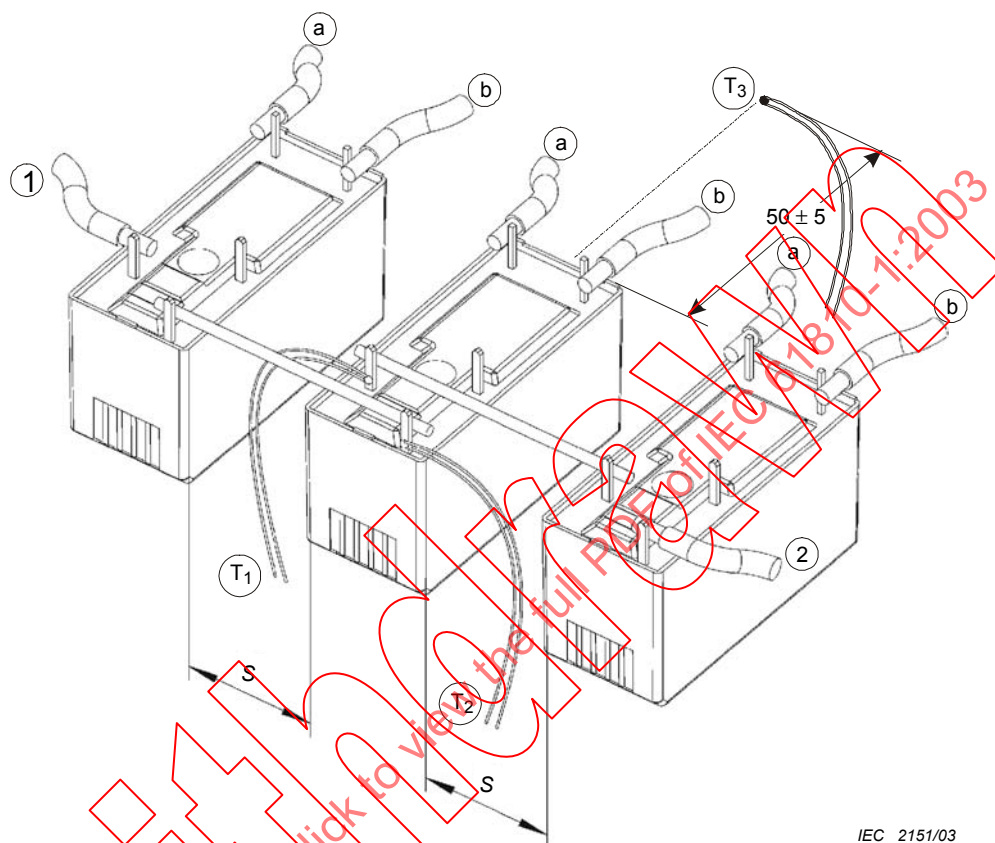
Key

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | <p>1 Energization with the maximum value of the lower limit U_1 of the operative range of the coil voltage until thermal equilibrium is reached</p> <p>2 Removal of voltage</p> | <p>3 Immediately after the removal of the coil voltage, re-energization with U_1</p> <p>Requirement: the relay shall operate</p> |
|---|--|---|

Figure A.5 – Explanation regarding the preconditioning and testing of the operate voltage according to 5.2.2 and 12.2

Annexe B (normative)

Montage de l'essai d'échauffement



IEC 2151/03

Dimensions en millimètres

Légende

1, 2 Bornes de contact

a, b Bornes de bobine

S Distance de montage

T_i Thermocouples

Le point d'essai pour la mesure de la température ambiante doit être dans le plan horizontal défini par l'axe du relais central. La distance à partir du côté bobine du relais doit être de (50 ± 5) mm.

Figure B.1 – Montage d'essai

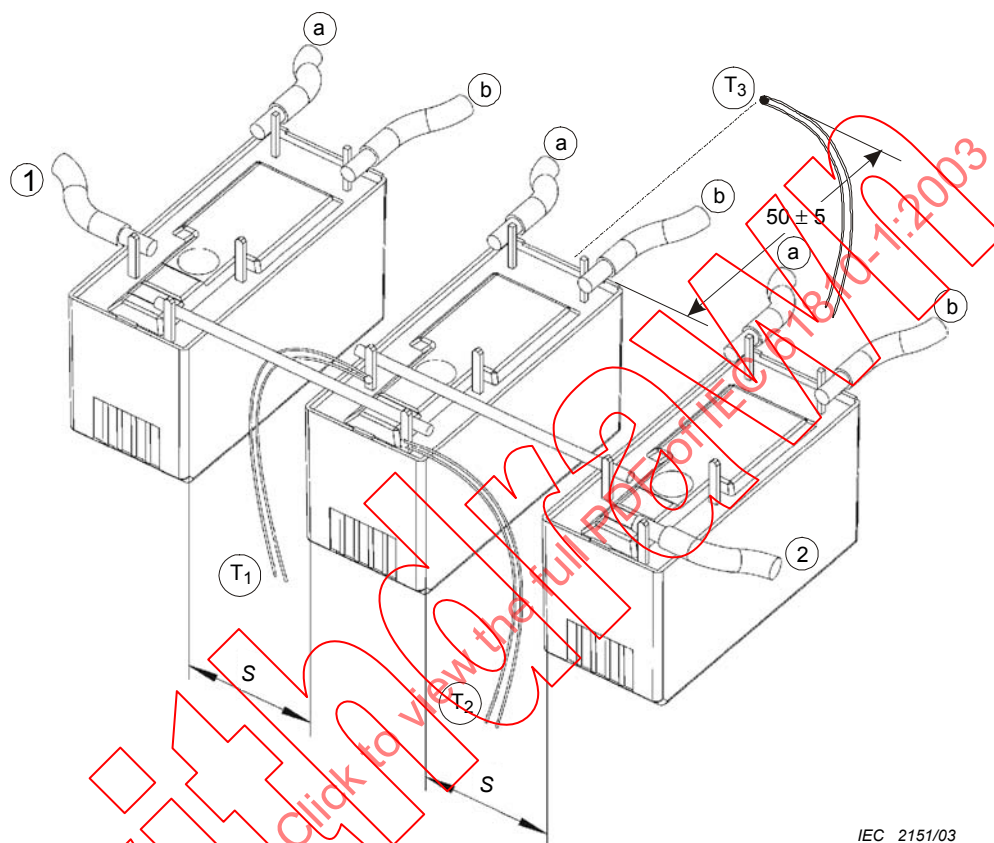
L'essai doit être réalisé comme indiqué à la Figure B.1 avec les bornes orientées vers le bas et sur une plaque isolante.

Dans des cas particuliers, le fabricant peut soumettre les relais montés sur une carte à circuit imprimé comme en utilisation réelle. Tous les détails correspondants du montage d'essai (par exemple, matériau et épaisseur de la carte à circuit imprimé, largeur et épaisseur des conducteurs sur la carte, plaquage ou revêtement (si applicable), longueur et section des conducteurs externes) doivent être indiqués dans le rapport d'essai.

NOTE Il convient que le soudage soit effectué avec des outils adéquats et avec soin.

Annex B (normative)

Heating test arrangement



IEC 2151/03

Dimensions in millimetres

Key

1, 2 Contact terminals

 T_i Thermocouples

a, b Coil terminals

S Mounting distance

The test point for measuring the ambient temperature shall be in that horizontal plane defined by the axis of the centre relay. The distance from the coil side of the relay shall be (50 ± 5) mm.

Figure B.1 – Test arrangement

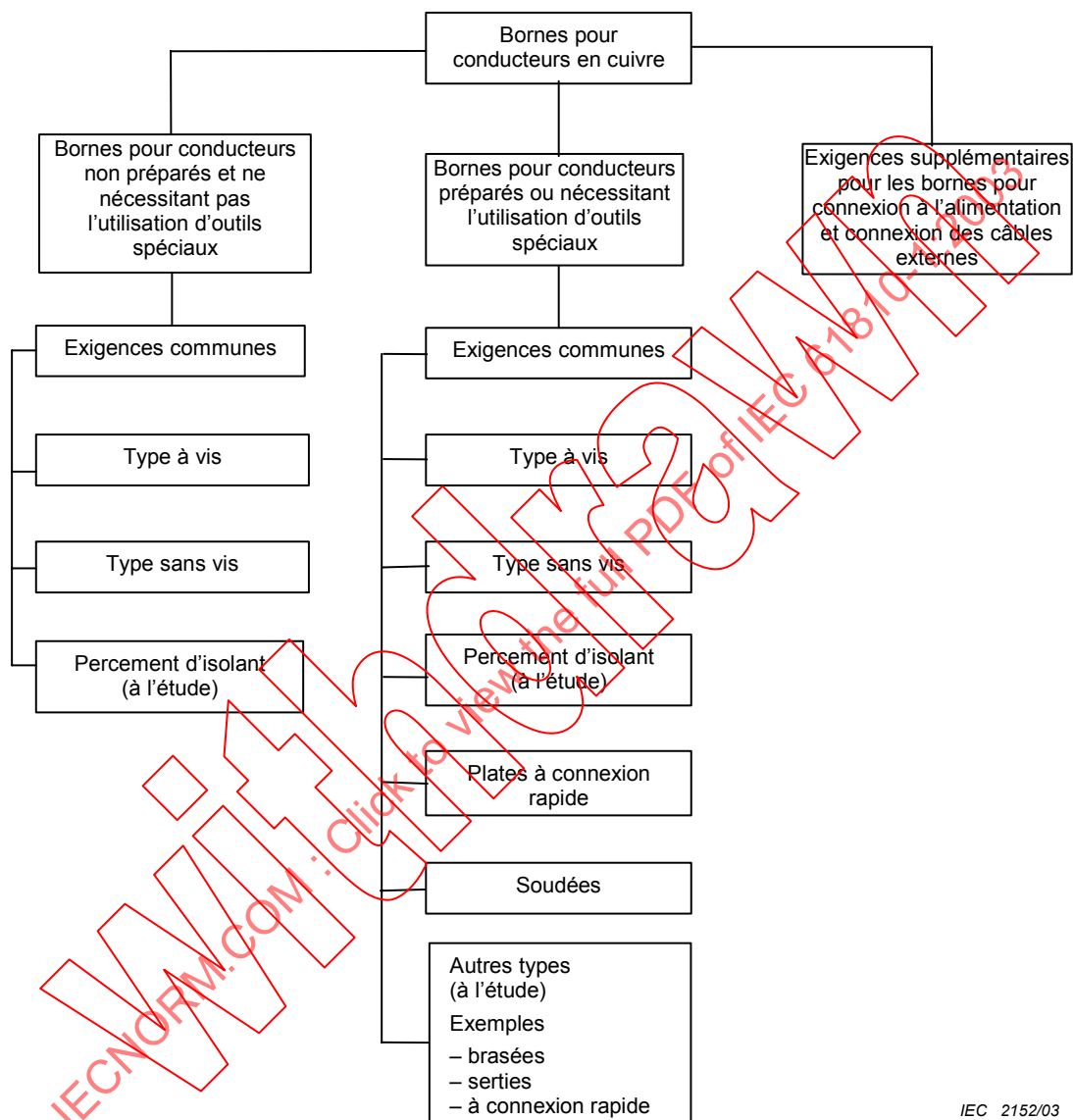
The test shall be made as indicated in Figure B.1 with the terminals pointing downward and on an insulating plate.

In particular cases, the manufacturer may submit the relays mounted on pc board as in actual use. All relevant details of the test arrangement (for example material and thickness of the pc board, width and thickness of the conductors on the board, plating or coating (if applicable), length and cross-sectional area of external conductors) are to be indicated in the test report.

NOTE Soldering should be carried out with adequate tools and care.

Annexe C (informative)

Schéma des familles de connexions



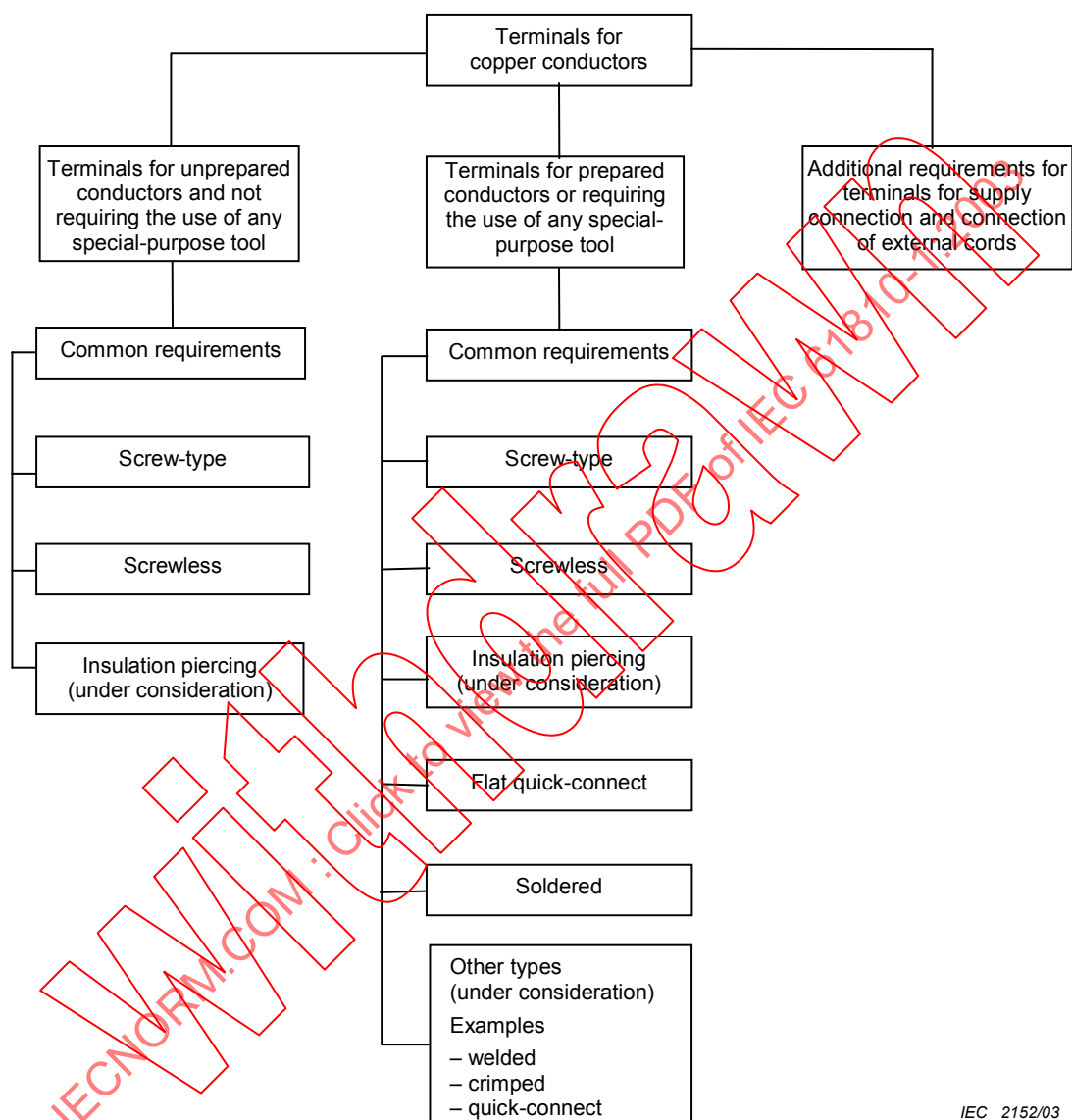
IEC 2152/03

Figure C.1 – Schéma des familles de connexions

Annex C

(informative)

Schematic diagram of families of terminations



IEC 2152/03

Figure C.1 – Schematic diagram of families of terminations

Annexe D (normative)

Essai au fil incandescent

L'essai au fil incandescent est spécifié dans la CEI 60695-2-10, simulant l'effet de contraintes thermiques qui peuvent être produites par des sources de chaleur telles que des parties incandescentes et des composants surchargés, afin d'évaluer le risque de feu.

L'essai décrit dans la présente norme est applicable principalement aux appareils électrotechniques, à leurs sous-ensembles et composants, mais peut également être utilisé pour les matériaux isolants solides et d'autres matériaux combustibles.

Les éléments suivants s'appliquent pour la présente norme.

La conformité aux exigences pour la résistance à la chaleur et au feu est vérifiée avec l'essai au fil incandescent à 650 °C (voir Figures D.1 et D.2).

Si l'application du relais nécessite des exigences plus sévères (par exemple, appareils électrodomestiques, électronique grand public), la température du fil incandescent doit être de 750 °C ou de 850 °C pour les parties qui sont en contact avec ou supportent des parties conductrices ou des connexions électriques, en particulier lorsque la détérioration de telles parties pourrait provoquer un échauffement.

Lorsque le relais est de taille trop réduite ou de forme peu pratique pour la réalisation de l'essai, celui-ci est effectué en utilisant une éprouvette du matériau respectif constituant le relais. Cette éprouvette doit avoir une forme appropriée de 500 mm² au minimum et une épaisseur de 3 mm au maximum. Les dimensions doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

Annex D (normative)

Glow-wire test

The glow-wire test is specified in IEC 60695-2-10, simulating the effect of thermal stress which can be produced by heat sources such as glowing parts and overloaded components, in order to assess the risk of fire.

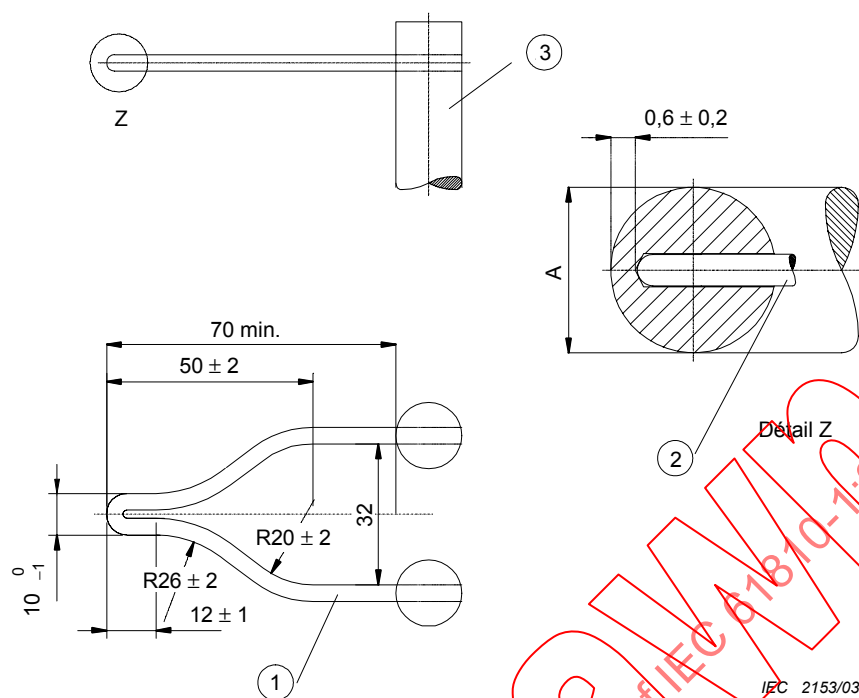
The test described in that standard is applicable mainly to electrotechnical equipment, their subassemblies and components, but may also be used for solid insulating materials and other combustible materials.

The following applies for this standard.

Compliance with the requirements for heat and fire resistance is verified with the glow-wire test at 650 °C (see Figures D.1 and D.2).

If the application of the relay necessitates more stringent requirements (for example household appliances, consumer electronics), the temperature of the glow-wire shall be either 750 °C or 850 °C for parts which are in contact with or support current-carrying parts or electrical connections, in particular when the deterioration of such parts could cause overheating.

When the relay is either too small or of an inconvenient shape to carry out the test, the test is made using a specimen of the respective material from which the relay is manufactured. This specimen shall have an appropriate shape of 500 mm² minimum and not more than 3 mm thick. The dimensions shall be indicated in the test report.



Dimensions en millimètres

Légende

- 1 Fil incandescent
- 2 Thermocouple
- 3 Tige

Matériau du fil incandescent: Nickel/Chrome (80/20)

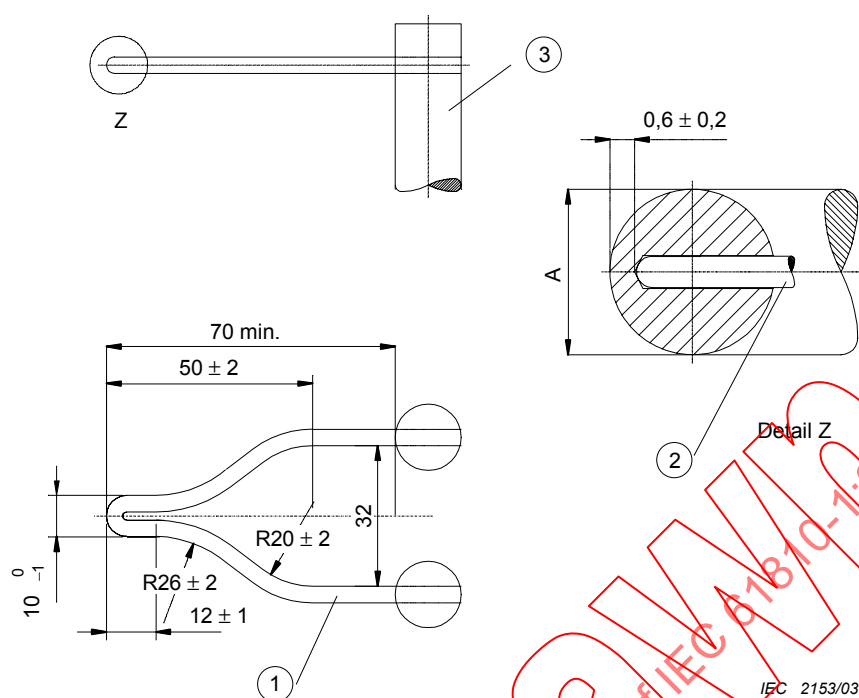
Diamètre: 4,0 mm ± 0,04 mm (avant courbure)

Diamètre A: (Après courbure) voir 6.1 de la CEI 60695-2-10

En formant la boucle du fil incandescent, on doit veiller à éviter de fines fissurations au niveau de l'extrémité.

NOTE Le recuit est un procédé adapté à la prévention de fines fissurations au niveau de l'extrémité.

Figure D.1 – Fil incandescent et position du thermocouple



IEC 2153/03

Dimensions in millimetres

Key

- 1 Glow-wire
- 2 Thermocouple
- 3 Stud

Glow-wire material: ~~Nickel/Chromium (80/20)~~

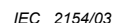
Diameter: $4,0 \text{ mm} \pm 0,04 \text{ mm}$ (before bending)

Diameter A: (After bending) see 6.1 of IEC 60695-2-10

When forming the glow-wire loop, care shall be taken to avoid fine cracking at the tip.

NOTE Annealing is a suitable process for prevention of fine cracking at the tip.

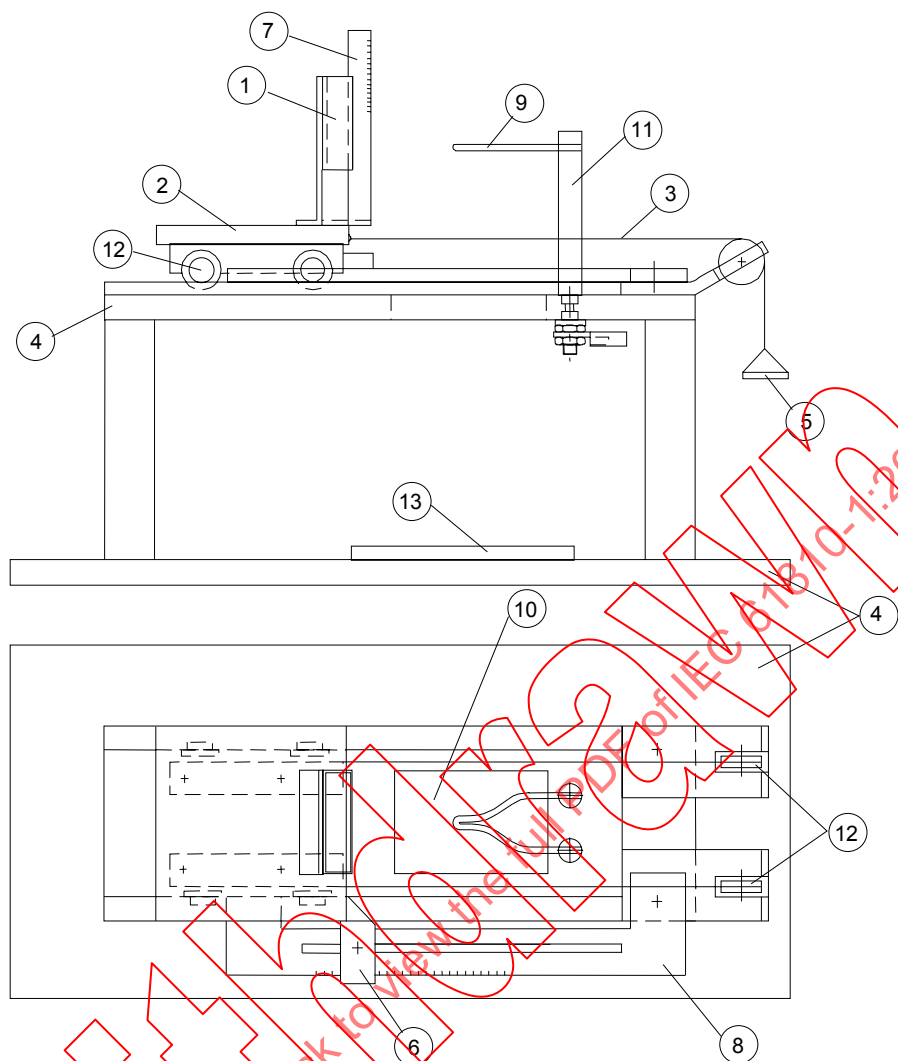
Figure D.1 – Glow-wire and position of the thermocouple



- 1 Support de l'éprouvette d'essai
- 2 Transport
- 3 Câble tendeur
- 4 Semelle
- 5 Poids
- 6 Butée réglable
- 7 Echelle pour mesurer la hauteur de la flamme

- 8 Réglage de la pénétration
- 9 Fil incandescent
- 10 Découpe dans la semelle pour les chutes de particules
- 11 Tige de montage du fil incandescent
- 12 Roues à faible friction
- 13 Couche spécifiée

Figure D.2 – Appareillage de l'essai au fil incandescent (exemple)



IEC 2154/03

Key

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Test specimen support | 8 Penetration adjustment |
| 2 Carriage | 9 Glow-wire |
| 3 Tensioning cord | 10 Cut-out in base plate for falling particles |
| 4 Base plate | 11 Glow-wire mounting stud |
| 5 Weight | 12 Low-friction rollers |
| 6 Adjustable stop | 13 Specified layer |
| 7 Scale to measure height of flame | |

Figure D.2 – Glow-wire test apparatus (example)

Annexe E **(normative)**

Essai de tenue au cheminement

L'essai de tenue au cheminement indique la résistance relative des matériaux isolants électriques solides au cheminement pour des tensions jusqu'à 600 V, lorsque la surface est exposée à l'eau avec ajout de contaminants dans des contraintes électriques.

Dans le cadre de la présente norme, les éléments suivants s'appliquent.

L'essai de tenue au cheminement est réalisé conformément à la CEI 60112 (voir également Figure E.1), à l'aide de la solution A.

Les matériaux isolants qui peuvent être exposés au cheminement doivent présenter une résistance au cheminement suffisante. Le cheminement est probable

- entre les parties actives de différents potentiels;
- entre les parties actives et les parties métalliques mises à la terre.

La conformité aux exigences doit être vérifiée pour un indice de tenue au cheminement (ITC) de 175 V.

Si l'application du relais nécessite des exigences plus sévères, la résistance au cheminement doit avoir les valeurs d'ITC suivantes : 250 V, 400 V, ou 600 V, voir le Tableau 16.

NOTE 1 L'ITC (indice de tenue au cheminement) est la valeur de la tension d'épreuve en V, à laquelle un matériau résiste à 50 chutes sans cheminement.

Toute surface plane peut être utilisée, à condition que la superficie soit suffisante pour assurer qu'aucun liquide ne coule sur les bords de l'éprouvette au cours de l'essai. Des surfaces planes de 15 mm × 15 mm au minimum sont recommandées. Il convient que l'épaisseur de l'éprouvette soit de 3 mm ou plus et qu'elle soit indiquée dans le rapport d'essai.

NOTE 2 Si la surface de 15 mm × 15 mm ne peut pas être obtenue en raison de petites dimensions du relais, des éprouvettes particulières réalisées à partir du même procédé de fabrication peuvent être utilisées.

Annex E (normative)

Proof tracking test

The proof tracking test indicates the relative resistance of solid electrical insulating materials to tracking for voltages up to 600 V, when the surface is exposed to water with addition of contaminants under electric stress.

For the purpose of this standard the following applies:

The proof tracking test is carried out in accordance with IEC 60112 (see also Figure E.1), using solution A.

Insulating material which can be exposed to tracking shall show a sufficient tracking resistance. Tracking is probable

- between active parts of different potentials;
- between active parts and earthed metal parts.

Compliance with the requirements shall be verified for a proof tracking index of PTI 175 V.

If the application of the relay necessitates more stringent requirements, the tracking resistance shall be PTI 250 V, PTI 400 V, or PTI 600 V, see Table 16.

NOTE 1 PTI (proof tracking index) is the value of the proof voltage in V at which a material withstands 50 drops without tracking.

Any flat surface may be used, provided that the area is sufficient to ensure that no liquid flows over the edges of the specimen during the test. Flat surfaces of not less than 15 mm x 15 mm are recommended. The thickness of the specimen should be 3 mm or more and should be indicated in the test report.

NOTE 2 If the surface 15 mm x 15 mm cannot be obtained because of the small dimensions of the relay, special specimens made with the same manufacturing procedure may be used.