

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Switches for household and similar fixed electrical installations –
Part 2-1: Particular requirements – Electronic control devices**

**Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues –
Partie 2-1: Exigences particulières – Dispositifs de commande électronique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.40

ISBN 978-2-8322-9179-5

**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.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 General requirements	15
5 General remarks on tests	15
6 Ratings.....	18
7 Classification.....	18
8 Marking	20
9 Checking of dimensions.....	23
10 Protection against electrical shock.....	23
11 Provision for earthing	26
12 Terminals	26
13 Constructional requirements	27
14 Mechanism	29
15 Resistance to ageing, protection provided by enclosures of switches and resistance to humidity.....	29
16 Insulation resistance and electric strength	29
17 Temperature rise	31
18 Making and breaking capacity.....	35
19 Normal operation	37
20 Mechanical strength	44
21 Resistance to heat.....	45
22 Screws, current-carrying parts and connections.....	45
23 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound.....	45
24 Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking	52
25 Resistance to rusting	52
26 EMC requirements.....	52
101 Abnormal conditions	62
102 Components	67
103 Electromagnetic fields (EMF).....	71
Annex A (normative) <i>Replacement of title to Annex A as follows: Additional requirements for electronic control devices having facilities for the outlet and retention of flexible cables</i>	76
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	77
Annex C (informative) Circuit development (19.3)	78
Annex D (informative) Additional requirements for insulation-piercing terminals.....	79
Annex E (informative) Additional requirements and tests for switches intended to be used at a temperature lower than -5°C	80
Annex AA (informative) Examples of types of electronic switches or HBES/BACS switches and their functions	85
Annex BB (informative) Circuit development: 19.106 explained.....	86

Annex CC (normative) Additional requirements for electronic control devices using DLT-technology in accordance with IEC 62756-1	91
Annex DD (informative) Test set-ups	93
Annex EE (informative) Electrical interface specification for phase-cut dimmer in phase-cut dimmed lighting systems.....	100
Annex FF (normative) Requirements for electronic RCS and electronic TDS that provide the function, markings and connection configuration in accordance with IEC 60669-2-2 and IEC 60669-2-3	131
Bibliography.....	136
Figure 101 – Protective separation between circuits	47
Figure 102 – Current path tested in the looping through circuit	72
Figure 103 – Circuit diagram for testing electronic switches and HBES/BACS switches according to 17.101 and 101.4.....	72
Figure 104 – Minimum creepage and clearances on printed circuit boards	73
Figure 105 – Surge test	74
Figure BB.1 – 120 V 15 W (LT spice model).....	87
Figure BB.2 – 230 V 15 W (LT spice model).....	88
Figure BB.3 – Model for multiple lamp loads	89
Figure BB.4 – I_{peak} and I^2t for multiple lamp loads	90
Figure DD.1 – Test setup for AC mains connection according to IEC 61000-4-4.....	93
Figure DD.2 – Test setup for bus and DC mains connection according to IEC 61000-4-4	94
Figure DD.3 – Test setup for AC mains connection according to IEC 61000-4-5.....	95
Figure DD.4 – Test setup for bus and DC mains connection according to IEC 61000-4-5	96
Figure DD.5 – Test setup for the ESD according to IEC 61000-4-2	97
Figure DD.6 – Test setup for AC mains connection according to IEC 61000-4-6.....	98
Figure DD.7 – Test setup for bus and DC mains connection according to IEC 61000-4-6	99
Figure EE.1 – Example of wiring diagram.....	103
Figure EE.2 – Timing leading edge dimming method.....	106
Figure EE.3 – Timing trailing edge dimming method	111
Figure EE.4 – Circuit to test the properties of the phase-cut dimmer during the non-conducting phase (Method 1).....	117
Figure EE.5 – Circuit to test the properties of the phase-cut dimmer during the non-conducting phase (Method 2).....	118
Figure EE.6 – Circuit to test the properties of the phase-cut dimmer during the transition from the non-conducting to the conducting phase	119
Figure EE.7 – Circuit to test the properties of the phase-cut dimmer during the electronic off-state	121
Figure EE.8 – Waveform of AC voltage source – Leading edge.....	122
Figure EE.9 – Waveform of AC voltage source – Trailing edge	122
Figure EE.10 – Equivalent circuit for controlgear in the on state to be used during dimmer tests	123
Figure EE.11 – Equivalent circuit for controlgear being in off state.....	124
Figure EE.12 – Test enclosure.....	127

Figure EE.13 – Geometry of microphone placement in regard to device under test	127
Figure EE.14 – Test circuit to test stability of phase angle	128
Figure EE.15 – Possibilities for proper triggering	129
Figure EE.16 – Equivalent circuit EC_CG2	130
Table 1 – Number of specimens needed for the tests	16
Table 15 – Test voltage, points of application and minimum values of insulating resistance for the verification of electric strength	29
Table 101 – Permissible temperature rise values	33
Table 102 – Application of tests for making and breaking capacity and normal operation for electronic switches and HBES/BACS switches according to 7.102.2.....	36
Table 103 – Relationship between rated current and capacitance	40
Table 104 – Values for I_{peak} and I^2t depending on the type of distribution system	42
Table 105 – Calculated circuit parameters	43
Table 106 – Test loads for HBES/BACS switches for heating installations	44
Table 23 – Creepage distances, clearances and distances through insulating sealing compound.....	45
Table 107 – Relation between the rated voltage of the HBES/BACS switch, the rated insulation voltage and the rated impulse voltage	48
Table 108 – Minimum clearances without verification test	49
Table 109 – Test voltages and corresponding altitudes	50
Table 110 – Minimum clearances with verification test	50
Table 111 – Minimum creepage distances of basic, supplementary and reinforced insulation without verification test for clearances	51
Table 112 – Minimum creepage distances of basic, supplementary and reinforced insulation with verification test for clearances	51
Table 113 – Immunity tests (overview).....	54
Table 114 – Voltage dip and short-interruption test values	55
Table 115 – Surge immunity test voltages.....	56
Table 116 – Fast transient test values	57
Table 117 – Values for radiated electromagnetic field test of IEC 61000-4-3 ^a	59
Table 118 – Measurement methods	62
Table 119 – Protection methods and test conditions	64
Table 120 – Capacitors	68
Table A.101 – Maximum current and minimum cross-sectional area.....	76
Table E.101 – Energy for impact tests	83
Table AA.1 – Functions overview	85
Table BB.1 – Lamp	86
Table EE.1 – Nominal mains voltage 100 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz	107
Table EE.2 – Nominal mains voltage 120 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz	107
Table EE.3 – Nominal mains voltage 200 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz	107
Table EE.4 – Nominal mains voltage 230 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz	107
Table EE.5 – Nominal mains voltage 277 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz	107
Table EE.6 – Slew rate for voltage decrease across the phase-cut dimmer	108

Table EE.7 – Nominal mains voltage 100 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 109

Table EE.8 – Nominal mains voltage 120 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 109

Table EE.9 – Nominal mains voltage 200 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 109

Table EE.10 – Nominal mains voltage 230 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 109

Table EE.11 – Nominal mains voltage 277 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 110

Table EE.12 – Nominal mains voltage from 100 V to 277 V – Frequency 50 Hz or
60 Hz 112

Table EE.13 – Nominal mains voltage 100 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 113

Table EE.14 – Nominal mains voltage 120 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 113

Table EE.15 – Nominal mains voltage 200 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 113

Table EE.16 – Nominal mains voltage 230 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 114

Table EE.17 – Nominal mains voltage 277 V – Frequency 50 Hz or 60 Hz 114

Table EE.18 – Currents and voltages for controlgear during the electronic off state 115

Table EE.19 – Parameters for testing purposes 116

Table EE.20 – Parameters for testing purposes 125

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR FIXED ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 2-1: Particular requirements – Electronic control devices

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 60669-2-1 has been prepared by subcommittee 23B: Plugs, socket-outlets and switches, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2002, Amendment 1:2008 and Amendment 2:2015. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) incorporation of the requirements for HBES switches, previously included in IEC 60669-2-5;
- b) modification of 19.106, test and requirements for switches for LEDs;
- c) general indication to cover electronic control devices;
- d) test for looping through.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
23B/1326/FDIS	23B/1342/RVD

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

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

This part of IEC 60669 is to be used in conjunction with IEC 60669-1:2017, hereinafter referred to as Part 1. It lists the changes necessary to convert that standard into a specific standard for electronic control devices.

In this document, the following print types are used:

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

Subclauses, figures, tables or notes which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101.

A list of all the 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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 2-1: Particular requirements – Electronic control devices

1 Scope

This clause of Part 1 is completely replaced by the following:

This part of IEC 60669 applies to electronic control devices, a general term to cover electronic switches, home and building electronic systems (HBES) / building automation and control systems (BACS) switches and electronic extension units.

It applies to electronic switches and to HBES/BACS switches, for alternating current (AC) only with a rated switching voltage not exceeding 250 V and a rated current not exceeding 16 A, intended for household and similar fixed electrical installations, either indoors or outdoors.

It also applies to electronic extension units with a rated supply voltage not exceeding 250 V AC and 120 V DC, such as sensors and push buttons.

This document also applies to electronic remote control switches (RCS) and electronic time delay switches (TDS). Particular requirements are given in Annex FF.

Switches including only passive components such as resistors, capacitors, inductors, positive temperature coefficient (PTC) and negative temperature coefficient (NTC) components, varistors, printed wiring boards and connectors are not considered as electronic control devices.

This document also applies to electronic switches and HBES/BACS switches for the operation of lighting equipment circuits and the control of the brightness of lighting equipment (dimmers) as well as the control of the speed of motors (for example, those used in ventilating fans) and for other purposes (for example, heating controls).

The operation and/or control as mentioned above can be transmitted by an electronic signal via several media, for example, powerline (mains), twisted pair, optical fibre, radio frequency, infrared, etc. and are performed:

- intentionally by a person via an actuating member, a key, a card, etc., via a sensing surface or a sensing unit, by means of touch, proximity, turn, optical, acoustic, thermal;
- by physical means, for example, light, temperature, humidity, time, wind velocity, presence of people;
- by any other influence.

This document also applies to electronic control devices which include integrated radio receivers and transmitters.

This document covers only those requirements for mounting boxes which are necessary for the tests on the electronic control devices.

Requirements for general purpose mounting boxes are given in the relevant part, if any, of IEC 60670.

Electronic control devices complying with this document are suitable for use at ambient temperature not normally exceeding 25 °C but occasionally reaching 35 °C with a lower limit of the ambient air temperature of –5 °C.

NOTE 1 For lower temperatures, see Annex E.

Functional safety aspects are not covered by this document. Functional safety requirements are covered by the standards of the controlled devices.

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.

This document is not intended to cover devices which are designed to be incorporated in appliances or are intended to be delivered together with a specific appliance and which are within the scope of IEC 60730 (all parts) or IEC 61058-1.

Examples of designs of electronic switches and HBES/BACS switches and functions are shown in Annex AA.

Additional requirements for electronic control devices using DLT-technology in accordance with IEC 62756-1 are given in Annex CC.

Electrical interface specification for phase-cut dimmer used in phase-cut dimmed lighting systems are given for information only in Annex EE.

NOTE 2 Electronic switches and HBES/BACS switches without a mechanical switch in the main circuit do not provide a "full off-state". Therefore, the circuit on the load side are to be considered to be live.

2 Normative references

This clause of Part 1 applies except as follows.

Addition:

IEC 60050-845, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 845: Lighting* (available at www.electropedia.org)

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60317 (all parts), *Specifications for particular types of winding wires*

IEC 60317-0-1:2013, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0-1: General requirements – Enamelled round copper wire*

IEC 60384-14:2013, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60384-14:2013/AMD1:2016

IEC 60664-1:2020, *Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60669-1:2017, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 1: General requirements*

IEC 60669-2-2:2006, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 2-2: Particular requirements – Electromagnetic remote-control switches (RCS)*

IEC 60669-2-3:2006, *Switches for household and similar fixed electrical installations – Part 2-3: Particular requirements – Time-delay switches (TDS)*

IEC 60670 (all parts), *Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations*

IEC 60704-1, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements*

IEC 60715, *Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear – Standardized mounting on rails for mechanical support of switchgear, controlgear and accessories*

IEC 60730 (all parts), *Automatic electrical controls*

IEC 60990, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

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

IEC 61000-2-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61000-3-2:2018, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection*
IEC 61000-3-3:2013/AMD1:2017

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

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

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

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – 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, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase*

IEC 61000-4-20:2010, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-20: Testing and measurement techniques – Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 61558-2-16, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units*

IEC 62504, *General lighting – Light emitting diode (LED) products and related equipment – Terms and definitions*

IEC 62756-1, *Digital load side transmission lighting control (DLT) – Part 1: Basic requirements*

IEC/TR 63037:2019, *Electrical interface specifications for self ballasted lamps and controlgear in phase-cut dimmed lighting systems*

IEC 63044-3:2017, *Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) – Part 3: Electrical safety requirements*

CISPR 14-1:2016, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

CISPR 15:2018, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment*

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

CISPR 32:2015/AMD1:2019

ISO 306:2013, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

ISO 3741, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for reverberation test rooms*

ISO 3744, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	142
1 Domaine d'application	144
2 Références normatives	145
3 Termes et définitions	148
4 Exigences générales	152
5 Généralités sur les essais.....	152
6 Caractéristiques assignées.....	154
7 Classification	154
8 Marquage	156
9 Vérification des dimensions	160
10 Protection contre les chocs électriques.....	160
11 Dispositions pour assurer la mise à la terre	162
12 Bornes.....	163
13 Exigences constructives	164
14 Mécanisme	166
15 Résistance au vieillissement, protection procurée par les enveloppes des interrupteurs et résistance à l'humidité	166
16 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	166
16.1 Généralités	166
17 Echauffement	168
18 Pouvoir de fermeture et de coupure.....	173
19 Fonctionnement normal	175
20 Résistance mécanique.....	182
21 Résistance à la chaleur	183
22 Vis, parties transportant le courant et connexions.....	183
23 Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage	183
24 Résistance de la matière isolante à une chaleur anormale, au feu et aux courants de cheminement	192
25 Protection contre la rouille	192
26 Exigences de compatibilité électromagnétique.....	192
101 Fonctionnement anormal	203
102 Composants	208
103 Champs électromagnétiques.....	213
Annexe A (normative) <i>Remplacement du titre de l'Annexe A comme suit</i> : Exigences supplémentaires pour les dispositifs de commande électronique ayant des dispositifs de sortie et de retenue pour câbles souples.....	217
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.....	218
Annexe C (informative) Développement du circuit (19.3).....	219
Annexe D (informative) Exigences complémentaires pour les bornes à perçage d'isolant.....	220
Annexe E (informative) Exigences et essais supplémentaires pour les interrupteurs à utiliser à une température inférieure à -5 °C.....	221

Annexe AA (informative) Exemples de types d'interrupteurs électroniques ou d'interrupteurs HBES/SGTB avec leurs fonctions	226
Annexe BB (informative) Développement du circuit: expliqué par 19.106	227
Annexe CC (normative) Exigences supplémentaires pour les dispositifs de commande électronique utilisant la technologie DLT selon l'IEC 62756-1	232
Annexe DD (informative) Montages d'essai	234
Annexe EE (normative) Spécification de l'interface électrique pour les variateurs de lumière à coupure de phase dans les systèmes d'éclairage avec variateur à coupure de phase	241
Annexe FF (normative) Exigences relatives aux télérupteurs électroniques et aux minuteries électroniques qui assurent la fonction, les marquages et la configuration de connexion selon l'IEC 60669-2-2 et l'IEC 60669-2-3	274
Bibliographie	279
Figure 101 – Séparation de protection entre les circuits	186
Figure 102 – Voie de courant soumise à essai dans le circuit de bouclage	213
Figure 103 – Schéma du circuit pour l'essai des interrupteurs électroniques et des interrupteurs HBES/SGTB selon 17.101 et 101.4	214
Figure 104 – Lignes de fuite et distances d'isolement minimales sur les cartes de circuit imprimé	214
Figure 105 – Essai d'immunité aux ondes de choc	215
Figure 106 – Broche d'essai pour vérifier la protection contre les chocs électriques	216
Figure BB.1 – 120 V 15 W (modèle LT Spice)	228
Figure BB.2 – 230 V 15 W (modèle LT Spice)	229
Figure BB.3 – Modèle pour charges de lampes multiples	230
Figure BB.4 – $I_{crête}$ et I^2t pour charges de lampes multiples	231
Figure DD.1 – Montage d'essai pour la connexion à l'alimentation en courant alternatif selon l'IEC 61000-4-4	234
Figure DD.2 – Montage d'essai pour bus et connexion à l'alimentation en courant direct selon l'IEC 61000-4-4	235
Figure DD.3 – Montage d'essai pour la connexion à l'alimentation en courant alternatif selon l'IEC 61000-4-5	236
Figure DD.4 – Montage d'essai pour bus et connexion à l'alimentation en courant direct selon l'IEC 61000-4-5	237
Figure DD.5 – Montage d'essai pour les DES selon l'IEC 61000-4-2	238
Figure DD.6 – Montage d'essai pour la connexion à l'alimentation en courant alternatif selon l'IEC 61000-4-6	239
Figure DD.7 – Montage d'essai pour bus et connexion à l'alimentation en courant direct selon l'IEC 61000-4-6	240
Figure EE.1 – Exemple de schéma de câblage	244
Figure EE.2 – Cadencement de la méthode de coupure sur front montant	248
Figure EE.3 – Cadencement de la méthode de coupure sur front descendant	253
Figure EE.4 – Circuit destiné à contrôler les caractéristiques du variateur à coupure de phase pendant la phase de non-conduction (Méthode 1)	260
Figure EE.5 – Circuit destiné à contrôler les caractéristiques du variateur à coupure de phase pendant la phase de non-conduction (Méthode 2)	261
Figure EE.6 – Circuit destiné à contrôler les caractéristiques du variateur à coupure de phase pendant la transition de la phase de non-conduction à la phase de conduction	262

Figure EE.7 – Circuit destiné à contrôler les caractéristiques du variateur à coupure de phase pendant l'état électronique éteint.....	264
Figure EE.8 – Forme d'onde d'une source de tension alternative – Front montant	265
Figure EE.9 – Forme d'onde d'une source de tension alternative – Front descendant	265
Figure EE.10 – Circuit équivalent pour appareil de commande à l'état allumé à utiliser pour les essais de variateurs	266
Figure EE.11 – Circuit équivalent pour appareil de commande à l'état éteint	266
Figure EE.12 – Enceinte d'essai	270
Figure EE.13 – Géométrie du positionnement des microphones par rapport au dispositif soumis à essai	270
Figure EE.14 – Circuit d'essai destiné à contrôler la stabilité du déphasage	271
Figure EE.15 – Possibilités de déclenchement correct	272
Figure EE.16 – Circuit équivalent EC_CG2	273
Tableau 1 – Nombre d'échantillons nécessaires pour les essais	152
Tableau 15 – Tension d'essai, points d'application et valeurs minimales de résistance d'isolement pour la vérification de la rigidité diélectrique.....	166
Tableau 101 – Valeurs d'échauffement admises	171
Tableau 102 – Application des essais du pouvoir de fermeture et de coupure et du fonctionnement normal des interrupteurs électroniques et des interrupteurs HBES/SGTB selon 7.102.2	174
Tableau 103 – Relations entre valeurs des courants assignés et capacités.....	178
Tableau 104 – Valeurs de $I_{\text{crête}}$ et I^2t en fonction du type de réseau de distribution	181
Tableau 105 – Paramètres de circuit calculés	181
Tableau 106 – Charges d'essai pour les interrupteurs HBES/SGTB pour installations de chauffage.....	182
Tableau 23 – Lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers la matière de remplissage isolante.....	184
Tableau 107 – Relation entre la tension assignée de l'interrupteur HBES/SGTB, la tension assignée d'isolement et la tension assignée de tenue aux chocs	187
Tableau 108 – Distances minimales d'isolement dans l'air sans essai de vérification	188
Tableau 109 – Tensions d'essai en fonction de l'altitude.....	189
Tableau 110 – Distances minimales d'isolement dans l'air avec essai de vérification.....	189
Tableau 111 – Lignes de fuite minimales pour l'isolation principale, l'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée sans essai de vérification des distances d'isolement dans l'air	190
Tableau 112 – Lignes de fuite minimales pour l'isolation principale, l'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée avec essai de vérification des distances d'isolement dans l'air	191
Tableau 113 – Essais d'immunité (vue d'ensemble)	194
Tableau 114 – Valeurs d'essai des creux de tension et des interruptions brèves.....	195
Tableau 115 – Tensions d'essai d'immunité aux chocs d'impulsions	196
Tableau 116 – Valeurs pour l'essai des transitoires rapides	197
Tableau 117 – Valeurs pour l'essai de champs électromagnétiques rayonnés de l'IEC 61000-4-3 ^a	199
Tableau 118 – Méthodes de mesure	202
Tableau 119 – Méthodes de protection et conditions d'essai.....	205

Tableau 120 – Condensateurs	209
Tableau A.101 – Courant maximal et section minimale	217
Tableau E.101 – Essais d'énergie d'impact.....	224
Tableau AA.1 – Vue d'ensemble des fonctions.....	226
Tableau BB.1 – Lampe	227
Tableau EE.1 – Tension nominale du réseau de 100 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	249
Tableau EE.2 – Tension nominale du réseau de 120 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	249
Tableau EE.3 – Tension nominale du réseau de 200 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	249
Tableau EE.4 – Tension nominale du réseau de 230 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	249
Tableau EE.5 – Tension nominale du réseau de 277 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	250
Tableau EE.6 – Vitesse de balayage de la baisse de tension dans le variateur à coupure de phase	250
Tableau EE.7 – Tension nominale du réseau de 100 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	251
Tableau EE.8 – Tension nominale du réseau de 120 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	251
Tableau EE.9 – Tension nominale du réseau de 200 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz	251
Tableau EE.10 – Tension nominale du réseau de 230 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	252
Tableau EE.11 – Tension nominale du réseau de 277 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	252
Tableau EE.12 – Tension nominale du réseau de 100 V à 277 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	254
Tableau EE.13 – Tension nominale du réseau de 100 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	255
Tableau EE.14 – Tension nominale du réseau de 120 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	255
Tableau EE.15 – Tension nominale du réseau de 200 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	256
Tableau EE.16 – Tension nominale du réseau de 230 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	256
Tableau EE.17 – Tension nominale du réseau de 277 V – Fréquence de 50 Hz ou 60 Hz.....	256
Tableau EE.18 – Courants et tensions pour l'appareil de commande pendant l'état électronique éteint	258
Tableau EE.19 – Paramètres pour les essais.....	259
Tableau EE.20 – Paramètres pour les essais.....	268

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES FIXES DOMESTIQUES ET ANALOGUES –

Partie 2-1: Exigences particulières – Dispositifs de commande électronique

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60669-2-1 a été établie par le sous-comité 23B: Prises de courant et interrupteurs, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2002, l'Amendement 1:2008 et l'Amendement 2:2015. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) intégration des exigences relatives aux interrupteurs HBES, précédemment incluses dans la norme IEC 60669-2-5;
- b) modification de 19.106, essais et exigences pour les interrupteurs pour LED;

- c) indications générales pour couvrir les dispositifs de commande électronique;
- d) essai de boucle.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23B/1326/FDIS	23B/1342/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 internationale.

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente partie de l'IEC 60669 doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60669-1:2017, ci-après dénommée Partie 1. Elle énumère les modifications nécessaires pour convertir cette norme en une norme spécifique pour les dispositifs de commande électronique.

Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés dans le présent document:

- exigences proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

Les paragraphes, figures, tableaux ou notes qui s'ajoutent à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101.

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 ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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 2-1: Exigences particulières – Dispositifs de commande électronique

1 Domaine d'application

La totalité de l'article de la Partie 1 est remplacée par ce qui suit:

La présente partie de l'IEC 60669 s'applique aux dispositifs de commande électronique, c'est-à-dire un terme général qui englobe les interrupteurs électroniques, les interrupteurs des systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments (HBES) / systèmes de gestion technique des bâtiments (SGTB) et les éléments électroniques périphériques.

Elle s'applique aux interrupteurs électroniques et aux interrupteurs HBES/SGTB, pour courant alternatif seulement, de tension de coupure assignée ne dépassant pas 250 V et de courant assigné ne dépassant pas 16 A, prévus pour des installations électriques fixes domestiques et analogues, intérieures ou extérieures.

Elle s'applique également aux éléments électroniques périphériques dont la tension d'alimentation assignée ne dépasse pas 250 V en courant alternatif et 120 V en courant continu, comme les capteurs et les boutons-poussoirs.

Le présent document s'applique également aux télérupteurs électroniques et aux minuteriers électroniques. Des exigences particulières sont données dans l'Annexe FF.

Les interrupteurs comportant uniquement des composants passifs tels que des résistances, des condensateurs, des inductances, des thermistances à coefficient de température positif (CTP) et à coefficient de température négatif (CTN), des varistances, des cartes électroniques de circuit imprimé et des connecteurs, ne sont pas considérés comme des dispositifs de commande électronique.

Le présent document s'applique également aux interrupteurs électroniques et aux interrupteurs HBES/SGTB, pour la commande des circuits des équipements d'éclairage et le réglage de la brillance des équipements d'éclairage (variateurs de lumière), ainsi que pour la commande de la vitesse des moteurs (par exemple ceux des ventilateurs) et pour d'autres utilisations (par exemple commande du chauffage).

La commande et/ou le réglage mentionnés ci-dessus peuvent être transmis par un signal électronique au moyen de plusieurs supports, par exemple les réseaux d'alimentation électrique (secteur), des câbles à paires torsadées, la fibre optique, la radiofréquence, l'infrarouge, etc., et sont réalisés:

- intentionnellement par une personne, par l'intermédiaire d'un organe de manœuvre, d'une clef, d'une carte, etc., ou d'une surface sensible ou d'un élément sensible au toucher, à la proximité, à la rotation, à un phénomène optique, acoustique, thermique;
- par des moyens physiques, par exemple la lumière, la température, l'hygrométrie, le temps, la vitesse du vent, la présence de personnes;
- par toute autre influence.

Le présent document s'applique également aux dispositifs de commande électronique qui sont équipés de récepteurs et d'émetteurs radio intégrés.

Le présent document couvre uniquement les exigences relatives aux dispositifs de commande électronique avec des boîtes de montage qui sont nécessaires pour les essais.

Les exigences applicables aux boîtes de montage à usage général sont spécifiées dans la partie correspondante de l'IEC 60670, le cas échéant.

Les dispositifs de commande électronique conformes au présent document sont adaptés à une utilisation à des températures ambiantes ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant occasionnellement atteindre 35 °C, avec une limite inférieure pour la température de l'air ambiant à –5 °C.

NOTE 1 Pour les températures plus basses, voir l'Annexe E.

Le présent document ne traite pas des aspects liés à la sécurité fonctionnelle. Les exigences relatives à la sécurité fonctionnelle sont couvertes par les normes des dispositifs commandés.

Dans les endroits où règnent des conditions particulières, par exemple à bord de navires, de véhicules et autres ainsi que sur les lieux dangereux, par exemple lorsqu'il existe un risque d'explosion, des exigences de construction spéciales et/ou des exigences supplémentaires peuvent être exigées.

Le présent document n'est pas destiné à être utilisé pour des dispositifs conçus pour être intégrés dans des appareils ou destinés à être livrés avec un appareil spécifique, et qui relèvent du domaine d'application de l'IEC 60730 (toutes les parties) ou de l'IEC 61058-1.

Des exemples de conceptions d'interrupteurs électroniques et d'interrupteurs et de fonctions HBES/SGTB sont présentés dans l'Annexe AA.

Des exigences supplémentaires relatives aux dispositifs de commande électronique utilisant la technologie de transmission numérique côté charge (DLT) conformément à l'IEC 62756-1 sont indiquées dans l'Annexe CC.

La spécification de l'interface électrique pour le variateur à coupure de phase utilisé dans les systèmes d'éclairage avec variateur à coupure de phase est donnée uniquement à titre d'information à l'Annexe EE.

NOTE 2 Les interrupteurs électroniques et les interrupteurs HBES/SGTB sans interrupteur mécanique dans le circuit principal n'assurent pas un « état entièrement ouvert ». Par conséquent, le circuit côté charge est à considérer comme étant sous tension.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes.

Addition:

IEC 60050-845, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 845: Eclairage* (disponible à l'adresse: www.electropedia.org)

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60127 (toutes les parties), *Coupe-circuit miniatures*

IEC 60317 (toutes les parties), *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage*

IEC 60317-0-1:2013, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0-1: Exigences générales – Fil de section circulaire en cuivre émaillé*

IEC 60384-14:2013, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes d’antiparasitage et raccordement à l’alimentation*

IEC 60384-14:2013/AMD1:2016

IEC 60664-1:2020, *Coordination de l’isolement des matériels dans les réseaux d’énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60669-1:2017, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

IEC 60669-2-2:2006, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 2-2: Exigences particulières – Interrupteurs à commande électromagnétique à distance (télérupteurs)*

IEC 60669-2-3:2006, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 2-3: Exigences particulières – Interrupteurs temporisés (minuteriers)*

IEC 60670 (toutes les parties), *Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues*

IEC 60704-1, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d’essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 1: Règles générales*

IEC 60715, *Dimensions de l’appareillage à basse tension – Montage normalisé sur profilés-supports pour le support mécanique des appareillages et de leurs accessoires*

IEC 60730 (toutes les parties), *Dispositifs de commande électrique automatiques*

IEC 60990, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

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

IEC 61000-2-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-2: Environnement – Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission des signaux sur les réseaux publics d’alimentation basse tension*

IEC 61000-3-2:2018, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 A par phase)*

IEC 61000-3-3:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-3: Limites – Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d’alimentation basse tension, pour les matériels ayant un courant assigné ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel*

IEC 61000-3-3:2013/AMD1:2017

IEC 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d’essai et de mesure – Essai d’immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d’essai et de mesure – Essai d’immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

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

IEC 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

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

IEC 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*

IEC 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension pour les appareils à courant d'entrée inférieur ou égal à 16 A par phase*

IEC 61000-4-20:2010, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-20: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'émission et d'immunité dans les guides d'onde TEM*

IEC 61558-2-6, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité*

IEC 61558-2-16, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-16: Règles particulières et essais pour les blocs d'alimentation à découpage et les transformateurs pour blocs d'alimentation à découpage*

IEC 62504, *Eclairage général – Produits à diodes électroluminescentes (LED) et équipements associés – Termes et définitions*

IEC 62756-1 *Commande d'éclairage pour transmission numérique côté charge (DLT) – Partie 1: Exigences de base*

IEC/TR 63037:2019, *Electrical interface specifications for self ballasted lamps and controlgear in phase-cut dimmed lighting systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 63044-3:2017, *Systèmes électroniques pour les foyers domestiques et les bâtiments (HBES) et systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB) – Partie 3: Exigences de sécurité électrique*

CISPR 14-1:2016, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

CISPR 15:2018, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues*

CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*

CISPR 32:2015/AMD1:2019

ISO 306:2013, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

ISO 3741, Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes de laboratoire en salles d'essais réverbérantes

ISO 3744, Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes d'expertise pour des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant