

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electromechanical elementary relays –
Part 1: General and safety requirements**

**Relais électromécaniques élémentaires –
Partie 1: Exigences générales et de sécurité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-2322-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 61810-1 Edition 4.0 2015-02

ELECTROMECHANICAL ELEMENTARY RELAYS –

Part 1: General and safety requirements

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by IEC technical committee 94: All-or-nothing electrical relays.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

DISH	Report on voting
94/785/DISH	94/806/RVDISH

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

Interpretation of Subclause 11.4: Final dielectric strength

Question: What dielectric strength values apply in case of functional insulation for contact gaps?

Interpretation: *Micro-disconnection is part of the functional insulation, whenever a reference is given within this standard to functional insulation – only micro-disconnection requirements are applicable for the contact gap within the contact – see ‘Figure A.2 of IEC 61810-1’ – contact [number 2].*

Further consequences:

- 1) In 11.4 final dielectric test with 75 % of the values indicated in Table 13 and Table 14 for functional insulation (including micro-disconnection) is requested. For the contact gap and contact [number 2] – see Figure A.2 in IEC 61810-1 – the requirements for micro-disconnection applies.

If the contact is defined as full-disconnection – the requirements are accordingly for full disconnection (basic insulation).

An example for functional insulation could be between adjacent contacts (at multipole relays) necessary for proper function only or the necessary integrity of the contact gap (micro-disconnection).

- 2) The explaining wording for “insulation between contacts” referenced in Table 13, Note h) and Table 14, Note e) has to be interpreted as “adjacent contacts” – see Figure A.2 of IEC 61810-1 – contact [number 2] to contact [number 2] of a contact set [number 1].

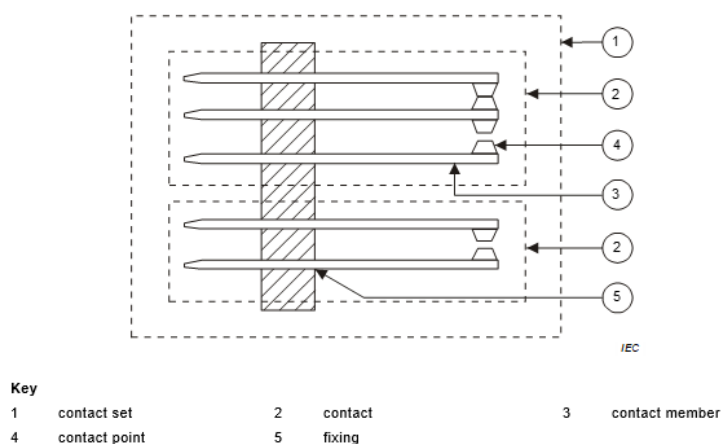


Figure A.2 – Example explaining terms relating to contacts

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
3.1 Terms and definitions related to general terms	11
3.2 Terms and definitions of relay types	12
3.3 Terms and definitions related to conditions and operations	13
3.4 Terms and definitions of operating values	15
3.5 Terms and definitions related to contacts	16
3.6 Terms and definitions related to accessories	19
3.7 Terms and definitions related to insulation	19
4 Influence quantities	21
5 Rated values	22
5.1 General	22
5.2 Rated coil voltage/rated coil voltage range	22
5.3 Operative range	22
5.4 Release	23
5.5 Reset	23
5.6 Electrical endurance	23
5.7 Frequency of operation	23
5.8 Contact loads	23
5.9 Ambient temperature	24
5.10 Categories of environmental protection	24
5.11 Duty factor	24
6 General provisions for testing	24
7 Documentation and marking	27
7.1 Data	27
7.2 Additional data	28
7.3 Marking	28
7.4 Symbols	29
8 Heating	29
8.1 Requirements	29
8.2 Test set-up	30
8.3 Test procedure	31
8.4 Terminals	31
8.4.1 General	31
8.4.2 Solder terminals	32
8.4.3 Flat quick-connect terminations	32
8.4.4 Screw and screwless type terminals	33
8.4.5 Alternative termination types	33
8.4.6 Sockets	33
9 Basic operating function	33
9.1 General test conditions	33
9.2 Operate (monostable relays)	33
9.2.1 Operate with (constant) coil voltage	34

9.2.2	Operate with PWM and/or other operating methods	35
9.3	Operate/reset (bistable relays)	35
10	Dielectric strength	35
10.1	Preconditioning	35
10.2	Dielectric strength	36
10.3	Special cases for test procedure B	37
11	Electrical endurance	38
11.1	General	38
11.2	Overload and endurance test	39
11.3	Failure and malfunction criteria	39
11.4	Final dielectric test	39
12	Mechanical endurance	41
13	Clearances, creepage distances and solid insulation	42
13.1	General provisions	42
13.2	Clearances and creepage distances	43
13.3	Solid insulation	47
13.4	Accessible surfaces	47
13.5	Solid insulation in the coil assembly as part of the insulation coordination	48
14	Terminations	48
14.1	General	48
14.2	Screw terminals and screwless terminals	48
14.3	Flat quick-connect terminations	48
14.4	Solder terminals	48
14.4.1	Resistance to soldering heat	48
14.4.2	Solder pins	49
14.4.3	Terminals for surface mounting (SMD)	49
14.4.4	Other solder terminations (e.g. soldering lugs)	49
14.5	Sockets	49
14.6	Alternative termination types	49
15	Sealing	50
16	Heat and fire resistance	50
Annex A (normative)	Explanations regarding relays	51
Annex B (informative)	Inductive contact loads	54
Annex C (normative)	Test set-up	58
C.1	Test circuit	58
C.2	Description and requirements	60
C.2.1	Power source for coil energization	60
C.2.2	Switching (coil control) device	60
C.2.3	Power source for contact loads	60
C.2.4	Control device	60
C.2.5	Measuring and indicating device	61
C.3	Test schematic	61
C.4	Contact load categories (CC)	61
C.5	Special loads	61
Annex D (informative)	Special loads	62
D.1	Dedicated device application tests and test sequences	62
D.2	Special loads for telecom and signal relays	68

D.3 Special loads with inrush current	69
Annex E (normative) Heating test arrangement	72
Annex F (normative) Measurement of clearances and creepage distances	73
Annex G (normative) Relation between rated impulse voltage, nominal voltage and overvoltage category	78
Annex H (normative) Pollution degrees	80
Annex I (normative) Proof tracking test	81
Annex J (informative) Schematic diagram of families of terminations	82
Annex K (normative) Glow-wire test	83
Annex L (normative) Ball pressure test	84
Annex M (informative) Needle flame test	86
Annex N (informative) Resistance for standard soldering processes	87
N.1 General	87
N.2 Double wave soldering process	87
N.2.1 Profile	87
N.2.2 Conditions	87
N.3 SMT and through hole reflow (THR) soldering process	88
N.3.1 Profile	88
N.3.2 Conditions	88
N.4 Evaluation	88
Annex O (informative) Risk assessment	89
O.1 General	89
O.2 Risk assessment procedure	89
O.3 Achieving tolerable risk	90
O.4 An application of risk assessment procedures (proposal for the user)	91
Alphabetical list of terms	93
Bibliography	94
 Figure A.1 – Diagram explaining terms related to monostable relays	 51
Figure A.2 – Example explaining terms relating to contacts	52
Figure A.3 – Explanations regarding the operative range of the coil voltage	52
Figure A.4 – Explanation regarding the preconditioning and testing of the operate voltage according to 5.3.1 (Class 1) and 9.2	53
Figure A.5 – Explanation regarding the preconditioning and testing of the operate voltage according to 5.3.2 and 9.2	53
Figure C.1 – Standard test circuit	58
Figure C.2 – Functional block diagram	59
Figure C.3 – Contact load categories	61
Figure D.1 – Typical test circuit diagram	67
Figure D.2 – Waveform per synthetic measurement of pulse width and peak current	68
Figure D.3 – Circuit for cable load	68
Figure D.4 – Test circuit for inrush current loads (e.g. capacitive loads and simulated tungsten filament lamp loads) – AC circuits	69
Figure D.5 – Example for a tungsten filament lamp test for relays rated 10/100 A/250 V~ / 2,5 ms	70

Figure D.6 – Test circuit for inrush current loads (e.g. capacitive loads and simulated lamp loads) – DC circuits	70
Figure D.7 – Test circuit for inrush current loads (e.g. simulated fluorescent lamp loads) with power-factor correction	71
Figure E.1 – Test arrangement	72
Figure F.1 – Example 1	73
Figure F.2 – Example 2	73
Figure F.3 – Example 3	74
Figure F.4 – Example 4	74
Figure F.5 – Example 5a and 5b	74
Figure F.6 – Example 6a and 6b	75
Figure F.7 – Example 7a and 7b	75
Figure F.8 – Example 8a and 8b	76
Figure F.9 – Example 9	76
Figure F.10 – Example 10	77
Figure F.11 – Example 11	77
Figure J.1 – Schematic diagram of families of terminations	82
Figure L.1 – Ball pressure test apparatus	85
Figure N.1 – Double wave soldering profile	87
Figure N.2 – SMT and through hole soldering profile	88
Figure O.1 – Iterative process of risk assessment and risk reduction	89
Figure O.2 – Risk reduction	90
Table 1 – Reference values of influence quantities	22
Table 2 – Categories of protection	24
Table 3 – Type testing	26
Table 4 – Routine tests	26
Table 5 – Number of test samples	26
Table 6 – Required relay data (1 of 2)	27
Table 7 – Symbols	29
Table 8 – Examples for indication of rated values	29
Table 9 – Thermal classification	30
Table 10 – Cross-sectional areas and lengths of conductors dependent on the current carried by the terminal	32
Table 11 – Operate and release with constant coil voltages	34
Table 12 – Operate and release with PWM and/or other operating methods	35
Table 13 – Dielectric strength – AC	36
Table 14 – Dielectric strength – DC	37
Table 15 – Electrical endurance test procedures	39
Table 16 – Schematics for contact loading	40
Table 17 – Provisions for the dimensioning of clearances and creepage distances	43
Table 18 – Minimum clearances in air for insulation coordination	45
Table 19 – Material groups	45
Table 20 – Minimum creepage distances for equipment subject to long-term stresses	46

Table 21 – Rated insulation voltage according to supply system voltage	47
Table 22 – Test conditions for test Tb	49
Table B.1 – Verification of the making and breaking capacity (abnormal conditions)	55
Table B.2 – Verification of the making and breaking capacity (normal conditions)	56
Table B.3 – Electrical endurance test.....	56
Table B.4 – Contact rating designations and equivalency to utilization categories	57
Table C.1 – Characteristics of power sources for contact loads	59
Table C.2 – Standard contact load characteristics	60
Table D.1 – Overload test values	62
Table D.2 – Endurance test values	63
Table D.3 – Horsepower-rated equipment full-load currents (AC).....	64
Table D.4 – Horsepower-rated equipment currents (DC)	64
Table D.5 – Overload and endurance test voltages	64
Table D.6 – Bulk energy capacitances	66
Table D.7 – Peak current requirements	66
Table G.1 – Correspondence between the nominal voltage of the supply system and the equipment rated impulse withstand voltage, in case of overvoltage protection by surge-arresters according to IEC 60099-1.....	78
Table O.1 – Examples for the relation between failure mode, consequences and hazard	91
Table O.2 – Severity of harm	92
Table O.3 – Probability of harm	92
Table O.4 – Risk category.....	92

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- two main test procedures were introduced: procedure A, reflecting the procedure known from Edition 3 of this standard and procedure B, reflecting the assessment according to North American requirements;
- inclusion of dedicated device application tests especially relevant for applications in the North American Market (see Clause D.1);
- introduction of testing under single mounting condition;
- clarification of insulation requirements after endurance testing;

- inclusion of provisions for basic safety requirements;
- update of references.

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

FDIS	Report on voting
94/380/FDIS	94/384RVD

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

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

A list of all parts of IEC 61810 series, published under the general title *Electromechanical elementary relays* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

The contents of the corrigenda 1 (June 2017) and 2 (February 2018), as well as the Interpretation Sheet 1 (January 2023) have been included in this copy.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

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 into low voltage equipment (circuits up to 1 000 V alternate current or 1 500 V direct current). It defines the basic functional and safety requirements and safety-related aspects 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 (e.g. railways).

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) (e.g. IEC 60730-1, IEC 60335-1, IEC 60950-1).

2 Normative references

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

IEC 60038:2009, *IEC standard voltages*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

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

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60079-15:2010, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection "n"*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60099-1, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*¹

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

IEC 60364-4-44:2007, *Low voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60664-4:2005, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*

IEC 60664-5:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*

IEC 60695-2-10:2013, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*²

IEC 60695-2-12:2010, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*

IEC 60695-2-13:2010, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

IEC 60695-10-2:2003, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test*

¹ Withdrawn.

² This first edition has been replaced in 2014 by a second edition IEC 60695-2-11:2014, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 60721-3-3:1994/AMD 1:1995

IEC 60721-3-3:1994/AMD 2:1996

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 61210:2010, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

IEC 61760-1:2006, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

IEC 61984:2008, *Connectors – Safety requirements and tests*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	101
1 Domaine d'application	103
2 Références normatives	103
3 Termes et définitions	105
3.1 Termes et définitions relatives aux termes généraux	105
3.2 Termes et définitions des types de relais	106
3.3 Termes et définitions relatifs aux états et aux fonctionnements	107
3.4 Termes et définitions des paramètres de fonctionnement	109
3.5 Termes et définitions relatifs aux contacts	110
3.6 Termes et définitions relatifs aux accessoires	113
3.7 Termes et définitions relatifs à l'isolation	113
4 Grandeurs d'influence	115
5 Valeurs assignées	116
5.1 Généralités	116
5.2 Tensions assignées aux bornes de la bobine/plage de tensions assignées aux bornes de la bobine	116
5.3 Domaine de fonctionnement	117
5.4 Relâchement	117
5.5 Retour	117
5.6 Endurance électrique	117
5.7 Fréquence de fonctionnement	118
5.8 Charges de contact	118
5.9 Température ambiante	118
5.10 Catégories de protection de l'environnement	118
5.11 Facteur d'utilisation	119
6 Dispositions générales d'essais	119
7 Documentation et marquage	121
7.1 Indications	121
7.2 Indications supplémentaires	122
7.3 Marquage	122
7.4 Symboles	123
8 Échauffements	123
8.1 Exigences	123
8.2 Montage d'essai	124
8.3 Procédure d'essai	125
8.4 Bornes	126
8.4.1 Généralités	126
8.4.2 Bornes à souder	126
8.4.3 Bornes plates à connexion rapide	127
8.4.4 Bornes de type à vis et sans vis	127
8.4.5 Types de connexions alternatives	127
8.4.6 Socles	127
9 Fonction d'exploitation de base	128
9.1 Conditions générales d'essais	128
9.2 Fonctionnement (relais monostables)	128

9.2.1	Fonctionnement avec tension (constante) aux bornes de la bobine	128
9.2.2	Fonctionnement avec MID et/ou d'autres méthodes d'exploitation	130
9.3	Fonctionnement/retour (relais bistables)	130
10	Rigidité diélectrique	131
10.1	Préconditionnement	131
10.2	Rigidité diélectrique	131
10.3	Cas spéciaux pour la procédure d'essai B	133
11	Endurance électrique	134
11.1	Généralités	134
11.2	Essai de surcharge et d'endurance	135
11.3	Défaillance et critères de dysfonctionnement	135
11.4	Essai diélectrique final	136
12	Endurance mécanique	138
13	Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide	139
13.1	Dispositions générales	139
13.2	Distances d'isolement et lignes de fuite	140
13.3	Isolation solide	144
13.4	Surfaces accessibles	145
13.5	Isolation solide dans l'ensemble de bobine dans le cadre de la coordination de l'isolement	145
14	Connexions	145
14.1	Généralités	145
14.2	Bornes à vis et bornes sans vis	146
14.3	Bornes plates à connexion rapide	146
14.4	Bornes à souder	146
14.4.1	Résistance à la chaleur de soudage	146
14.4.2	Broches à souder	146
14.4.3	Bornes pour montage en surface (CMS)	147
14.4.4	Autres connexions soudées (par exemple, cosses à souder)	147
14.5	Socles	147
14.6	Types de connexions alternatives	147
15	Étanchéité	147
16	Résistance à la chaleur et au feu	148
Annexe A (normative) Explications concernant les relais		149
Annexe B (informative) Charges de contact inductives		153
Annexe C (normative) Montage d'essai		158
C.1	Circuit d'essai	158
C.2	Description et exigences	161
C.2.1	Source de puissance pour mise sous tension de la bobine	161
C.2.2	Dispositif (de commande de bobine) de commutation	161
C.2.3	Source de puissance pour charges de contact	161
C.2.4	Dispositif de commande	162
C.2.5	Dispositif indicateur et de mesure	162
C.3	Schéma d'essai	162
C.4	Catégories de charges de contact (CC)	162
C.5	Charges spéciales	163
Annexe D (informative) Charges spéciales		164
D.1	Essais et séquences d'essais pour des appareils dédiés à des applications	164

D.2	Charges spéciales pour relais de signalisation et de télécoms	171
D.3	Charges spéciales avec courant d'appel	172
Annexe E (normative)	Montage de l'essai d'échauffement	175
Annexe F (normative)	Mesurage des distances d'isolement et des lignes de fuite	176
Annexe G (normative)	Relation entre la tension assignée de choc, la tension nominale et la catégorie de surtension	181
Annexe H (normative)	Degrés de pollution	183
Annexe I (normative)	Essai de tenue au cheminement	184
Annexe J (informative)	Schéma des familles de connexions	185
Annexe K (normative)	Essai au fil incandescent	186
Annexe L (normative)	Essai à la bille	187
Annexe M (informative)	Essai au brûleur-aiguille	189
Annexe N (informative)	Résistance pour les procédés de brasage normalisés	190
N.1	Généralités	190
N.2	Procédé de brasage à double vague	190
N.2.1	Profil	190
N.2.2	Conditions	191
N.3	Procédé de brasage SMT et THR (through hole reflow – refusion par trou traversant)	191
N.3.1	Profil	191
N.3.2	Conditions	191
N.4	Évaluation	191
Annexe O (informative)	Appréciation du risque	192
O.1	Généralités	192
O.2	Procédure d'appréciation du risque	192
O.3	Obtenir un risque tolérable	193
O.4	Application des procédures d'appréciation du risque (proposition pour l'utilisateur)	195
Liste alphabétique des termes		197
Bibliographie		198
Figure A.1	– Diagramme expliquant les termes relatifs aux relais monostables	149
Figure A.2	– Exemple expliquant les termes relatifs aux contacts	150
Figure A.3	– Explications concernant le domaine de fonctionnement de la tension aux bornes de la bobine	151
Figure A.4	– Explication concernant le préconditionnement et les essais de la tension de fonctionnement conformément à 5.3.1 (Classe 1) et 9.2	152
Figure A.5	– Explication concernant le préconditionnement et les essais de la tension de fonctionnement conformément à 5.3.2 et 9.2	152
Figure C.1	– Circuit d'essai normalisé	159
Figure C.2	– Schéma de blocs fonctionnels	160
Figure C.3	– Catégories de charges de contact	162
Figure D.1	– Schéma de circuit d'essai type	170
Figure D.2	– Forme d'onde par mesurage synthétique de largeur d'impulsion et de courant de crête	171
Figure D.3	– Circuit pour charge de câble	172

Figure D.4 – Circuit d'essai pour charges de courant d'appel (par exemple, charges capacitives et charges de lampe à filament de tungstène simulées) – Circuits à courant alternatif.....	173
Figure D.5 – Exemple pour un essai de lampe à filament de tungstène pour les relais assignés 10/100 A/250 V~/2,5 ms.....	173
Figure D.6 – Circuit d'essai pour charges de courant d'appel (par exemple, charges capacitives et charges de lampe simulées) – Circuits à courant continu.....	174
Figure D.7 – Circuit d'essai pour charges de courant d'appel (par exemple, charges de lampes fluorescentes simulées) avec correction du facteur de puissance	174
Figure E.1 – Montage d'essai.....	175
Figure F.1 – Exemple 1.....	176
Figure F.2 – Exemple 2.....	176
Figure F.3 – Exemple 3.....	177
Figure F.4 – Exemple 4.....	177
Figure F.5 – Exemples 5a et 5b	177
Figure F.6 – Exemples 6a et 6b	178
Figure F.7 – Exemples 7a et 7b	178
Figure F.8 – Exemples 8a et 8b	179
Figure F.9 – Exemple 9.....	179
Figure F.10 – Exemple 10.....	180
Figure F.11 – Exemple 11	180
Figure J.1 – Schéma des familles de connexions	185
Figure L.1 – Appareillage de l'essai à la bille	188
Figure N.1 – Profil de brasage à double vague	190
Figure N.2 – Profil de brasage SMT et THR (refusion par trou traversant).....	191
Figure O.1 – Processus itératif d'appréciation du risque et réduction du risque	193
Figure O.2 – Réduction du risque.....	194
Tableau 1 – Valeurs de référence des grandeurs d'influence	116
Tableau 2 – Catégories de protection	118
Tableau 3 – Essais de type.....	120
Tableau 4 – Essais individuels de série	120
Tableau 5 – Nombre d'échantillons	120
Tableau 6 – Indications requises sur les relais (1 de 2).....	121
Tableau 7 – Symboles	123
Tableau 8 – Exemples pour l'indication des valeurs assignées	123
Tableau 9 – Classification thermique	124
Tableau 10 – Surfaces des sections transversales et longueurs des conducteurs en fonction du courant parcourant la borne.....	126
Tableau 11 – Fonctionnement et relâchement avec tensions constantes aux bornes de la bobine.....	129
Tableau 12 – Fonctionnement et relâchement avec MID et/ou d'autres méthodes d'exploitation	130
Tableau 13 – Rigidité diélectrique – Courant alternatif	132
Tableau 14 – Rigidité diélectrique – Courant continu	133
Tableau 15 – Procédures d'essai d'endurance électrique	135

Tableau 16 – Schémas pour le chargement des contacts	137
Tableau 17 – Dispositions pour le dimensionnement des distances d'isolement et des lignes de fuite	140
Tableau 18 – Distances d'isolement minimales dans l'air pour la coordination de l'isolement	142
Tableau 19 – Groupes de matériaux	143
Tableau 20 – Lignes de fuite minimales pour l'appareil soumis à des contraintes à long terme	143
Tableau 21 – Tension d'isolement assignée conformément à la tension d'alimentation du système	144
Tableau 22 – Conditions d'essai pour l'essai Tb	146
Tableau B.1 – Vérification du pouvoir de fermeture et de coupure (conditions anormales)	154
Tableau B.2 – Vérification du pouvoir de fermeture et de coupure (conditions normales)	155
Tableau B.3 – Essai d'endurance électrique	156
Tableau B.4 – Désignations des caractéristiques assignées des contacts et équivalence avec les catégories d'emploi	157
Tableau C.1 – Caractéristiques de sources de puissance pour charges de contact	160
Tableau C.2 – Caractéristiques de charges de contact normalisées	161
Tableau D.1 – Valeurs pour l'essai de surcharge	164
Tableau D.2 – Valeurs pour l'essai d'endurance	165
Tableau D.3 – Courants de pleine charge (courant alternatif) d'appareil de puissance assignée en chevaux	166
Tableau D.4 – Courants (courant continu) d'appareil de puissance assignée en chevaux	166
Tableau D.5 – Tensions pour l'essai de surcharge et l'essai d'endurance	166
Tableau D.6 – Capacités de l'énergie brute	168
Tableau D.7 – Exigences relatives au courant de crête	169
Tableau G.1 – Correspondance entre la tension nominale du système d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs de l'appareil, en cas de protection contre les surtensions assurée par des parafoudres conformément à l'IEC 60099-1	181
Tableau O.1 – Exemples de relation entre mode de défaillance, conséquences et danger	195
Tableau O.2 – Gravité du dommage	196
Tableau O.3 – Probabilité de dommage	196
Tableau O.4 – Catégorie de risque	196

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –**Partie 1: Exigences générales et de sécurité****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- introduction de deux procédures d'essai principales: procédure A qui reflète la procédure de l'édition 3 de la présente norme et procédure B qui reflète l'évaluation réalisée conformément aux exigences nord-américaines;
- inclusion d'essais pour des appareils dédiés à des applications particulièrement appropriées aux applications sur le marché nord-américain (voir Article D.1);

- introduction des essais dans des conditions de montage simple;
- clarification des exigences d'isolation après les essais d'endurance;
- inclusion de dispositions applicables aux exigences de sécurité de base;
- mise à jour des références.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
94/380/FDIS	94/384/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61810, publiées sous le titre général *Relais électromécaniques élémentaires*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

Le contenu des corrigenda 1 (juin 2017) et 2 (février 2018) a été pris en considération dans cet exemplaire. La feuille d'interprétation de Janvier 2023 ne s'applique qu'à la version anglaise.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES –

Partie 1: Exigences générales et de sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61810 s'applique aux relais électromécaniques élémentaires (relais de tout ou rien à temps non spécifié) destinés à être incorporés dans des matériels basse tension (circuits jusqu'à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu). Elle définit les exigences fondamentales fonctionnelles et de sécurité ainsi que les aspects liés à la sécurité, destinés à être appliqués 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 automatismes du bâtiment,
- les appareils d'automatisme,
- les appareils pour installations électriques,
- les appareils médicaux,
- le matériel de contrôle,
- les télécommunications,
- les véhicules,
- le transport (par exemple, chemins de fer).

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 IEC correspondantes (par exemple, IEC 60730-1, IEC 60335-1, IEC 60950-1).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60038:2009, *Tensions normales de la CEI*

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

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

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60079-15:2010, *Atmosphères explosives – Partie 15: Protection du matériel par mode de protection «n»*

IEC 60085:2007, *Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques*

IEC 60099-1, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*¹

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

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible sur <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60664-3:2003, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

IEC 60664-4:2005, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 4: Considérations sur les contraintes de tension à haute fréquence*

IEC 60664-5:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 5: Méthode détaillée de détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite inférieures ou égales à 2 mm*

IEC 60695-2-10:2013, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*²

IEC 60695-2-12:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux*

IEC 60695-2-13:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

¹ Retirée.

² Cette première édition a été remplacée en 2014 par une deuxième édition IEC 60695-2-11:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60695-10-2:2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60721-3-3:1994, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 3: Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

IEC 60721-3-3:1994/AMD 1:1995

IEC 60721-3-3:1994/AMD 2:1996

IEC 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)*

IEC 61210:2010, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité*

IEC 61760-1:2006, *Technique du montage en surface – Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)*

IEC 61984:2008, *Connecteurs – Exigences de sécurité et essais*