



IEC 60669-1

Edition 4.0 2017-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Switches for household and similar fixed electrical installations –
Part 1: General requirements**

**Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues –
Partie 1: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.40

ISBN 978-2-8322-3901-8

**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.**

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope	9
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	11
4 General requirements	16
5 General remarks on tests	16
6 Ratings	18
6.1 Rated voltage	18
6.2 Rated current	18
6.3 Preferred combinations of number of poles and ratings	19
7 Classification	20
8 Marking	21
8.1 General	21
8.2 Symbols	22
8.3 Visibility of markings	23
8.4 Marking on terminals for phase conductors	23
8.5 Marking on terminals for neutral and earth conductors	24
8.6 Marking of the switch position	24
8.7 Additional requirements for marking	25
8.8 Durability	25
9 Checking of dimensions	25
10 Protection against electric shock	25
10.1 Prevention of access to live parts	25
10.2 Requirements for operating parts	26
10.3 Requirements for accessible metal parts	26
10.4 Requirements for insulation of the mechanism	27
10.5 Requirements for insulation of the mechanism with respect to the surrounding environment	27
10.6 Requirements for switches operated indirectly	27
10.7 Requirements for switches with replaceable pull cord	28
11 Provision for earthing	28
11.1 General	28
11.2 Earthing terminals	28
11.3 Requirements for surface-type switches	28
11.4 Test for earthing connection	28
12 Terminals	29
12.1 General	29
12.2 Terminals with screw clamping for external copper conductors	29
12.3 Screwless terminals for external copper conductors	35
13 Constructional requirements	40
13.1 Mechanical requirements for insulating means	40
13.2 Installation requirements	41
13.3 Fixing of covers, cover plates and actuating members	42
13.4 Openings in normal use	43
13.5 Attachment of knobs	43

13.6	Mounting means	44
13.7	Combination of switches	44
13.8	Accessories combined with switches	44
13.9	Surface-type switches having an IP code higher than IP20	44
13.10	Installation in a box	45
13.11	Connection of a second current-carrying conductor	45
13.12	Inlet openings	45
13.13	Provision for back entry from a conduit	46
13.14	Switch provided with membranes or the like for inlet openings	47
13.15	Requirements for membranes in inlet openings	47
13.16	Pilot light units	48
14	Mechanism	48
14.1	Indication of the position	48
14.2	Rest and intermediate position	48
14.3	Undue arcing	48
14.4	Making and breaking	48
14.5	Action of the mechanism without cover or cover plate	48
14.6	Pull force for cord-operated switches	49
15	Resistance to ageing, protection provided by enclosures of switches and resistance to humidity	49
15.1	Resistance to ageing	49
15.2	Protection provided by enclosures of switches	50
15.2.1	General	50
15.2.2	Protection against access to hazardous parts and against harmful effects due to ingress of solid foreign objects	50
15.2.3	Protection against harmful effects due to ingress of water	51
15.3	Resistance to humidity	52
16	Insulation resistance and electric strength	52
16.1	General	52
16.2	Test for measuring the insulation resistance	52
16.3	Electric strength test	54
17	Temperature rise	57
17.1	General	57
17.2	Switches incorporating pilot lights	58
18	Making and breaking capacity	59
18.1	General	59
18.2	Overload	59
18.3	Overload test with filament lamps	61
19	Normal operation	61
19.1	Test for switches intended for inductive loads	61
19.2	Test for switches intended for externally ballasted lamp loads	63
19.3	Test for switches intended for self ballasted lamp loads	66
20	Mechanical strength	69
20.1	General	69
20.2	Pendulum hammer test	69
20.3	Test on the main parts of surface-type switches	72
20.4	Screwed glands	72
20.5	Covers, cover plates or actuating members – accessibility to live parts	72

20.5.1	General	72
20.5.2	Verification of the non-removal of covers, cover plates or actuating members	73
20.5.3	Verification of the removal of covers, cover plates or actuating members.....	73
20.6	Covers, cover plates or actuating members – accessibility to non-earthed metal parts separated from live parts	73
20.7	Covers, cover plates or actuating members – accessibility to insulating parts, earthed metal parts, the live parts of SELV ≤ 25 V AC and 60 V DC or metal parts separated from live parts	73
20.8	Covers, cover plates or actuating members – application of gauges.....	74
20.9	Grooves, holes and reverse tapers	74
20.10	Additional test for cord-operated switch	74
21	Resistance to heat.....	74
21.1	General.....	74
21.2	Basic heating test	75
21.3	Ball-pressure test on parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position.....	75
21.4	Ball-pressure test on parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position.....	75
22	Screws, current-carrying parts and connections.....	76
22.1	General.....	76
22.2	Correct insertion of screws	76
22.3	Contact pressure of electrical connections	77
22.4	Screws and rivets used both as electrical and mechanical connections.....	77
22.5	Material of current-carrying parts	77
22.6	Contacts subjected to sliding actions	78
22.7	Thread-forming and thread-cutting screws	78
23	Creepage distances, clearances and distances through sealing compound.....	78
23.1	General.....	78
23.2	Insulating compound	81
24	Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking	81
24.1	Resistance to abnormal heat and to fire	81
24.2	Resistance to tracking.....	82
25	Resistance to rusting.....	82
26	EMC requirements	83
26.1	Immunity.....	83
26.2	Emission.....	83
Annex A (normative) Additional requirements for switches having facilities for the outlet and retention of flexible cables		103
Annex B (informative) Changes planned for the future in order to align IEC 60669-1 with the requirements of IEC 60998 (all parts), IEC 60999 (all parts) and IEC 60228		106
Annex C (informative) Circuit development (19.3)		123
C.1	Rationale	123
C.2	I_{peak} and I^2t for normal operation tests	123
C.2.1	General	123
C.2.2	Switching a single lamp	123
C.2.3	Switching multiple lamps	125
Annex D (informative) Additional requirements for insulation-piercing terminals.....		127

Annex E (informative) Additional requirements and tests for switches intended to be used at a temperature lower than $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$	137
Bibliography	139
Figure 1 – Pillar terminals	84
Figure 2 – Screw head terminals and stud terminals	86
Figure 3 – Saddle terminals	86
Figure 4 – Lug terminals	87
Figure 5 – Mantle terminals	88
Figure 6 – Thread-forming screw	88
Figure 7 – Thread-cutting screw	88
Figure 8 – Classification according to connections	89
Figure 9 – Test apparatus for checking damage to conductors	90
Figure 10 – Information for deflection test	91
Figure 11 – Circuit diagrams for making and breaking capacity and normal operation	92
Figure 12 – Circuit diagrams for testing switches	93
Figure 13 – Arrangement for test on cover-plates	93
Figure 14 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers, cover-plates or actuating members	94
Figure 15 – Example of application of the gauge of Figure 14 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface	95
Figure 16 – Examples of applications of the gauge of Figure 14 in accordance with the requirements of 20.8	96
Figure 17 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers	97
Figure 18 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 17	97
Figure 19 – Ball-pressure apparatus	98
Figure 20 – Determining parts of insulating material to be tested – Diagrammatic representation (see 24.1)	98
Figure 21 – Test wall in accordance with the requirements of 15.2.3	99
Figure 22 – Direction for the conductor pull of 30 N for 1 min	101
Figure 23 – Examples of membranes and grommets	102
Figure C.1 – 120 V 15 W (LT spice model)	124
Figure C.2 – 230 V 15 W (LT spice model)	125
Figure C.3 – Model for multiple lamp loads	126
Figure C.4 – I_{peak} and I^2t for multiple lamp loads	126
Figure D.1 – Example of insulation-piercing terminals	135
Figure D.2 – Example of test-points	135
Figure D.3 – Temperature cycle for the voltage drop test of 12.4.11	136
Table 1 – Number of specimens needed for the tests	17
Table 2 – Relationship between rated current of the switch and rated power of the SBL circuit	19
Table 3 – Preferred combinations of numbers of poles and ratings	19
Table 4 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors	29

Table 5 – Tightening torque for the verification of the mechanical strength of screw-type terminals	31
Table 6 – Test values for flexion and pull out for copper conductors	32
Table 7 – Test values for pulling out test.....	33
Table 8 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors for screwless terminals.....	35
Table 9 – Test current for the verification of electrical and thermal stresses in normal use of screwless terminals	38
Table 10 – Cross-sectional areas of rigid copper conductors for deflection test of screwless terminals	40
Table 11 – Deflection test forces.....	40
Table 12 – Forces to be applied to covers, cover-plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws	43
Table 13 – External cable diameter limits for surface type switches	46
Table 14 – Points of application of the test voltage for the verification of insulation resistance and electric strength	53
Table 15 – Test voltage, points of application and minimum values of insulating resistance for the verification of electric strength	56
Table 16 – Temperature-rise test currents and cross-sectional areas of copper conductors	57
Table 17 – Fractions of total number of operations.....	60
Table 18 – Number of operations for normal operation test.....	62
Table 19 – Values for I_{peak} and I^2t depending on the type of distribution system	67
Table 20 – Calculated circuit parameters	67
Table 21 – Height of fall for impact test.....	70
Table 22 – Torque for the verification of the mechanical strength of glands	72
Table 23 – Creepage distances, clearances and distances through insulating sealing compound.....	79
Table A.1 – Limits of external dimensions of flexible cables	104
Table C.1 – Lamp	123
Table D.1 – Specimens needed for Clause 12 for insulation-piercing terminals (IPTs)	128
Table D.2 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors for insulation-piercing terminals	130
Table D.3 – Test current for the verification of electrical and thermal stresses in normal use of insulation-piercing terminals	134

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR
FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –****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 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 60669-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23:

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1998, Amendment 1:1999 and Amendment 2:2006. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) change of the scope for motor load switches;
- b) deletion of some dated normative references;
- c) changes to the definitions;
- d) in Clause 5 the number of specimens to be used for the tests are clearly given in Table 1 (Corresponding Annex A of IEC 60669-1:1998 was therefore deleted);
- e) in Clause 5 it was clarified on which switches the tests of Clause 19 shall be carried out;

- f) requirements concerning 13 A switches have been included;
- g) mandatory indication that a terminal is suitable for rigid conductor only;
- h) requirements and test conditions for flexible conductors have been included in Clause 12;
- i) requirements for pilot light units have been included;
- j) new test for self-ballasted lamp loads in 19.3;
- k) Table 20 has been completely redrawn to cover normal, mini and micro-gap switches and renumbered Table 23;
- l) new informative Annex B including changes planned for the future in order to align IEC 60669-1 with the requirements of IEC 60998 (all parts), IEC 60999 (all parts) and IEC 60228;
- m) new informative Annex C about the circuit development for 19.3;
- n) new informative Annex D including additional requirements for insulation-piercing terminals;
- o) new informative Annex E including additional requirements and tests for switches intended to be used at a temperature lower than $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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

FDIS	Report on voting
23B/1235/FDIS	23B/1241/RVD

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

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

In this standard, the following print types are used:

- *compliance statements: in italic type*

A list of all parts in the IEC 60669 series, published under the general title *Switches for household and similar fixed electrical installations*, 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 website 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 2020 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.

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 60669 applies to manually operated general purpose functional switches, for alternating current (AC) only with a rated voltage not exceeding 440 V with a rated current not exceeding 63 A, intended for household and similar fixed electrical installations, either indoors or outdoors.

For switches provided with screwless terminals, the rated current is limited to 16 A.

NOTE 1 The rated current is limited to 16 A for switches provided with insulation piercing terminals (IPT's) according to Annex D.

Switches covered by this document are, where applicable, intended for the control in normal use of all of the following loads:

- a circuit for a tungsten filament lamp load;
- a circuit for an externally ballasted lamp load (for example LED, CFL, fluorescent lamp load);
- a circuit for a self ballasted lamp load (for example LEDi or CFLi);
- a circuit for a substantially resistive load with a power factor not less than 0,95;
- a single phase circuit for motor load with a rated current not exceeding 3 A at 250 V (750 VA) and 4,5 A at 120 V (540 VA) and a power factor not less than 0,6. This applies to both switches rated not less than 10 A that have not undergone additional tests and to momentary switches rated not less than 6 A that have not undergone additional tests.

NOTE 2 In the following country the suitability of a switch intended to control the inrush current of a motor shall be tested: AU.

This document also applies to boxes for switches, with the exception of mounting boxes for flush-type switches.

NOTE 3 General requirements for boxes for flush-type switches are given in IEC 60670-1.

It also applies to switches such as

- switches incorporating pilot lights;
- electromagnetic remote control switches (particular requirements are given in IEC 60669-2-2);
- switches incorporating a time-delay device (particular requirements are given in IEC 60669-2-3);
- combinations of switches and other functions (with the exception of switches combined with fuses);
- electronic switches (particular requirements are given in IEC 60669-2-1);
- switches having facilities for the outlet and retention of flexible cables (see Annex A);
- isolating switches (particular requirements are given in IEC 60669-2-4);
- switches and related accessories for use in home and building electronic systems (particular requirements are given in IEC 60669-2-5);
- firemen's switches (particular requirements are given in IEC 60669-2-6).

Switches complying with this document are suitable for use at ambient temperatures not normally exceeding +40 °C, but their average over a period of 24 h does not exceed +35 °C, with a lower limit of the ambient air temperature of –5 °C.

NOTE 4 For lower temperatures see Annex E.

Switches complying with this document are suitable only for incorporation in equipment in such a way and in such a place that it is unlikely that the surrounding ambient temperature exceeds +35 °C.

In locations where special conditions prevail, such as in ships, vehicles and the like and in hazardous locations, for example where explosions are liable to occur, special construction and/or additional requirements may be required.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60038:2009, *IEC standard voltages*

IEC 60068-2-75:2014, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60112:2009, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60212:2010, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulation materials*

IEC 60227-5:2011, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 5: Flexible cables (cords)*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60245-4:2011, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 4: Cords and flexible cables*

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

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60669-2-1:2002, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 2-1: Particular requirements – Electronic switches*
IEC 60669-2-1:2002/AMD1:2008
IEC 60669-2-1:2002/AMD2:2015

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 60695-2-11:2014, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60998-1:2002, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60998-2-1, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

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

IEC 60998-2-3, *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 60998-2-4, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-4: Particular requirements for twist-on connecting devices*

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

ISO 1456:2009, *Metallic and other inorganic coatings – Electrodeposited coatings of nickel, nickel plus chromium, copper plus nickel and of copper plus nickel plus chromium*

ISO 2081:2008, *Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	148
1 Domaine d'application	151
2 Références normatives	152
3 Termes et définitions	153
4 Exigences générales	158
5 Généralités sur les essais.....	158
6 Caractéristiques assignées.....	161
6.1 Tension assignée.....	161
6.2 Courant assigné.....	161
6.3 Combinaisons préférentielles du nombre de pôles et des caractéristiques assignées	162
7 Classification	163
8 Marquage	164
8.1 Généralités	164
8.2 Symboles	165
8.3 Visibilité des marquages	166
8.4 Marquage sur les bornes des conducteurs de phase.....	166
8.5 Marquage sur les bornes des conducteurs de terre et neutres	167
8.6 Marquage de la position des interrupteurs	167
8.7 Exigences supplémentaires de marquage	168
8.8 Durabilité	168
9 Vérification des dimensions	169
10 Protection contre les chocs électriques.....	169
10.1 Prévention de l'accès aux parties actives.....	169
10.2 Exigences relatives aux parties en fonctionnement	169
10.3 Exigences relatives aux parties métalliques accessibles	170
10.4 Exigences d'isolement du mécanisme	170
10.5 Exigences d'isolement du mécanisme par rapport à l'environnement.....	171
10.6 Exigences relatives aux interrupteurs manœuvrés indirectement	171
10.7 Exigences relatives aux interrupteurs équipés d'un cordon de tirage remplaçable	171
11 Dispositions pour assurer la mise à la terre	171
11.1 Généralités	171
11.2 Bornes de terre.....	172
11.3 Exigences relatives aux interrupteurs pour pose en saillie	172
11.4 Essai de connexion de terre.....	172
12 Bornes.....	172
12.1 Généralités	172
12.2 Bornes à vis pour conducteurs extérieurs en cuivre	173
12.3 Bornes sans vis pour conducteurs extérieurs en cuivre	179
13 Exigences constructives	185
13.1 Exigences mécaniques des moyens d'isolement	185
13.2 Exigences d'installation.....	185
13.3 Fixation des capots, plaques de recouvrement et organes de manœuvre	187
13.4 Ouvertures en usage normal.....	188

13.5	Fixation des boutons.....	188
13.6	Moyens de montage.....	189
13.7	Combinaison d'interrupteurs	189
13.8	Appareillages combinés avec des interrupteurs	189
13.9	Interrupteurs pour pose en saillie ayant un degré de protection IP supérieur à IP20.....	189
13.10	Installation dans une boîte.....	190
13.11	Connexion d'une deuxième partie transportant le courant	190
13.12	Orifices d'entrée	190
13.13	Disposition pour une entrée de conduit à l'arrière	191
13.14	Interrupteur équipé de membranes ou analogues en tant qu'orifices d'entrée.....	192
13.15	Exigences pour les membranes dans les orifices d'entrée.....	192
13.16	Lampes indicatrices	193
14	Mécanisme	193
14.1	Indication de la position	193
14.2	Repos et position intermédiaire.....	193
14.3	Arc excessif	193
14.4	Fermeture et coupure.....	193
14.5	Action du mécanisme sans capot ou plaque de recouvrement.....	194
14.6	Force de traction des interrupteurs à tirage.....	194
15	Résistance au vieillissement, protection procurée par les enveloppes des interrupteurs et résistance à l'humidité	194
15.1	Résistance au vieillissement	194
15.2	Protection procurée par les enveloppes d'interrupteurs	195
15.2.1	Généralités	195
15.2.2	Protection contre l'accès aux parties dangereuses et contre les effets nuisibles dus à la pénétration de corps solides étrangers	195
15.2.3	Protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau	196
15.3	Résistance à l'humidité	197
16	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	198
16.1	Généralités	198
16.2	Essai de mesure de la résistance d'isolement	198
16.3	Essai de rigidité diélectrique	200
17	Échauffement	203
17.1	Généralités	203
17.2	Interrupteurs comprenant des lampes indicatrices.....	204
18	Pouvoir de fermeture et de coupure.....	205
18.1	Généralités	205
18.2	Surcharge	205
18.3	Essai de surcharge avec des lampes à filament.....	207
19	Fonctionnement normal	208
19.1	Essais pour les interrupteurs destinés aux charges inductives	208
19.2	Essai des interrupteurs destinés aux charges par lampes à ballast externe	210
19.3	Essai des interrupteurs destinés aux charges par lampes à ballast intégré	213
20	Résistance mécanique.....	216
20.1	Généralités	216
20.2	Essai au marteau pendulaire.....	217
20.3	Essai sur les parties principales des interrupteurs pour pose en saillie	219
20.4	Presse-étoupes filetés	220

20.5	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – accessibilité aux parties actives	220
20.5.1	Généralités	220
20.5.2	Vérification du non-enlèvement des capots, plaques de recouvrement et organes de manœuvre	220
20.5.3	Vérification de l'enlèvement des capots, plaques de recouvrement et organes de manœuvre	221
20.6	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – accessibilité aux parties métalliques non mises à la terre séparées des parties actives	221
20.7	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – accessibilité aux parties isolantes, parties métalliques mises à la terre, parties actives de TBTS ≤ 25 V en courant alternatif et 60 V en courant continu ou parties métalliques séparées des parties actives	221
20.8	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – application de calibres	221
20.9	Rainures, trous et conicités inverses	222
20.10	Essai supplémentaire pour les interrupteurs à tirage	222
21	Résistance à la chaleur	222
21.1	Généralités	222
21.2	Essai de chauffage de base	222
21.3	Essai de pression à la bille sur les parties du matériau isolant nécessaires au maintien en place des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre	223
21.4	Essai de pression à la bille sur les parties du matériau isolant non nécessaires au maintien en place des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre	223
22	Vis, parties transportant le courant et connexions	224
22.1	Généralités	224
22.2	Insertion correcte des vis	224
22.3	Pression de contact des connexions électriques	225
22.4	Vis et rivets utilisés en tant que connexions électriques et assemblages mécaniques	225
22.5	Matériau des parties transportant le courant	225
22.6	Contacts soumis à des mouvements de glissement	226
22.7	Vis autotaraudeuses par déformation de matière et vis autotaraudeuses à découpe de matière	226
23	Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	226
23.1	Généralités	226
23.2	Matière de remplissage	229
24	Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	229
24.1	Résistance à la chaleur anormale et au feu	229
24.2	Résistance aux courants de cheminement	230
25	Protection contre la rouille	231
26	Exigences de compatibilité électromagnétique	231
26.1	Immunité	231
26.2	Émission	231
Annexe A (normative) Exigences supplémentaires pour les interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples		251

Annexe B (informative) Modifications prévues pour aligner l'IEC 60669-1 avec les exigences de l'IEC 60998 (toutes les parties), de l'IEC 60999 (toutes les parties) et de l'IEC 60228	254
Annexe C (informative) Développement du circuit (19.3).....	271
C.1 Justifications.....	271
C.2 $I_{crête}$ et I^2t pour les essais en fonctionnement normal.....	271
C.2.1 Généralités.....	271
C.2.2 Commutation d'une lampe unique.....	271
C.2.3 Commutation de lampes multiples.....	273
Annexe D (informative) Exigences complémentaires pour les bornes à perçage d'isolant.....	276
Annexe E (informative) Exigences et essais supplémentaires pour les interrupteurs à utiliser à une température inférieure à $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$	286
Bibliographie.....	288
Figure 1 – Bornes à trou	232
Figure 2 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté.....	234
Figure 3 – Bornes à plaquette.....	234
Figure 4 – Bornes pour cosses et barrettes.....	235
Figure 5 – Bornes à capot taraudé.....	236
Figure 6 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière.....	236
Figure 7 – Vis autotaraudeuse à découpe de matière.....	236
Figure 8 – Classification selon les connexions.....	237
Figure 9 – Appareil d'essai pour vérifier les dommages aux conducteurs.....	238
Figure 10 – Informations pour l'essai de déflexion.....	239
Figure 11 – Schémas de circuit pour les essais du pouvoir de fermeture et de coupure et du fonctionnement normal.....	240
Figure 12 – Schémas de circuit pour l'essai des interrupteurs.....	241
Figure 13 – Disposition pour l'essai des plaques de recouvrement.....	242
Figure 14 – Calibre (épaisseur: environ 2 mm) pour la vérification du contour des capots, plaques de recouvrement et organes de manœuvre.....	242
Figure 15 – Exemples de l'application du calibre de la Figure 14 sur des capots fixés sans vis sur une surface de montage ou de support.....	243
Figure 16 – Exemples d'applications du calibre de la Figure 14 selon les exigences de 20.8.....	244
Figure 17 – Calibre de vérification des rainures, trous et conicités inverses.....	245
Figure 18 – Croquis indiquant la direction d'application du calibre de la Figure 17.....	245
Figure 19 – Appareil pour l'essai à la bille.....	246
Figure 20 – Parties déterminantes du matériau isolant à soumettre à l'essai – représentation schématique (voir 24.1).....	246
Figure 21 – Mur d'essai selon les exigences de 15.2.3.....	247
Figure 22 – Direction d'une force de traction du conducteur de 30 N pendant 1 min.....	249
Figure 23 – Exemples de membranes et de passe-fils.....	250
Figure C.1 – 120 V 15 W (modèle LT spice).....	272
Figure C.2 – 230 V 15 W (modèle LT spice).....	273
Figure C.3 – Modèles pour charges de lampes multiples.....	274

Figure C.4 – $I_{crête}$ et I^2t pour charges de lampes multiples	275
Figure D.1 – Exemple de bornes à perçage d'isolant.....	284
Figure D.2 – Exemple de points d'essai	284
Figure D.3 – Cycle de température pour l'essai de chute de tension de 12.4.11	285
Tableau 1 – Nombre d'échantillons nécessaires pour les essais	160
Tableau 2 – Relation entre le courant assigné de l'interrupteur et la puissance assignée du circuit SBL	162
Tableau 3 – Combinaisons préférentielles des nombres de pôles et des caractéristiques assignées.....	162
Tableau 4 – Relation entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre à connecter	173
Tableau 5 – Couple de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis	175
Tableau 6 – Valeurs pour les essais de flexion et de traction des conducteurs en cuivre	176
Tableau 7 – Valeurs pour l'essai de traction.....	177
Tableau 8 – Relation entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre pouvant être raccordés aux bornes sans vis	180
Tableau 9 – Courant d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques en usage normal des bornes sans vis	182
Tableau 10 – Sections des conducteurs rigides en cuivre pour l'essai de déflexion des bornes sans vis.....	184
Tableau 11 – Forces pour l'essai de déflexion	185
Tableau 12 – Forces à appliquer aux capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre dont la fixation ne dépend pas de vis.....	188
Tableau 13 – Limites du diamètre extérieur du câble pour les interrupteurs pour pose en saillie	191
Tableau 14 – Points d'application de la tension d'essai pour la vérification de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique	199
Tableau 15 – Tension d'essai, points d'application et valeurs minimales de résistance d'isolement pour la vérification de la rigidité diélectrique.....	202
Tableau 16 – Courants pour l'essai d'échauffement et sections appropriées des conducteurs en cuivre	203
Tableau 17 – Fractions du nombre total de changements de position.....	206
Tableau 18 – Nombre de changements de position pour l'essai en fonctionnement normal	208
Tableau 19 – Valeurs de $I_{crête}$ et I^2t en fonction du type de réseau de distribution	214
Tableau 20 – Paramètres du circuit calculé.....	214
Tableau 21 – Hauteur de chute pour l'essai de choc	218
Tableau 22 – Couple pour la vérification de la résistance mécanique des presse-étoupes.....	220
Tableau 23 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage.....	227
Tableau A.1 – Limites des dimensions extérieures des câbles souples.	252
Tableau C.1 – Lampe.....	271
Tableau D.1 – Échantillons nécessaires pour l'Article 12 pour les bornes à perçage d'isolant (BPI)	277

Tableau D.2 – Relation entre les courants assignés et les sections des conducteurs en cuivre pouvant être raccordés aux bornes à perçage d'isolant	279
Tableau D.3 – Courant d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques en usage normal des bornes à perçage d'isolant	283

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Exigences générales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 60669-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1998, l'Amendement 1:1999 et l'Amendement 2:2006. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification du domaine d'application concernant les interrupteurs pour charge moteur;
- b) suppression de certaines références normatives datées;
- c) modifications relatives aux définitions;

- d) dans l'Article 5, le nombre d'échantillons à utiliser pour les essais est clairement indiqué dans le Tableau 1 (L'Annexe A correspondante de l'IEC 60669-1:1998 a donc été supprimée en conséquence);
- e) dans l'Article 5, ajout de précisions concernant les interrupteurs sur lesquels les essais de l'Article 19 doivent être effectués;
- f) ajout d'exigences relatives aux interrupteurs 13 A;
- g) indication obligatoire signalant qu'une borne est adaptée pour un conducteur rigide uniquement;
- h) ajout d'exigences et de conditions d'essai pour les conducteurs souples à l'Article 12;
- i) ajout d'exigences relatives aux lampes indicatrices;
- j) ajout d'un nouvel essai pour les charges par lampe à ballast intégré en 19.3;
- k) Le Tableau 20 a été entièrement revu afin de couvrir les interrupteurs à distance normale d'ouverture des contacts, à faible distance d'ouverture des contacts et à microdistance d'ouverture des contacts et a été renuméroté Tableau 23;
- l) ajout d'une nouvelle Annexe B informative comprenant les modifications prévues pour aligner l'IEC 60669-1 avec les exigences de l'IEC 60998 (toutes les parties), de l'IEC 60999 (toutes les parties) et de l'IEC 60228;
- m) ajout d'une nouvelle Annexe C informative relative au développement du circuit pour 19.3;
- n) ajout d'une nouvelle Annexe D informative comprenant des exigences complémentaires pour les bornes à perçage d'isolant;
- o) ajout d'une nouvelle Annexe E informative comprenant des exigences et des essais supplémentaires pour les interrupteurs à utiliser à une température inférieure à -5 °C .

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23B/1235/FDIS	23B/1241/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.

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

- *déclarations de conformité: caractères italiques*

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60669, publiées sous le titre général *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues*, 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. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de janvier 2020 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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.

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60669 s'applique aux interrupteurs fonctionnels pour courant alternatif seulement à commande manuelle pour usages courants, de tension assignée ne dépassant pas 440 V et de courant assigné ne dépassant pas 63 A, destinés aux installations électriques fixes domestiques et analogues soit intérieures soit extérieures.

Pour les interrupteurs équipés de bornes sans vis, le courant assigné est limité à 16 A.

NOTE 1 Le courant assigné est limité à 16 A pour les interrupteurs équipés de bornes à perçage d'isolant (BPI), conformément à l'Annexe D.

Les interrupteurs couverts par le présent document sont destinés à commander, en usage normal, les charges suivantes, telles qu'applicables:

- un circuit de charge par lampe à filament de tungstène;
- un circuit de charge par lampe à ballast externe (LED, CFL, charge par lampe à fluorescence, par exemple);
- un circuit pour charge par lampe à ballast intégré (LEDi ou CFLi, par exemple);
- un circuit de charge pratiquement résistive avec un facteur de puissance supérieur ou égal à 0,95;
- un circuit monophasé de charge par moteur de courant assigné ne dépassant pas 3 A à 250 V (750 VA) et 4,5 A à 120 V (540 VA) et de facteur de puissance supérieur ou égal à 0,6. Cela s'applique à la fois aux interrupteurs de courant assigné supérieur ou égal à 10 A n'étant pas soumis à des essais supplémentaires et aux interrupteurs à contact momentané de courant assigné supérieur ou égal à 6 A n'étant pas soumis à des essais supplémentaires.

NOTE 2 Dans le pays suivant, la capacité d'un interrupteur à commander le courant d'appel d'un moteur doit être vérifiée par des essais: AU.

Le présent document s'applique également aux boîtes des interrupteurs, à l'exception des boîtes de montage pour interrupteurs pour pose encastrée.

NOTE 3 Des exigences générales pour les boîtes pour interrupteurs pour pose encastrée sont données dans l'IEC 60670-1.

Le présent document s'applique aussi aux interrupteurs tels que

- les interrupteurs comprenant des lampes indicatrices;
- les télérupteurs électromagnétiques (les exigences particulières sont données dans l'IEC 60669-2-2);
- les interrupteurs comprenant un dispositif à action différée (les exigences particulières sont données dans l'IEC 60669-2-3);
- les combinaisons d'interrupteurs et d'autres fonctions (à l'exception des interrupteurs combinés avec des fusibles);
- les interrupteurs électroniques (les exigences particulières sont données dans l'IEC 60669-2-1);

- les interrupteurs ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples (voir Annexe A);
- les interrupteurs-sectionneurs (les exigences particulières sont données dans l'IEC 60669-2-4);
- les interrupteurs et appareils associés pour usage dans les systèmes électroniques des foyers domestiques et bâtiments (les exigences particulières sont données dans l'IEC 60669-2-5);
- les interrupteurs pompiers (les exigences particulières sont données dans l'IEC 60669-2-6).

Les interrupteurs conformes au présent document sont adaptés à un usage à des températures ambiantes ne dépassant pas habituellement +40 °C, mais dont la moyenne sur une période de 24 h ne dépasse pas +35 °C, avec une température de l'air ambiant dont la limite inférieure est de –5 °C.

NOTE 4 Voir l'Annexe E pour les températures inférieures.

Les interrupteurs conformes au présent document sont seulement prévus pour être incorporés dans un matériel de manière telle et à un emplacement tel qu'il soit improbable que l'environnement atteigne une température dépassant +35 °C.

Dans des emplacements présentant des conditions particulières, par exemple à bord de navires, dans des véhicules, etc., et dans des emplacements dangereux où par exemple des explosions peuvent se produire, des exigences constructives spécifiques et/ou supplémentaires peuvent être exigées.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

IEC 60068-2-75:2014, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais au marteau*

IEC 60112:2009, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60212:2010, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

IEC 60227-5:2011, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 5: Câbles souples*

IEC 60228:2004, *Âmes des câbles isolés*

IEC 60245-4:2011, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 4: Câbles souples*

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

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60669-2-1:2002, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 2-1: Prescriptions particulières – Interrupteurs électroniques*
IEC 60669-2-1:2002/AMD1:2008
IEC 60669-2-1:2002/AMD2:2015

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

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 60998-1:2002, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

IEC 60998-2-1, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis*

IEC 60998-2-2, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-2: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage sans vis*

IEC 60998-2-3, *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*

IEC 60998-2-4, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-4: Règles particulières pour dispositifs de connexion par épissure*

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

ISO 1456:2009, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de nickel, de nickel plus chrome, de cuivre plus nickel et de cuivre plus nickel plus chrome*

ISO 2081:2008, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier*

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