



IEC 61058-1

Edition 3.2 2008-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Switches for appliances –
Part 1: General requirements**

**Interrupteurs pour appareils –
Partie 1: Règles générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CR

CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	9
3 Definitions	13
3.1 General terms.....	13
3.2 Definitions relating to voltages, currents and wattage	16
3.3 Definitions relating to the different types of switches	18
3.4 Definitions relating to the operation of the switch.....	18
3.5 Definitions relating to connections to the switch	20
3.6 Definitions relating to terminals and terminations	21
3.7 Definitions relating to insulation	22
3.8 Definitions relating to pollution	24
3.9 Definitions relating to manufacturers' tests.....	24
4 General requirements	24
5 General notes on tests.....	25
6 Rating.....	28
7 Classification	29
7.1 Classification of switches.....	29
7.2 Classification of terminals	35
8 Marking and documentation	43
9 Protection against electric shock.....	51
10 Provision for earthing.....	54
11 Terminals and terminations.....	55
11.1 Terminals for unprepared copper conductors	55
11.2 Terminals for prepared copper conductors and/or terminals requiring the use of a special purpose tool.....	60
11.3 Additional requirements for terminals for supply connection and connection of external cords.....	64
12 Construction	65
12.1 Constructional requirements relating to protection against electric shock.....	65
12.2 Constructional requirements relating to safety during mounting and normal operation of the switch.....	66
12.3 Constructional requirements relating to the mounting of switches and to the attachment of cords.....	66
13 Mechanism	67
14 Protection against solid foreign objects, ingress of water and humid conditions	68
14.1 Protection against ingress of solid foreign objects	68
14.2 Protection against ingress of water	68
14.3 Protection against humid conditions	69
15 Insulation resistance and dielectric strength	70
16 Heating.....	72
16.1 General requirements	72
16.2 Contacts and terminals	72
16.3 Other parts	74

17	Endurance	78
17.1	General requirements	78
17.2	Electrical endurance tests	82
18	Mechanical strength	89
19	Screws, current-carrying parts and connections	91
19.1	General requirements for electrical connections	91
19.2	Screwed connections	91
19.3	Current-carrying parts	94
20	Clearances, creepage distances, solid insulation and coatings of rigid printed board assemblies	95
20.1	Clearances	95
20.2	Creepage distances	97
20.3	Solid insulation	100
20.4	Coatings of rigid printed board assemblies	100
21	Fire hazard	101
21.1	Resistance to heat	101
21.2	Resistance to abnormal heat	102
22	Resistance to rusting	102
23	Abnormal operation and fault conditions for electronic switches	103
24	Components for electronic switches	107
24.1	Protective devices	107
24.2	Capacitors	110
24.3	Resistors	110
25	EMC requirements	110
25.1	Immunity	111
25.2	Emission	113
	Annex A (normative) Measurement of clearances and creepage distances	130
	Annex B (informative) Diagram for the dimensioning of clearances and creepage distances	135
	Annex C (Void)	136
	Annex D (normative) Proof tracking test	137
	Annex E (Void)	138
	Annex F (informative) Switch application guide	139
	Annex G (Void)	141
	Annex H (informative) Flat quick-connect terminations, method for selection of female connectors	142
	Annex J (Void)	143
	Annex K (normative) Relation between rated impulse withstand voltage, rated voltage and overvoltage category	144
	Annex L (normative) Pollution degree	145
	Annex M (normative) Impulse voltage test	146
	Annex N (normative) Altitude correction factors	147
	Annex P (normative) Types of coatings for rigid printed board assemblies	148
	Annex Q (normative) Measuring the insulation distance of a coated printed board with type A coating	149

Annex R (normative) Routine tests	150
Annex S (informative) Sampling tests	151
Annex T (informative) Switch families	153
Annex U (normative) Dimensions of tabs forming part of a switch	155
Annex V (informative) Requirements and tests for resistance to abnormal heat for unattended appliances)	156
Bibliography	158
Figure 1 – Examples of pillar terminals	115
Figure 2 – Examples of screw terminals and stud terminals	116
Figure 3 – Examples of saddle terminals	117
Figure 4 – Examples of lug terminals	117
Figure 5 – Examples of mantle terminals	118
Figure 6 – Examples of screwless terminals	119
Figure 7 – (Void)	120
Figure 8 – Female (test) connector of flat quick-connect termination	121
Figure 9a – Circuit for capacitive load test and simulated tungsten filament lamp load test for a.c. circuits	122
Figure 9b – Circuit for capacitive load test and simulated lamp load test for d.c. circuits	122
Figure 10 – Values of the capacitive load test circuit for test of switches rated 10/100 A 250 V~	123
Figure 11 – Mounting device for the impact test	124
Figure 12 – Ball pressure apparatus	125
Figure 13 – Test pin	125
Figure 14 – Continuous duty – Duty type S1	126
Figure 15 – Short-time duty – Duty type S2	127
Figure 16 – Intermittent periodic duty – Duty-type S3	128
Figure 17 – Diagram for short-circuit test	128
Figure 18 – Diagram for heating test	129
Figure 19 – Diagram for endurance test	129
Figure Q.1 – Measurement of the insulation distance	149
Figure U.1 – Tabs of flat quick-connect terminations	155
Table 1 – Test specimens	27
Table 2 – Type and connection of switches	36
Table 3 – Switch information	44
Table 4 – Resistive current carried by the terminal and related cross-sectional areas of terminals for unprepared conductors	56
Table 5 – (Void)	56
Table 6 – Pulling forces for screw-type terminals	58
Table 7 – Material and plating for tabs	62
Table 8 – Push and pull forces for tabs	62
Table 9 – Test conditions for Ta	63
Table 10 – Test conditions for Tb	64

Table 11 – Minimum insulation resistance	70
Table 12 – Dielectric strength.....	71
Table 13 – Permissible maximum temperatures.....	76
Table 14 – Temperatures for thermosetting materials used for electronic switches.....	78
Table 15 – Electrical endurance tests for the different types of electronic switches with or without electrical contact(s).....	80
Table 16 – Test loads for multiway switches	82
Table 17 – Test loads for electrical endurance tests for a.c. circuits.....	83
Table 18 – Test loads for electrical endurance tests for d.c. circuits.....	84
Table 19 – Minimum values of pull force	90
Table 20 – Torque values	92
Table 21 – Torque values for screwed glands	93
Table 22 – Minimum clearances for basic insulation	96
Table 23 – Minimum creepage distances for basic insulation	98
Table 24 – Minimum creepage distances for functional insulation	99
Table 25 – Test levels and conditions	101
Table 26 – Conventional fusing current versus rated current.....	105
Table 27 – Requirements for capacitors	110
Table 28 – Test levels and duration for voltage dips and short interruptions	111
Table 29 – Fast transient bursts	112
Table H.1 – Insertion and withdrawal forces for flat quick-connect terminations.....	142
Table K.1 – Rated impulse withstand voltage for switches energized directly from the low voltage mains.....	144
Table M.1 – Test voltages for verifying clearances at sea-level	146
Table N.1 – Altitude correction factors	147

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1: General 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 61058-1 has been prepared by subcommittee 23J: Switches for appliances, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This consolidated version of IEC 61058-1 consists of the third edition (2000) [documents 23J/221/FDIS and 23J/222/RVD], its amendment 1 (2001) [documents 23J/232/FDIS and 23J/233/RVD] and its amendment 2 (2007) [documents 23J/298/FDIS and 23J/299/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 3.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

IEC 61058 consists of the following parts:

Part 1: General requirements;

Part 2-1: Particular requirements for cord switches;

Part 2-4: Particular requirements for independently mounted switches;

Part 2-5: Particular requirements for change-over selectors.

In this part, the following print types are used:

- requirements proper: roman type;
- *test specifications: italic type;*
- notes: smaller roman type.

Annexes A, C, D, E, K, L, M, N, P, Q and R form an integral part of this standard.

Annexes B, F, G, H, J, S and T are for information only.

The following differences exist in some countries:

- 7.1.2.9 The locked rotor power factor is 0,4 to 0,5 to reflect application conditions (USA).
- 15.3 The duration of the application of the test voltage is 1 min to assure the detection of defects in the insulation (USA).
- 17.2.4.7 The minimum number of operating cycles is 6 000 (USA).
- 17.2.5 The temperature rise at the terminals shall not exceed 30 °C (USA).
- Table 17 The make current for the inductive circuit is I-I to reflect actual application conditions (USA).
- Table 17 The horsepower ratings are used when controlling a motor rated in horsepower (USA).
- 25 EMC is not considered to be a safety-related matter (USA).

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

The contents of the corrigendum of January 2009 have been included in this copy.

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1: General requirements

1 Scope

1.1 This International Standard applies to switches (mechanical or electronic) for appliances actuated by hand, by foot or by other human activity, to operate or control electrical appliances and other equipment for household or similar purposes with a rated voltage not exceeding 480 V and a rated current not exceeding 63 A.

These switches are intended to be operated by a person, via an actuating member or by actuating a sensing unit. The actuating member or sensing unit can be integral with or arranged separately, either physically or electrically, from the switch and may involve transmission of a signal, for example electrical, optical, acoustic or thermal, between the actuating member or sensing unit and the switch.

Switches which incorporate additional control functions governed by the switch function are within the scope of this standard.

This standard also covers the indirect actuation of the switch when the operation of the actuating member or sensing unit is provided by a remote control or a part of an appliance or equipment such as a door.

NOTE 1 Electronic switches may be combined with mechanical switches giving full disconnection or micro-disconnection.

NOTE 2 Electronic switches without a mechanical switch in the supply circuit provide only electronic disconnection. Therefore, the circuit on the load side is always considered to be live.

NOTE 3 For switches used in tropical climates, additional requirements may be necessary.

NOTE 4 Attention is drawn to the fact that the standards for appliances may contain additional or alternative requirements for switches.

NOTE 5 Throughout this standard, the word "appliance" means "appliance or equipment".

NOTE 6 This part of IEC 61058 is applicable when testing incorporated switches. When other types of switches for appliances are tested, this part is applicable together with the relevant Part 2 of IEC 61058.

This part of IEC 61058 may, however, be applied for other types of switches which are not mentioned in a relevant Part 2 of IEC 61058, provided that the electrical safety is not disregarded.

1.2 This standard applies to switches intended to be incorporated in, on or with an appliance.

1.3 This standard also applies to switches incorporating electronic devices.

1.4 This standard also applies to switches for appliances such as

- switches intended to be connected to a flexible cable (cord switches) for which, however, particular requirements are given in IEC 61058-2-1;

NOTE In this document, the word "cable" means "cable or cord".

- switches integrated in an appliance (integrated switches);
- switches intended to be mounted separately from the appliance (independently mounted switches) other than those within the scope of IEC 60669-1, for which, however, particular requirements are given in IEC 61058-2-4;
- change-over selectors for which, however, particular requirements are given in IEC 61058-2-5.

1.5 This standard does not contain requirements for isolating switches.

1.6 This standard does not apply to devices which control appliances and equipment not actuated intentionally by a person. These are covered by IEC 60730.

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.

CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

CISPR 15:2005, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment* ¹
Amendment 1 (2006)

IEC 60034-1:1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance* ²
Amendment 1 (1997)
Amendment 2 (1999)

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(411):1973, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 411: Rotating machinery*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*
Amendment 1 (1990)
Amendment 2 (1995)

IEC 60060-1:1989, *High-voltage techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements* ³
Amendment 1 (2005)

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

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

¹ A consolidated edition 7.1 (2007) exists, that includes CISPR 15 (2005) and its Amendment 1.

² There is a consolidated edition 10.2 (1999) that includes IEC 60034-1 and its amendments 1 (1997) and 2 (1999).

³ A consolidated edition 7.1 (2005) exists, that includes IEC 60065 (2001) and its Amendment 1.

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60127-2:1989, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables*

IEC 60269-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-3-1:1994, *Low-voltage fuses – Part 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Sections I to IV*

IEC 60335-1:1991, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (1994)

IEC 60335 (all parts 2), *Safety for household and similar electrical appliances*

IEC 60384-14:1993, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic suppression and connection to the supply mains*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529:1989, *Degree of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60617-2:1996, *Graphical symbols for diagrams – Part 2: Symbol elements, qualifying symbols and other symbols having general application*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60664-3:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*

IEC 60669-1:1998, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 1: General requirements*

IEC 60691:1993, *Thermal-links – Requirements and application guide*

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

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

IEC 60695-2-13, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignitability test method for materials*

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

IEC 60707:1999, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of methods*

IEC 60730 (all parts), *Automatic electrical controls for household and similar use*

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

IEC 60730-2-9:2000, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2-9: Particular requirements for temperature sensing controls*

IEC 60738-1:1998, *Thermistors directly heated positive step-function temperature efficient thermistors – Part 1: Generic specification*

IEC 60760:1989, *Flat, quick-connect terminations*

IEC 60893-1:1987, *Specification for industrial rigid laminated sheets based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 1: Definitions, designations and general requirements*

IEC 60998-2-3:1991, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-3: Particular requirements for connecting devices as separate entities with insulation piercing clamping units*

IEC 61000 (all parts), *Electromagnetic compatibility (EMC)*

IEC 61000-3-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)* ⁴
Amendment 1 (1997)
Amendment 2 (1998)

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage power supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

IEC/TR2 61000-3-5:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 5: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A*

IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC publication* ⁵
Amendment 1 (1998)

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test* ⁶
Amendment 1 (1998)

⁴ There is a consolidated edition 1.2 (1998) that includes IEC 61000-3-2 and its amendments 1 (1997) and 2 (1998).

⁵ There is a consolidated edition 1.1 (1999) that includes IEC 61000-4-2 and its amendment 1 (1998).

⁶ There is a consolidated edition 1.1 (1998) that includes IEC 61000-4-3 and its amendment 1 (1998).

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC publication*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000 4-11:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61058-2-1, *Switches for appliances – Part 2-1: Particular requirements for cord switches*

IEC 61058-2-4, *Switches for appliances – Part 2-4: Particular requirements for independently mounted switches*

IEC 61058-2-5, *Switches for appliances – Part 2-5: Particular requirements for change-over selectors*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

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

ISO 1456:1988, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel plus chromium and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2081:1986, *Metallic coatings – Electroplated coatings of zinc of iron or steel*

ISO 2093:1986, *Electroplated coatings of tin – Specification and test methods*

ISO 4046:1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	164
1 Domaine d'application	166
2 Références normatives	167
3 Définitions	171
3.1 Termes généraux	171
3.2 Définitions relatives aux tensions, courants et puissances	174
3.3 Définitions relatives aux différents types d'interrupteurs	176
3.4 Définitions relatives au fonctionnement de l'interrupteur	176
3.5 Définitions relatives au raccordement de l'interrupteur	178
3.6 Définitions relatives aux bornes et raccordements	179
3.7 Définitions relatives à l'isolation	180
3.8 Définitions relatives à la pollution	182
3.9 Définitions relatives aux essais du fabricant	182
4 Prescriptions générales	182
5 Généralités sur les essais	183
6 Caractéristiques assignées	186
7 Classification	187
7.1 Classification des interrupteurs	187
7.2 Classification des bornes	193
8 Marquage et documentation	202
9 Protection contre les chocs électriques	211
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	213
11 Bornes et sorties	215
11.1 Bornes pour conducteurs en cuivre non préparés	215
11.2 Bornes pour conducteurs préparés en cuivre et/ou bornes nécessitant l'utilisation d'un outil spécial	220
11.3 Exigences supplémentaires pour les bornes et terminaisons d'alimentation et de raccordement de câbles externes	224
12 Construction	225
12.1 Prescriptions de construction relatives à la protection contre les chocs électriques	225
12.2 Prescriptions de construction relatives à la sécurité pendant le montage et le fonctionnement normal de l'interrupteur	226
12.3 Prescriptions de construction relatives au montage des interrupteurs et à la fixation des câbles	226
13 Mécanisme	227
14 Protection contre les corps solides étrangers, la pénétration de l'eau et les conditions d'humidité	228
14.1 Protection contre la pénétration des corps solides étrangers	228
14.2 Protection contre la pénétration de l'eau	229
14.3 Protection contre l'humidité	230
15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	230

16	Echauffements.....	233
16.1	Prescriptions générales	233
16.2	Contacts et bornes	233
16.3	Autres parties	235
17	Endurance	239
17.1	Prescriptions générales	239
17.2	Essais d'endurance électrique.....	243
18	Résistance mécanique.....	251
19	Vis, parties transportant le courant et connexions.....	253
19.1	Prescriptions générales pour les connexions électriques	253
19.2	Connexions vissées.....	253
19.3	Parties transportant le courant.....	256
20	Distances d'isolement dans l'air, lignes de fuite, isolation solide et revêtements des cartes imprimées rigides équipées.....	257
20.1	Distances d'isolement dans l'air	257
20.2	Lignes de fuite	260
20.3	Isolation solide	263
20.4	Revêtements des cartes imprimées équipées rigides	263
21	Risque du feu	264
21.1	Résistance à la chaleur.....	264
21.2	Résistance à la chaleur anormale	265
22	Protection contre la rouille	265
23	Fonctionnement anormal et conditions de défaut pour les interrupteurs électroniques....	266
24	Composants pour interrupteurs électroniques.....	271
24.1	Dispositifs de protection.....	271
24.2	Condensateurs	274
24.3	Résistances.....	274
25	Prescriptions CEM	274
25.1	Immunité	275
25.2	Emission	278
	Annex A (normative) Mesurage des distances dans l'air et des lignes de fuite.....	295
	Annex B (informative) Diagramme pour le dimensionnement des distances dans l'air et des lignes de fuite	300
	Annex C (Vide)	301
	Annex D (normative) Essai de tenue au cheminement	302
	Annex E (Vide).....	303
	Annex F (informative) Guide d'utilisation de l'interrupteur	304
	Annex G (Vide)	306
	Annex H (informative) Bornes plates à connexion rapide, méthode de sélection des clips	307
	Annex J (Vide)	308
	Annex K (normative) Relation entre tension assignée de tenue aux chocs, tension assignée et catégorie de surtension	309
	Annex L (normative) Degré de pollution.....	310
	Annex M (normative) Essai de tension de choc.....	311

Annex N (normative) Facteurs de correction d'altitude	312
Annex P (normative) Types de revêtement pour les cartes imprimées équipées rigides.....	313
Annex Q (normative) Mesure de la distance d'isolement d'une carte imprimée revêtement de type A	314
Annex R (normative) Essais individuels	315
Annex S (informative) Essais sur prélèvement.....	316
Annex T (informative) Familles d'interrupteurs.....	318
Annex U (normative) Dimensions des languettes faisant partie d'un interrupteur	320
Annex V (informative) Exigences et essais pour la résistance à la chaleur anormale des appareils fonctionnant sans surveillance	321
Bibliographie	323
Figure 1 – Exemples de bornes à trous	280
Figure 2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté.....	281
Figure 3 – Exemples de bornes à plaquettes	282
Figure 4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes	282
Figure 5 – Exemples de bornes à capot taraudé	283
Figure 6 – Exemples de bornes sans vis.....	284
Figure 7 – (Vide)	285
Figure 8 – Clip (d'essai) de borne plate à connexion rapide	286
Figure 9a – Circuit pour l'essai de charge capacitive et l'essai de charge de lampe à filament de tungstène simulée pour les circuits à courant alternatif	287
Figure 9b – Circuit pour l'essai de charge capacitive et l'essai de charge de lampe simulée pour les circuits à courant continu	287
Figure 10 – Valeurs du circuit d'essai de charge capacitive pour les essais d'interrupteurs de valeurs assignées 10/100 A 250 V~	288
Figure 11 – Dispositif de montage pour l'essai de choc.....	289
Figure 12 – Appareil pour l'essai à la bille.....	290
Figure 13 – Broche d'essai	290
Figure 14 – Service continu – Service-type S1	291
Figure 15 – Service temporaire – Service-type S2	292
Figure 16 – Service périodique à charge variable – Service-type S3	293
Figure 17 – Schéma pour l'essai de court-circuit.....	293
Figure 18 – Diagramme pour l'essai d'échauffement.....	294
Figure 19 – Diagramme pour l'essai d'endurance.....	294
Figure Q.1 – Mesure de la distance d'isolement.....	314
Figure U.1 – Languettes des bornes plates à connexion rapide	320
Tableau 1 – Spécimens d'essai	185
Tableau 2 – Type et raccordement des interrupteurs	195
Tableau 3 – Informations sur l'interrupteur.....	203
Tableau 4 – Courant résistif transporté par la borne et sections correspondantes des bornes pour conducteurs non préparés	216
Tableau 5 – (Void)	216

Tableau 6 – Forces de traction pour les bornes à vis	218
Tableau 7 – Matériau et revêtement pour les languettes	222
Tableau 8 – Forces de traction et de poussée pour les languettes	222
Tableau 9 – Conditions d'essais pour l'essai Ta	223
Tableau 10 – Conditions d'essais pour l'essai Tb	224
Tableau 11 – Résistance d'isolement minimale	231
Tableau 12 – Rigidité diélectrique	232
Tableau 13 – Températures maximales admissibles	237
Tableau 14 – Températures maximales admissibles pour les matériaux thermodurcissables pour interrupteurs électroniques	239
Tableau 15 – Essais d'endurance électrique pour les différents types d'interrupteurs électroniques avec ou sans contacts électriques combinés	241
Tableau 16 – Essais de charge des interrupteurs à direction multiples	243
Tableau 17 – Charges d'essais pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant alternatif	245
Tableau 18 – Charges d'essais pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant continu	246
Tableau 19 – Valeurs minimales de la force de traction	252
Tableau 20 – Valeurs des couples	254
Tableau 21 – Valeurs du couple pour les presse-étoupe filetés	255
Tableau 22 – Distances minimales d'isolement dans l'air pour l'isolation principale	259
Tableau 23 – Lignes de fuite minimales pour l'isolation principale	261
Tableau 24 – Lignes de fuite minimales pour l'isolation fonctionnelle	262
Tableau 25 – Niveaux d'essais et conditions	264
Tableau 26 – Valeurs de courant conventionnel de fusion en fonction du courant assigné	268
Tableau 27 – Prescriptions pour condensateurs	274
Tableau 28 – Niveaux d'essai et durée pour les creux de tension et les coupures brèves	276
Tableau 29 – Pics de surtension transitoires rapides	277
Tableau H.1 – Forces d'insertion et de retrait pour bornes plates à connexions rapides	307
Tableau K.1 – Tension assignée de tenue aux chocs pour les interrupteurs alimentés directement par le réseau basse tension	309
Tableau M.1 – Tensions d'essai pour vérifier les distances dans l'air au niveau de la mer	311
Tableau N.1 – Facteurs de correction d'altitude	312

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61058-1 a été établie par le sous-comité 23J: Interrupteurs pour appareils, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 61058-1 comprend la troisième édition (2000) [documents 23J/221/FDIS et 23J/222/RVD], son amendement 1 (2001) [documents 23J/232/FDIS et 23J/233/RVD] et son amendement 2 (2007) [documents 23J/298/FDIS et 23J/299/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 3.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

La CEI 61058 comprend les parties suivantes:

Partie 1: Règles générales;

Partie 2-1: Règles particulières pour les interrupteurs pour câbles souples;

Partie 2-4: Règles particulières pour les interrupteurs à montage indépendant;

Partie 2-5: Règles particulières pour les sélecteurs.

Dans la présente partie, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essai: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

Les annexes A, C, D, E, K, L, M, N, P, Q et R font partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, F, G, H, J, S et T sont données uniquement à titre d'information.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

- 7.1.2.9 Le facteur de puissance pour une charge de moteur spécifique avec un rotor bloqué est compris entre 0,4 et 0,5 pour refléter les conditions d'application (USA).
- 15.3 La durée d'application de la tension d'essai est 1 min pour garantir la détection des défauts dans l'isolation (USA).
- 17.2.4.7 Le nombre minimal de cycles de manoeuvre est 6 000 (USA).
- 17.2.5 L'échauffement aux bornes ne doit pas dépasser 30 °C (USA).
- Tableau 17 Le courant obtenu pour les circuits inductifs est I-I pour refléter les conditions réelles d'application (USA).
- Tableau 17 Les caractéristiques de puissance exprimées en chevaux sont utilisées pour les commandes de moteur dont la puissance assignée est exprimée dans cette unité (USA).
- 25 La CEM n'est pas considérée comme un aspect lié à la sécurité (USA).

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

Le contenu du corrigendum de janvier 2009 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale s'applique aux interrupteurs (mécaniques ou électroniques) pour appareils manœuvrés à la main, au pied ou par d'autres activités humaines, pour faire fonctionner ou commander des appareils électriques et autres matériels pour usage domestique et analogue de tension assignée ne dépassant pas 480 V et de courant assigné ne dépassant pas 63 A.

Ces interrupteurs sont prévus pour être manœuvrés par une personne, via un organe de manœuvre ou par action d'une unité sensible. L'organe de manœuvre ou l'unité sensible peut être intégré avec ou disposé séparément, soit physiquement soit électriquement, de l'interrupteur et peut associer la transmission d'un signal, par exemple électrique, optique, acoustique ou thermique, entre l'organe de manœuvre ou l'unité sensible et l'interrupteur.

Les interrupteurs qui incorporent des fonctions de commande supplémentaires gérées par la fonction de coupure sont inclus dans le domaine d'application de cette norme.

La présente norme couvre aussi la manœuvre indirecte de l'interrupteur, le fonctionnement de l'organe de manœuvre ou de l'unité sensible étant réalisé par une commande à distance ou une partie d'appareil ou d'équipement telle qu'une porte.

NOTE 1 Les interrupteurs électroniques peuvent être combinés avec des interrupteurs mécaniques donnant la coupure complète ou la microcoupure.

NOTE 2 Les interrupteurs électroniques sans interrupteur mécanique ou dans le circuit d'alimentation procurent seulement une coupure électronique. Le circuit du côté de la charge est donc toujours considéré comme actif.

NOTE 3 Pour les interrupteurs utilisés dans des climats tropicaux, des prescriptions supplémentaires peuvent être nécessaires.

NOTE 4 L'attention est attirée sur le fait que les normes pour appareils peuvent contenir des prescriptions ou variantes supplémentaires pour les interrupteurs.

NOTE 5 Dans toute la norme, le terme «appareil» signifie «appareil ou équipement».

NOTE 6 Cette partie de la CEI 61058 s'applique pour les essais des interrupteurs incorporés. Lorsque d'autres types d'interrupteurs pour appareils sont essayés, la présente partie s'applique avec la Partie 2 appropriée de la CEI 61058.

Cette partie de la CEI 61058 peut, toutefois, s'appliquer à d'autres types d'interrupteurs qui ne sont pas mentionnés dans une Partie 2 appropriée de la CEI 61058, sous réserve que la sécurité électrique ne soit pas négligée.

1.2 Cette norme s'applique aux interrupteurs destinés à être incorporés dans, sur ou avec un appareil.

1.3 Cette norme s'applique aussi aux interrupteurs incorporant des dispositifs électroniques.

1.4 Cette norme s'applique aussi aux interrupteurs pour appareils tels que:

- interrupteurs destinés à être raccordés à un câble (interrupteurs pour câbles souples) pour lesquels, toutefois, des exigences particulières sont données dans la CEI 61058-2-1;
NOTE Dans ce document, le mot «câble» désigne un câble ou un câble souple.
- interrupteurs intégrés à un appareil (interrupteurs intégrés);
- interrupteurs destinés à être montés hors de l'appareil (à montage indépendant) autres que ceux du domaine d'application de la CEI 60669-1, pour lesquels, toutefois, des exigences particulières sont données dans la CEI 61058-2-4;
- interrupteurs sélecteurs, pour lesquels, toutefois, des règles particulières sont données dans la CEI 61058-2-5.

1.5 Cette norme ne comprend pas de prescription pour les interrupteurs sectionneurs.

1.6 Cette norme ne s'applique pas aux dispositifs qui commandent des appareils ou des équipements non actionnés intentionnellement par une personne, ceux-ci étant couverts par la CEI 60730.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. 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).

CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

CISPR 15:2005, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues*¹
Amendement 1 (2006)

CEI 60034-1:1996, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement* ²
Amendement 1(1997)

Amendement 2 (1999)

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(151):1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050(411):1973, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 411: Machines tournantes*

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60050(826):1982, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 826: Installations électriques des bâtiments*
Amendement 1 (1990)
Amendement 2 (1995)

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et descriptions générales relatives aux essais*

CEI 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité* ³
Amendement 1 (2005)

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: soudure*

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essai Eh: Essais aux marteaux*

¹ Il existe une édition 7.1 (2007), comprenant la CISPR 15 (2005) et son Amendement 1.

² Il existe une édition consolidée 10.2 (1999) qui comprend la CEI 60034-1 ainsi que l'amendement 1 (1997) et l'amendement 2 (1999).

³ Il existe une édition 7.1 (2005), comprenant la CEI 60065 (2001) et son Amendement 1.

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

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60127 (toutes les parties): *Coupe-circuit miniatures*

CEI 60127-2:1989, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*

CEI 60228:1978, *Ames des câbles isolés*

CEI 60269-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 1: Prescriptions générales;*

CEI 60269-3-1:1994, *Fusibles basse tension – Partie 3-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par les personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Section I à IV*

CEI 60335-1:1991, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues – Première partie: Prescriptions générales*
Amendement 1 (1994)

CEI 60335 (toutes les parties 2): *Sécurité des appareils domestiques et analogues*

CEI 60384-14:1993, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 60617-2:1996, *Symboles graphiques pour schémas – Partie 2: Eléments de symboles, symboles distinctifs et autres symboles d'application générale*

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

CEI 60664-3:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtements pour réaliser la coordination de l'isolement des cartes imprimées équipées*

CEI 60669-1:1998, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60691:1993, *Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application*

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

CEI 60695-2-12, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité sur matériaux*

CEI 60695-2-13, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'allumabilité pour matériaux*

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

CEI 60707:1999, *Inflammabilité des matériaux solides non métalliques soumis à des sources d'allumage à flamme – Liste des méthodes d'essai*

CEI 60730 (toutes les parties), *Dispositifs de commande électrique automatique à usage domestique et analogue*

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

CEI 60730-2-9:2000, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles*

CEI 60738-1:1998, *Thermistances à basculement à coefficient de température positif à chauffage direct – Partie 1: Spécifications génériques*

CEI 60760:1989, *Bornes plates à connexion rapide*

CEI 60893-1:1987, *Spécification pour les stratifiés industriels rigides en planche à base de résines thermodurcissables à usages électriques – Première partie: Définitions, désignations et prescriptions générales*

CEI 60998-2-3:1991, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-3: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à perçage d'isolant*

CEI 61000 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM)*

CEI 61000-3-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 2: Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*⁴

Amendement 1 (1997)

Amendement 2 (1998)

CEI 61000-3-3:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

CEI/TR2 61000-3-5:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 5: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé supérieur à 16 A*

CEI 61000-4-1:1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*⁵

Amendement 1 (1998)

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*⁶

Amendement 1 (1998)

⁴ Il existe une édition consolidée 1.2 (1998) qui comprend la CEI 61000-3-2 ainsi que l'amendement 1 (1997) et l'amendement 2 (1998).

⁵ Il existe une édition consolidée 1.1 (1999) qui comprend la CEI 61000-4-2 ainsi que l'amendement 1 (1998).

⁶ Il existe une édition consolidée 1.1 (1998) qui comprend la CEI 61000-4-3 ainsi que l'amendement 1 (1998).

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

CEI 61000-4-11:1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

CEI 61058-2-1, *Interrupteurs pour appareils – Partie 2-1: Règles particulières pour les interrupteurs pour câbles souples*

IEC 61058-2-4, *Interrupteurs pour appareils – Partie 2-4: Règles particulières pour les interrupteurs à montage indépendant*

CEI 61058-2-5, *Interrupteurs pour appareils – Partie 2-5: Règles particulières pour les sélecteurs*

CEI 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

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

ISO 1456:1988, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de nickel plus chrome et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2081:1986, *Revêtements métalliques – Dépôts électrolytiques de zinc sur fer ou acier*

ISO 2093:1986, *Dépôts électrolytiques d'étain – Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 4046:1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*