

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Automatic electrical controls – Part 1: General requirements

Dispositifs de commande électrique automatiques – Partie 1: Exigences générales

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 97.120

ISBN 978-2-8322-8155-0

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.
--

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Automatic electrical controls – Part 1: General requirements

Dispositifs de commande électrique automatiques – Partie 1: Exigences générales

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope and normative references	10
2 Terms and definitions	15
3 General requirements	38
4 General notes on tests	38
5 Rating.....	42
6 Classification	42
7 Information	49
8 Protection against electric shock	58
9 Provision for protective earthing	62
10 Terminals and terminations.....	64
11 Constructional requirements	73
12 Moisture and dust resistance	91
13 Electric strength and insulation resistance	93
14 Heating.....	96
15 Manufacturing deviation and drift.....	102
16 Environmental stress	103
17 Endurance	104
18 Mechanical strength	114
19 Threaded parts and connections.....	121
20 Creepage distances, clearances and distances through solid insulation.....	124
21 Resistance to heat, fire and tracking.....	133
22 Resistance to corrosion	135
23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – Emission	136
24 Components	137
25 Normal operation	139
26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – Immunity	139
27 Abnormal operation	139
28 Guidance on the use of electronic disconnection	142
Annex A (normative) Indelibility of markings.....	162
Annex B (normative) Measurement of creepage distances and clearances in air	164
Annex C (normative) Cotton used for mercury switch test (not applicable in the countries members of CENELEC)	169
Annex D (informative) Heat, fire and tracking	170
Annex E (normative) Circuit for measuring leakage current.....	171
Annex F (informative) Fire hazard testing.....	172
Annex G (normative) Heat and fire resistance tests.....	173
Annex H (normative) Requirements for electronic controls	175
Annex J (normative) Requirements for thermistor elements and controls using thermistors.....	241
Annex K (informative) Nominal voltages of supply systems for different modes of overvoltage control	259

Annex L (normative) Overvoltage categories	261
Annex M (informative) Typical usage	262
Annex N (normative) Pollution degrees	263
Annex P (normative) Printed circuit board coating performance test.....	264
Annex Q (normative) Printed circuit board coating performance test	266
Annex R (informative) Explanatory notes for surge immunity test	272
Annex S (informative) Guidance for applying Clause 20	277
Annex T (normative) Requirements for SELV and PELV.....	279
Annex U (normative) Requirements for relays when used as controls in IEC 60335 appliances	282
Annex V (normative) Requirements for controls powered by secondary batteries (rechargeable)	285
Bibliography.....	287
Figure 1 – Test pin.....	142
Figure 2 – Standard test finger.....	143
Figure 3 – Test nail	144
Figure 4 – Impact test for free-standing controls	145
Figure 5 – Tumbling barrel	145
Figure 6 – Ball-pressure apparatus	146
Figure 7 – Void	146
Figure 8 – Apparatus for testing durability of markings on rating labels	146
Figure 9 – Apparatus for flexing test	147
Figure 10 – Screw terminals and stud terminals	148
Figure 11 – Pillar terminals	150
Figure 12 – Mantle terminals.....	151
Figure 13 – Saddle and lug terminals	152
Figure 14 – Tabs.....	153
Figure 15 – Tabs for non-reversible connectors	154
Figure 16 – Receptacles	155
Figure 17 – Measurement of creepage distance and clearance	156
Figures 18 to 24 Void.....	157
Figure 25 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of class II controls	157
Figure 26 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of controls other than class II	158
Figure 27 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of class II controls	159
Figure 28 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of controls other than class II.....	160
Figure 29 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of controls other than class II	160
Figure 30 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for two-phase connection of controls to three-wire, ground neutral supply other than class II	161
Figure B.1 – Narrow groove	165

Figure B.2 – Wide groove	165
Figure B.3 – V-shaped groove.....	165
Figure B.4 – Rib.....	166
Figure B.5 – Uncemented joint with narrow groove	166
Figure B.6 – Uncemented joint with wide groove	166
Figure B.7 – Uncemented joint with narrow and wide grooves	167
Figure B.8 – Diverging side walls	167
Figure B.9 – Narrow recess.....	168
Figure B.10 – Wide recess	168
Figure B.11 – Conductive floating part	168
Figure E.1 – Circuit for measuring leakage currents	171
Figure H.1 – V-Model for the software life cycle	201
Figure H.2 – Voltage variation test	218
Figure H.3 – Ring wave characteristics (open-circuit voltage)	223
Figure H.4 – Schematic of a ring wave generator 0,5 µs /100 kHz.....	223
Figure H.5 – Example of an electronic circuit with low power points	228
Figure J.1 – Test circuit for inrush-current limiting thermistor endurance test	257
Figure P.1 – Test sample	265
Figure Q.1 – Test sample	270
Figure Q.2 – Examples of land configurations (see also Figure Q.1)	271
Figure Q.1 – Example of type 1 protection.....	270
Figure Q.2 – Example of type 2 protection.....	271
Figure R.1 – Example of surge protection by shielding in buildings with common earth reference systems.....	275
Figure R.2 – Example of secondary surge protection in buildings with separate common earth reference systems	275
Figure R.3 – Example of primary and secondary surge protection of indoor/outdoor equipment.....	276
Figure S.1 – Guidance flowchart for application of requirements of Clause 20	277
Table 1 (7.2 of edition 3) – Required information and methods of providing information)	52
Table 2 (9.3.2 of edition 3) – Quick connect terminal dimensions (Canada and USA).....	63
Table 3 (10.1.4 of edition 3) – Minimum cross-sectional area of conductors	66
Table 4 (10.1.8 of edition 3) – Terminal conductors.....	68
Table 5 (10.1.9 of edition 3) – Conductor pull test values.....	69
Table 6 (10.2.1 of edition 3) – Nominal cross-sectional areas of conductors	71
Table 7 (10.2.4.2 of edition 3) – Material and plating for tabs	72
Table 8 (10.2.4.3 of edition 3) – Axial force values for tab insertion and withdrawal	72
Table 9 (11.7.2 of edition 3) – Pull and torque values	83
Table 10 (11.8.2 of edition 3) – Minimum cord conductor sizes	84
Table 11 (13.1 of edition 3) – Minimum insulation resistance	94
Table 12 (13.2 of edition 3) – Insulation or disconnection test voltages ^a	94
Table 13 (14.1 of edition 3) – Maximum heating temperatures	99

Table 14 (17.2.1 of edition 3) – Electrical conditions for the overvoltage test (this table applies in all countries except Canada, and the USA)	106
Table 15 (17.2.2 of edition 3) – Electrical conditions for the overload tests of 17.7 and 17.10 (this table applies in Canada, USA, and all countries which use an overload test)	107
Table 16 (17.2.3 of edition 3) – Electrical conditions for the overload endurance tests of 17.8, 17.9, 17.11, 17.12 and 17.13 (this table applies in Canada, USA, <i>and all countries which use an overload test</i>)	109
Table 17 (18.4.1 of edition 3) – Minimum thickness of sheet metal for enclosures made of carbon steel or stainless steel	117
Table 18 (18.4.2 of edition 3) – Minimum thickness of sheet metal for enclosures of aluminium, copper or brass	118
Table 19 (18.7 of edition 3) – Pull-cord force test values	120
Table 20 (19.1 of edition 3) – Threaded parts torque test values	122
Table 21 (20.1 of edition 3) – Rated impulse voltage for equipment energized directly from the supply mains (from IEC 60664-1:2007, Table F.1)	125
Table 22 (20.2 of edition 3) – Clearances for insulation co-ordination (from IEC 60664-1:2007, Table F.2)	126
Table 23 (20.3 of edition 3) – Minimum creepage distances for basic insulation	130
Table 24 (20.4 of edition 3) – Minimum creepage distances for functional insulation	131
Table 25 (21.4 of edition 3) – Mercury switch short-circuit conditions	135
Table 26 (27.2.3 of edition 3) – Maximum winding temperature (for test of mechanical blocked output conditions)	140
Table B.1 – Value of X	164
Table H.1 (H.11.12.7 of edition 3) – Acceptable measures to address fault/errors ^a	194
Table H.2 – Semi-formal methods	201
Table H.3 – Software architecture specification	202
Table H.4 – Module design specification	203
Table H.5 – Design and coding standards	203
Table H.6 – Software module testing	204
Table H.7 – Software integration testing	205
Table H.8 – Software safety validation	205
Table H.9 (H.11.12.6 of edition 3) – Combinations of analytical measures during hardware development	206
Table H.10 – Data exchange	207
Table H.11 – Examples of defences against unauthorised access and transmission failure modes	208
Table H.12 (H.23 of edition 3) – Emission	214
Table H.13 (H.26.2.1 of edition 3) – Applicable test levels	215
Table H.14 – Voltage dips, short interruptions and voltage variations	217
Table H.15 (H.26.5.4.2 of edition 3) – Test values for voltage variations	218
Table H.16 (H.26.8.2 of edition 3) – Test voltages for test level 2 (depending on the installation class conditions)	220
Table H.17 – Test level for electrical fast transient burst test	221
Table H.18 (H.26.10.4 of edition 3) – Peak voltages	222
Table H.19 (H.26.12.2.1 of edition 3) – Test levels for conducted disturbances on mains and I/O lines	224

Table H.20 (H.26.12.3.1 of edition 3) – Test level for immunity to radiated electromagnetic fields	225
Table H.21 – Increased test level for radiated immunity (ISM, GSM, DECT bands)	225
Table H.22 (H.26.13.2 of edition 3) – Test level for supply frequency variations	226
Table H.23 (H.26.14.2 of edition 3) – Test level for continuous fields	227
Table H.24 (H.27.1 of edition 3) – Electrical/electronic component fault modes table	231
Table J.1 – Maximum current	243
Table J.2 (J.7, 7.2 of edition 3) – Normal operating conditions	244
Table J.3 – Samples for the test (clause reference)	245
Table J.4 – Electrical and thermal ratings of a thermistor	246
Table J.5 – Additional items to Table 1	248
Table J.6 – Sequence of calibration and conditioning tests for PTC thermistors	250
Table J.7 – Classes for PTC sensing thermistors	251
Table J.8 – Sequence of calibration and conditioning tests for NTC thermistors	252
Table J.9 – Classes for NTC sensing thermistors	252
Table J.10 – Number of cycles for endurance test	255
Table J.11 – Ageing test temperature	256
Table J.12 – Number of cycles for endurance test	257
Table K.1 – Inherent control or equivalent protective control	259
Table K.2 – Cases where protective control is necessary and control is provided by surge arresters having a ratio of clamping voltage to rated voltage not smaller than that specified by IEC 60099-1	260
Table M.1 – Typical usage	262
Table P.1 – Environmental cycling conditions	264
Table Q.1 – IEC 60664-3 test levels or conditions	267
Table S.1 – Example A – Using Annex S guidance for applying Clause 20	278
Table S.2 – Example B – Using Annex S guidance for applying Clause 20	278

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS –

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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60730-1 bears the edition number 5.2. It consists of the fifth edition (2013-11) [documents 72/899/FDIS and 72/928/RVD] and its corrigendum 1 (2014-09), its amendment 1 (2015-12) [documents 72/1017/FDIS and 72/1026/RVD] and its amendment 2 (2020-04) [documents 72/1226/FDIS and 72/1237/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60730-1 has been prepared by IEC technical committee 72: Automatic electrical controls.

This edition constitutes a technical revision. The major changes with respect to the previous edition are as follows.

- modification of the title and scope;
- revisions to Clause H.26 based on changes in technology, applications, and to improve consistency and layout;
- modification to Table H.12 to align with CISPR 22;
- revisions to Annex J to correlate the fault modes of thermistors and to exempt thermistors used in conjunction with type 1 controls in SELV low power circuits from the tests specified in Annex J;
- new requirements covering battery-powered controls, and the use of batteries in controls;
- revision addressing the exclusion of relay faults;
- new/updated requirements in Clause 24, for switch mode power supplies;
- revisions covering the allowance of screwless-type clamping units complying with IEC 60999-1;
- new requirements addressing remotely actuated control functions;
- addition of a new/updated leakage current diagram to align the Annex E diagram with the diagram in IEC 60990;
- updated requirements for temperature sensing controls.

A list of all parts of the IEC 60730 series, under the general title: *Automatic electrical controls*, can be found on the IEC website.

In the development of a fully international standard to cover automatic controls for household and similar use, it has been necessary to take into consideration the differing requirements resulting from practical experience in various parts of the world and to recognize the variation in national electrical systems and wiring rules.

The “in some countries” notes regarding differing national practices are contained in the following subclauses:

2.1.5	11.11.1.2	17.10.4
2.7.2	11.11.1.3	17.12.5
2.7.3	11.11.1.4	18.1.6
2.14.2	12.1.6	18.1.6.1
4.2.1	12.3	18.1.6.2
6.6.1	Table 12 (13.2.1), footnote a	18.1.6.3
Table 1 (7.2), footnote d	13.3.4	18.4
7.4.3	14.4	19.2.4.1
7.4.3.2	Table 13 (14.7.4), footnote f	19.2.5.1
8.1.1.1	15.1	21.1
8.4	16.2.1	21.4
9.3.2	17.1.3.1	27.2.3.1
9.3.4	17.2.2	Annex C
9.5.2	17.2.3	Annex D
Table 3 (10.1.4), footnote b	17.2.3.1	H.26.10
10.1.4.1	Table 14 (17.2.5)	Table H.18 (H.26.10.4)
10.1.14	Table 15 (17.2.5)	H.27.1.1.3
10.1.16	Table 16 (17.2.5)	Table K.1, footnote b
10.1.16.1	17.5.1	Table K.2, footnote b

Table 6 (10.2.1), footnote b	17.7.7	T.3.2
11.5	17.8.4.1	
Table 10 (11.8.2), footnote b	17.10	

It is envisaged that in the next edition of this standard it will be found possible to remove those differences that are covered by new IEC standards now being prepared by other technical committees.

This part 1 is to be used in conjunction with the appropriate part 2 for a particular type of control, or for controls for particular applications. This part 1 may also be applied, so far as reasonable, to controls not mentioned in a part 2, and to controls designed on new principles, in which cases additional requirements may be considered to be necessary.

Where, for a particular clause or subclause, the text of part 2 indicates:

- Addition:* the part 1 text applies with the additional requirement indicated in a part 2;
Modification: the part 1 text applies with a minor change as indicated in a part 2;
Replacement: the part 2 text contains a change which replaces the part 1 text in its entirety.

Where no change is necessary, the part 2 indicates that the relevant clause or subclause applies.

NOTE In this standard the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type;
- *Test specifications: in italic type;*
- Explanatory matter: in smaller roman type;
- Defined terms: **bold type**.

Some table titles contain reference in brackets to table numbers in IEC 60730-1, edition 3 for ease of correlation between parts 2 and the Part 1.

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

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

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

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.

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS –

Part 1: General requirements

1 Scope and normative references

1.1 Scope

In general, this part of IEC 60730 applies to automatic **electrical controls** for use in, on, or in association with equipment for household and similar use. The equipment may use electricity, gas, oil, solid fuel, solar thermal energy, etc., or a combination thereof.

NOTE 1 Throughout this standard the word "equipment" means "appliance and equipment."

EXAMPLE 1 **Controls** for appliances within the scope of IEC 60335.

This International Standard is applicable to **controls** for building automation within the scope of ISO 16484.

This standard also applies to automatic **electrical controls** for equipment that may be used by the public, such as equipment intended to be used in shops, offices, hospitals, farms and commercial and industrial applications.

EXAMPLE 2 **Controls** for commercial catering, heating and air-conditioning equipment.

This standard is also applicable to individual **controls** utilized as part of a **control** system or **controls** which are mechanically integral with multifunctional **controls** having non-electrical outputs.

EXAMPLE 3 Independently mounted water valves, **controls** in smart grid systems and **controls** for building automation systems within the scope of ISO 16484-2.

This standard is also applicable to relays when used as **controls** for IEC 60335 appliances. Additional requirements for the safety and **operating values** of relays when used as **controls** for IEC 60335 appliances are contained in Annex U.

NOTE 2 These requirements are referred to in the scope of IEC 61810-1.

NOTE 3 This standard is intended to be used for the testing of any stand-alone relay which is intended to be used as a **control** of an appliance according to IEC 60335-1. It is not intended to be used for any other stand-alone relay, or to replace the IEC 61810 series of standards.

This standard does not apply to automatic **electrical controls** intended exclusively for industrial process applications unless explicitly mentioned in the relevant part 2 or the equipment standard.

This standard applies to **controls** powered by primary or secondary batteries, requirements for which are contained within the standard, including Annex V.

1.1.1 This International Standard applies to the inherent safety, to the **operating values**, **operating times**, and **operating sequences** where such are associated with equipment safety, and to the testing of automatic **electrical control** devices used in, or in association with, equipment.

This standard applies to **controls** using **thermistors**, see also Annex J.

This standard is also applicable to the **functional safety** of **low complexity safety related systems** and **controls**.

1.1.2 This standard applies to automatic **electrical controls**, mechanically or electrically operated, responsive to or controlling such characteristics as temperature, pressure, passage of time, humidity, light, electrostatic effects, flow, or liquid level, current, voltage, acceleration, or combinations thereof.

1.1.3 This standard applies to starting relays, which are a specific type of automatic **electrical control**, intended to switch the starting winding of a motor. Such **controls** may be built into, or be separate from, the motor.

1.1.4 This standard applies to **manual controls** when such are electrically and/or mechanically integral with **automatic controls**.

NOTE Requirements for manual switches not forming part of an **automatic control** are contained in IEC 61058-1.

1.1.5 This standard applies to a.c. or d.c. powered **controls** with a rated voltage not exceeding 690 V a.c. or 600 V d.c.

1.1.6 This standard does not take into account the **response value** of an **automatic action** of a **control**, if such a **response value** is dependent upon the method of mounting the **control** in the equipment. Where a **response value** is of significant purpose for the protection of the **user**, or surroundings, the value defined in the appropriate household equipment standard or as determined by the manufacturer shall apply.

1.1.7 This standard applies also to **controls** incorporating **electronic devices**, requirements for which are contained in Annex H.

1.1.8 This standard applies also to **controls** using NTC or PTC **thermistors**, requirements for which are contained in Annex J.

1.1.9 This standard applies to the electrical and **functional safety** of **controls** capable of receiving and responding to communications signals, including signals for power billing rate and demand response.

The signals may be transmitted to or received from external units being part of the **control** (wired), or to and from external units which are not part of the **control** (wireless) under test.

1.1.10 This standard does not address the integrity of the output signal to the network devices, such as interoperability with other devices unless it has been evaluated as part of the **control system**.

1.2 Normative references

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

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*¹
Amendment 1:2005
Amendment 2:2010

¹ There exists a consolidated edition 7.2:2011 including IEC 60065:2001 and its Amendments 1:2005 and 2:2010.

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

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

IEC 60099-1, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped arresters for a.c. systems*²

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*³
Amendment 1:2009

IEC 60127-1, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60227-1, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-1, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

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

IEC 60335-1:2010, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

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

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors*

IEC 60384-17, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 17: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric a.c. and pulse capacitors*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60423, *Conduit systems for cable management – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*⁴
Amendment 1:1999

IEC 60539 (all parts), *Directly heated negative temperature coefficient thermistors*

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

² Withdrawn.

³ There exists a consolidated edition 4.1:2009 including IEC 60112:2003 and its Amendment 1:2009.

⁴ There exists a consolidated edition 2.1:2001 including IEC 60529:1989 and its Amendment 1:1999.

IEC 60664-3:2003/2016, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*
~~Amendment 1:2010~~

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

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

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

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

IEC 60738-1, *Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient – Part 1: Generic specification*

IEC 60738-1-1, *Thermistors – Directly heated positive step-function temperature coefficient – Part 1-1: Blank detail specification – Current limiting application – Assessment level EZ*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

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

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

IEC 61000-3-3:2008, *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 61000-4-2:2008, *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*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests*
Amendment 1:2009

IEC 61000-4-28, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-28: Testing and measurements techniques – Variation of power frequency, immunity test*

IEC 61051-1, *Varistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 61051-2, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors*

IEC 61051-2-2, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Blank detail specification for zinc oxide surge suppression varistors. Assessment level E*

IEC 61058-1, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*

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

IEC 61249 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures*

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 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 61643-11, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

IEC 62151, *Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network*

IEC 62326 (all parts), *Printed boards*

IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

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

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 14-1:2005, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*⁵
Amendment 1:2008

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

ISO 16484-2, *Building automation and control systems (BACS) – Part 2: Hardware*

⁵ There exists a consolidated edition 5.1:2009 including CISPR 14-1:2005 and its Amendment 1:2008.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	295
1 Domaine d'application et références normatives	298
2 Termes et définitions	303
3 Exigences générales	328
4 Généralités sur les essais	329
5 Caractéristiques assignées.....	333
6 Classification.....	333
7 Information	341
8 Protection contre les chocs électriques.....	350
9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection	354
10 Bornes et connexions	357
11 Exigences de construction.....	366
12 Résistance à l'humidité et à la poussière	386
13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	389
14 Échauffements	393
15 Tolérances de fabrication et dérive.....	399
16 Contraintes climatiques	400
17 Endurance.....	401
18 Résistance mécanique	414
19 Pièces filetées et connexions	420
20 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation solide	423
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	432
22 Résistance à la corrosion	435
23 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – Émission.....	435
24 Éléments constitutants	436
25 Fonctionnement normal	439
26 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – Immunité.....	439
27 Fonctionnement anormal	439
28 Guide sur l'utilisation des coupures électroniques	442
Annexe A (normative) Indélébilité des marquages et indications	462
Annexe B (normative) Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	464
Annexe C (normative) Coton utilisé pour l'essai des interrupteurs au mercure (ne s'applique pas dans les pays membres du CENELEC)	469
Annexe D (informative) Chaleur, feu et courant de cheminement	471
Annexe E (normative) Circuit de mesure des courants de fuite	472
Annexe F (informative) Essais relatifs aux dangers du feu	473
Annexe G (normative) Essais de résistance à la chaleur et au feu	474
Annexe H (normative) Exigences pour les dispositifs de commande électroniques.....	476
Annexe J (normative) Exigences pour éléments de thermistance et dispositifs de commande utilisant des thermistances.....	548
Annexe K (informative) Tensions nominales des systèmes d'alimentation pour différents modes de dispositifs de commande de surtension	567

Annexe L (normative) Catégories de surtension	569
Annexe M (informative) Utilisations types	570
Annexe N (normative) Degrés de pollution	571
Annexe P (normative) Essai de performance des revêtements de cartes de circuits imprimés	572
Annexe Q (normative) Essai de performance des revêtements de cartes de circuits imprimés	574
Annexe R (informative) Notes explicatives pour l'essai d'immunité au choc électrique	580
Annexe S (informative) Guide pour l'application de l'Article 20	585
Annexe T (normative) Exigences pour la TBTS et TBTP	587
Annexe U (normative) Exigences pour les relais utilisés comme dispositifs de commande dans les appareils de l'IEC 60335	590
Annexe V (normative) Exigences applicables aux dispositifs de commande alimentés par piles secondaires (rechargeables)	593
Bibliographie	595
Figure 1 – Broche d'essai	442
Figure 2 – Doigt d'épreuve normalisé	443
Figure 3 – Ongle d'essai	444
Figure 4 – Essai de chute pour dispositifs de commande séparés	445
Figure 5 – Appareil pour essai de chutes répétées	445
Figure 6 – Appareil pour l'essai à la bille	446
Figure 7 – Vacant	446
Figure 8 – Appareil pour vérifier l'indélébilité des marquages	446
Figure 9 – Appareil d'essai de flexion	447
Figure 10 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	448
Figure 11 – Bornes à trou	450
Figure 12 – Bornes à capot taraudé	451
Figure 13 – Bornes pour plaquette et cosse	452
Figure 14 – Languettes	453
Figure 15 – Languettes pour des raccords non réversibles	454
Figure 16 – Réceptacles	455
Figure 17 – Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	456
Figures 18 à 24 Vacant	457
Figure 25 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des dispositifs de commande de la classe II	457
Figure 26 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des dispositifs de commande autres que ceux de la classe II	458
Figure 27 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexions triphasées des dispositifs de commande de la classe II	459
Figure 28 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexions triphasées des dispositifs de commande autres que ceux de la classe II	460
Figure 29 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des dispositifs de commande autres que ceux de la classe II	460

Figure 30 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion diphasée des dispositifs de commande à un réseau à trois conducteurs avec neutre mis à la terre autres que ceux de la classe II	461
Figure B.1 – Encoche étroite.....	465
Figure B.2 – Encoche large.....	465
Figure B.3 – Encoche en V	465
Figure B.4 – Nervure	466
Figure B.5 – Partie non collée avec encoche étroite.....	466
Figure B.6 – Partie non collée avec encoche large.....	466
Figure B.7 – Partie non collée avec encoche étroite et encoche large	467
Figure B.8 – Flancs divergents	467
Figure B.9 – Logement étroit.....	468
Figure B.10 – Logement large.....	468
Figure B.11 – Partie flottante conductrice	468
Figure E.1 – Circuit de mesure des courants de fuite	472
Figure H.1 – Modèle V pour le cycle de vie des logiciels	503
Figure H.2 – Essai de variation de tension	522
Figure H.3 – Caractéristiques d'un transitoire oscillatoire (tension en circuit ouvert)	528
Figure H.4 – Schéma d'un générateur de transitoires oscillatoires 0,5 µs/100 kHz	528
Figure H.5 – Exemple d'un circuit électronique comportant des points à basse puissance	534
Figure J.1 – Circuit d'essai pour essai d'endurance de thermistance de limitation de courant d'appel.....	565
Figure P.1 – Échantillon d'essai.....	573
Figure Q.1 – Échantillon d'essai.....	573
Figure Q.2 – Exemples de configurations de cordon (voir aussi Figure Q.1).....	579
Figure Q.1 – Exemple de protection de type 1	578
Figure Q.2 – Exemple de protection de type 2	579
Figure R.1 – Exemple de protection contre les chocs électriques par blindage dans les bâtiments avec des systèmes de terre de référence commune.....	583
Figure R.2 – Exemple de protection secondaire contre les chocs électriques dans les bâtiments avec des systèmes de terre de référence commune séparés	583
Figure R.3 – Exemple de protection primaire et secondaire contre les chocs électriques du matériel intérieur et extérieur	584
Figure S.1 – Guide pour l'application des exigences de l'Article 20	585
Tableau 1 (7.2 de l'édition 3) – Information requise et méthodes pour fournir les informations.....	344
Tableau 2 (9.3.2 de l'édition 3) – Dimensions de la borne de connexion rapide (Canada et Etats-Unis)	356
Tableau 3 (10.1.4 de l'édition 3) – Sections minimales des conducteurs	359
Tableau 4 (10.1.8 de l'édition 3) – Conducteurs de borne	361
Tableau 5 (10.1.9 de l'édition 3) – Valeurs d'essai de traction du conducteur	362
Tableau 6 (10.2.1 de l'édition 3) – Sections nominales des conducteurs	364
Tableau 7 (10.2.4.2 de l'édition 3) – Matériau des languettes et de leur revêtement	365

Tableau 8 (10.2.4.3 de l'édition 3) – Valeurs des forces de traction axiales pour l'insertion et l'enlèvement de languette	366
Tableau 9 (11.7.2 de l'édition 3) – Valeurs de couple de torsion et de traction	378
Tableau 10 (11.8.2 de l'édition 3) – Valeurs du conducteur de câble minimal.....	379
Tableau 11 (13.1 de l'édition 3) – Résistance d'isolement minimum	389
Tableau 12 (13.2 de l'édition 3) – Tensions d'essai d'isolation ou de déconnexion ^a	390
Tableau 13 (14.1 de l'édition 3) – Températures de chauffage maximum	396
Tableau 14 (17.2.1 de l'édition 3) – Conditions électriques pour l'essai de surtension (ce tableau s'applique à tous les pays à l'exception du Canada et des États-Unis)	404
Tableau 15 (17.2.2 de l'édition 3) – Conditions électriques pour les essais de surcharge de 17.7 et 17.10 (Ce tableau s'applique au Canada, aux États-Unis et à tous les pays qui utilisent un essai de surcharge).....	405
Tableau 16 (17.2.3 de l'édition 3) – Conditions électriques pour les essais d'endurance de 17.8, 17.9, 17.11, 17.12 et 17.13 (Ce tableau s'applique au Canada, aux États-Unis et à tous les pays qui utilisent un essai de surcharge)	407
Tableau 17 (18.4.1 de l'édition 3) – Épaisseur minimale de la feuille métallique pour les enveloppes en acier au carbone ou en acier inoxydable	416
Tableau 18 (18.4.2 de l'édition 3) – Épaisseur minimale de la feuille métallique pour les enveloppes en aluminium, cuivre ou laiton	417
Tableau 19 (18.7 de l'édition 3) – Valeurs d'essai des forces de cordon de traction	419
Tableau 20 (19.1 de l'édition 3) – Valeurs d'essai du couple de torsion des pièces filetées.....	421
Tableau 21 (20.1 de l'édition 3) – Tension assignée de choc pour les matériels alimentés directement par le réseau (provenant de l'IEC 60664-1:2007, Tableau F.1)	424
Tableau 22 (20.2 de l'édition 3) – Distances dans l'air pour la coordination de l'isolement (provenant de l'IEC 60664-1:2007, Tableau F.2)	425
Tableau 23 (20.3 de l'édition 3) – Lignes de fuite minimales pour l'isolation principale.....	429
Tableau 24 (20.4 de l'édition 3) – Lignes de fuite minimales pour l'isolation fonctionnelle	430
Tableau 25 (21.4 de l'édition 3) – Conditions applicables au court-circuit de l'interrupteur à mercure.....	434
Tableau 26 (27.2.3 de l'édition 3) – Température maximale des enroulements (pour l'essai en condition de sortie mécanique bloquée)	440
Tableau B.1 – Valeurs de X	464
Tableau H.1 (H.11.12.7 de l'édition 3) – Mesures acceptables de traitement des pannes/erreurs ^a	496
Tableau H.2 – Méthodes semi-formelles	503
Tableau H.3 – Spécification de l'architecture logicielle	504
Tableau H.4 – Spécifications de la conception des modules	505
Tableau H.5 – Normes de conception et de codage	505
Tableau H.6 – Essais de module de logiciel	506
Tableau H.7 – Essais d'intégration de logiciel.....	507
Tableau H.8 – Validation de la sécurité des logiciels.....	507
Tableau H.9 (H.11.12.6 de l'édition 3) – Combinaisons de mesures analytiques pendant la mise au point du matériel	509
Tableau H.10 – Échange de données	509
Tableau H.11 – Exemples de protections contre l'accès non autorisé et de modes de défaillance de transmission.....	511

Tableau H.12 (H.23 de l'édition 3) – Émission.....	518
Tableau H.13 (H.26.2.1 de l'édition 3) – Niveaux d'essai applicables	520
Tableau H.14 – Creux de tension, interruptions de tension et variations de tension	521
Tableau H.15 (H.26.5.4.2 de l'édition 3) – Valeurs d'essai pour les variations de tension.....	522
Tableau H.16 (H.26.8.2 de l'édition 3) – Tensions d'essai pour les essais de niveau 2 (en fonction des conditions de classe d'installation)	525
Tableau H.17 – Niveau d'essai pour l'essai de chocs électriques de transitoires rapides	526
Tableau H.18 (H.26.10.4 de l'édition 3) – Tensions crête	527
Tableau H.19 (H.26.12.2.1 de l'édition 3) – Niveaux d'essai pour les perturbations conduites sur les lignes d'alimentation et les lignes entrée/sortie	529
Tableau H.20 (H.26.12.3.1 de l'édition 3) – Niveau d'essai pour l'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés	530
Tableau H.21 – Niveau d'essai augmenté pour l'immunité aux champs rayonnés (bandes ISM, GSM, DECT)	530
Tableau H.22 (H.26.13.2 de l'édition 3) – Niveau d'essai pour les variations de la fréquence d'alimentation	531
Tableau H.23 (H.26.14.2 de l'édition 3) – Niveaux d'essai pour champs continus.....	532
Tableau H.24 (H.27.1 de l'édition 3) – Modes de panne des composants électriques/électroniques	537
Tableau J.1 – Courant maximal.....	550
Tableau J.2 (J.7, 7.2 de l'édition 3) – Conditions de fonctionnement normal	551
Tableau J.3 – Échantillons pour l'essai (article de référence).....	552
Tableau J.4 – Conditions électriques et thermiques d'une thermistance	553
Tableau J.5 – Points complémentaires au Tableau 1	555
Tableau J.6 – Séquence des essais d'étalonnage et de conditionnement des thermistances CTP	557
Tableau J.7 – Classes pour thermistances sensibles CTP	558
Tableau J.8 – Séquence des essais d'étalonnage et de conditionnement pour thermistances CTN	559
Tableau J.9 – Classes pour thermistances sensibles CTN	560
Tableau J.10 – Nombre de cycles pour l'essai d'endurance	563
Tableau J.11 – Température d'essai de vieillissement	563
Tableau J.12 – Nombre de cycles pour l'essai d'endurance	565
Tableau K.1 – Situation naturelle ou situation contrôlée équivalente	567
Tableau K.2 – Cas où un dispositif de commande de protection est nécessaire et la commande est fournie par des parafoudres ayant un rapport tension de calage-tension assignée non inférieur à celui spécifié par l'IEC 60099-1	568
Tableau M.1 – Utilisations types	570
Tableau P.1 – Conditions d'établissement de cycles d'environnement	572
Tableau Q.1 – Niveaux ou conditions d'essai de l'IEC 60664-3	575
Tableau S.1 – Exemple A – Utilisation de l'Annexe S pour l'application de l'Article 20	586
Tableau S.2 – Exemple B – Utilisation de l'Annexe S pour l'application de l'Article 20	586

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES –

Partie 1: Exigences générales

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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60730-1 porte le numéro d'édition 5.2. Elle comprend la cinquième édition (2013-11) [documents 72/899/FDIS et 72/928/RVD] et son corrigendum 1 (2014-09), son amendement 1 (2015-12) [documents 72/1017/FDIS et 72/1026/RVD] et son amendement 2 (2020-04) [documents 72/1226/FDIS et 72/1237/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60730-1 a été établie par le comité d'études 72 de l'IEC: Commande électriques automatiques.

Cette édition constitue une révision technique. Les principales modifications apportées par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification du titre et du domaine d'application;
- révisions de l'Article H.26 sur la base des évolutions en termes de technologie et d'applications, et afin d'améliorer la cohérence et la présentation;
- modification du Tableau H.12 pour alignement avec la CISPR 22;
- révisions de l'Annexe J pour corrélation avec les modes de panne des thermistances, et exemption des thermistances utilisées conjointement avec les dispositifs de commande de type 1 en circuits TBTS de faible puissance à partir des essais spécifiés à l'Annexe J;
- nouvelles exigences concernant les dispositifs de commande alimentés par pile, et utilisation de piles dans les dispositifs de commande;
- révision concernant l'exclusion des pannes de relais;
- exigences nouvelles/mises à jour à l'Article 24, pour les alimentations en mode de commutation;
- révisions concernant les tolérances pour les organes de serrage sans vis conformes à l'IEC 60999-1;
- nouvelles exigences concernant les fonctions de commande à distance;
- addition d'un diagramme de courant de fuite nouveau/mis à jour pour alignement du diagramme de l'Annexe E avec le diagramme de l'IEC 60990;
- exigences mises à jour pour les dispositifs de commande sensibles à la température.

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60730, sous le titre général: *Dispositifs de commande électrique automatiques*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Afin de constituer une norme vraiment internationale pour couvrir les dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue, il a été nécessaire de prendre en compte des exigences différentes résultant de l'expérience pratique acquise dans plusieurs parties du monde et de reconnaître les différences des systèmes électriques et des règles d'installation nationales.

Les commentaires concernant des pratiques nationales différentes (« dans certains pays...») sont contenus dans les paragraphes suivants:

2.1.5	11.5	17.5.1
2.7.2	Tableau 10 (11.8.2), note de bas de	17.7.7
2.7.3	tableau b	17.8.4.1
2.14.2	11.11.1.2	17.10
4.2.1	11.11.1.3	17.10.4
6.6.1	11.11.1.4	17.12.5
Tableau 1 (7.2), note de bas de	12.1.6	18.1.6
tableau d	12.3	18.1.6.1
7.4.3	Tableau 12 (13.2.1), note de bas de	18.1.6.2
7.4.3.2	tableau 14	18.1.6.3
8.1.1.1	13.3.4	18.4
8.4	14.4	19.2.4.1
9.3.2	Tableau 13 (14.7.4), note de bas de	19.2.5.1
9.3.4	tableau f	21.1
9.5.2	15.1	21.4
Tableau 3 (10.1.4), note de bas de	16.2.1	27.2.3.1
tableau b	17.1.3.1	Annexe C
10.1.4.1	17.2.2	Annexe D
10.1.14	17.2.3	

10.1.16	17.2.3.1	H.26.10
10.1.16.1	Tableau 14 (17.2.5)	Tableau H.18 (H.26.10.4)
Tableau 6 (10.2.1), note de bas de tableau b	Tableau 15 (17.2.5)	H.27.1.1.3
	Tableau 16 (17.2.5)	Tableau K.1, note de bas de tableau b
		Tableau K.2, note de bas de tableau b
		T.3.2

Il est envisagé que dans la prochaine édition de la présente norme, il sera possible de supprimer les différences qui seront couvertes par de nouvelles normes de l'IEC en préparation dans d'autres comités d'études.

La présente partie 1 est à utiliser avec la partie 2 appropriée au type de dispositif de commande concerné ou aux dispositifs de commande pour applications particulières. La présente partie 1 peut aussi être utilisée, autant que de raison, aux dispositifs de commande non mentionnés dans une partie 2 et aux dispositifs de commande conçus selon de nouveaux principes, pour lesquels de nouvelles exigences peuvent être nécessaires.

Si, pour un article ou un paragraphe particulier, le texte de la partie 2 indique:

Addition: le texte de la partie 1 est applicable avec l'exigence complémentaire indiquée dans une partie 2;

Modification: le texte de la partie 1 est applicable avec la modification mineure indiquée dans une partie 2;

Remplacement: le texte de la partie 2 remplace entièrement le texte de la partie 1.

Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la partie 2 indique que l'article ou le paragraphe approprié est applicable.

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

- Exigences proprement dites: caractères romains;
- *Modalités d'essais: caractères italiques*
- Commentaires: petits caractères romains.
- Termes définis: **en gras**.

Afin de faciliter le rapprochement entre les parties 2 et la Partie 1, certains titres de tableau contiennent des références entre crochets aux numéros de tableau de l'IEC 60730-1, édition 3.

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

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

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.

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application et références normatives

1.1 Domaine d'application

En général, la présente Norme internationale s'applique aux **dispositifs de commande électrique** automatiques destinés à être utilisés dans, sur, ou avec des équipements à usage domestique et analogue. Les matériels peuvent utiliser l'électricité, le gaz, le pétrole, des combustibles solides, l'énergie thermique solaire, etc., ou une combinaison de ces sources d'énergie.

NOTE 1 Partout où il est utilisé dans la présente norme, le terme «matériel» signifie «matériel et équipement».

EXEMPLE 1 **Dispositifs de commande** pour les appareils entrant dans le domaine d'application de l'IEC 60335.

La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande** pour l'automatisation du bâtiment relevant du domaine d'application de l'ISO 16484.

La présente norme s'applique également aux **dispositifs de commande électriques** automatiques des équipements qui peuvent être utilisés par le public (les équipements destinés à être utilisés dans des magasins, des bureaux, des hôpitaux, des fermes et des applications commerciales et industrielles, par exemple).

EXEMPLE 2 **Dispositifs de commande** pour les installations de restauration, de chauffage et d'air conditionné.

La présente norme est également applicable aux **dispositifs de commande** individuels utilisés comme partie d'un système de **commande** ou de **dispositifs de commande** solidaires mécaniquement de **dispositifs de commande** multifonctions ayant des sorties non électriques.

EXEMPLE 3 Les vannes montées indépendamment, les **dispositifs de commande** des systèmes de réseau électrique intelligent et les **dispositifs de commande** des systèmes d'automatisation des bâtiments entrant dans le domaine d'application de l'ISO 16484-2.

La présente norme s'applique également aux relais utilisés en tant que **dispositifs de commande** des appareils conformes à l'IEC 60335. L'Annexe U contient des exigences supplémentaires relatives à la sécurité et aux **valeurs de fonctionnement** des relais utilisés en tant que **dispositifs de commande** des appareils conformes à l'IEC 60335.

NOTE 2 Il est fait référence à ces exigences dans le domaine d'application de l'IEC 61810-1.

NOTE 3 La présente norme est destinée à être utilisée pour les essais de tout relais autonome qui est censé être utilisé comme **dispositif de commande** d'un appareil conforme à l'IEC 60335-1. Elle n'est censée ni être utilisée pour un autre relais autonome ni remplacer la série de normes IEC 61810.

La présente norme ne s'applique pas aux **dispositifs de commande électrique** automatiques prévus exclusivement pour des applications industrielles, sauf mention particulière dans la partie 2 ou la norme de l'équipement.

La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande** alimentés par piles primaires ou secondaires, les exigences qui les concernent étant contenues dans la norme, y compris l'Annexe V.

1.1.1 La présente Norme internationale s'applique à la sécurité intrinsèque, aux **valeurs de fonctionnement**, aux **temps de fonctionnement** et aux **séquences de fonctionnement** dans la mesure où ils interviennent dans la sécurité du matériel, ainsi qu'aux essais des **dispositifs de commande électrique** automatiques utilisés dans ou avec du matériel.

La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande** utilisant des **thermistances** (voir également Annexe J).

La présente norme s'applique également aux **systèmes** et **dispositifs de commande de sécurité fonctionnelle et de sécurité peu complexe**.

1.1.2 La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande électrique** automatiques actionnés mécaniquement ou électriquement qui commandent ou sont sensibles à des caractéristiques telles que température, pression, temps, humidité, lumière, effets électrostatiques, débit ou niveau d'un liquide, courant, tension ou accélération, ou leurs combinaisons.

1.1.3 La présente norme s'applique aux relais de démarrage, qui constituent un type spécifique de **dispositif de commande électrique** automatique, prévus pour alimenter l'enroulement de démarrage d'un moteur. Ces **dispositifs de commande** peuvent faire partie intégrante du moteur ou constituer un élément séparé.

1.1.4 La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande manuelle** dans la mesure où ils font partie intégrale, électriquement et/ou mécaniquement, des **dispositifs de commande automatiques**.

NOTE Les exigences pour les dispositifs de commande manuelle ne faisant pas partie d'un **dispositif de commande automatique** sont contenues dans l'IEC 61058-1.

1.1.5 La présente norme s'applique à des **dispositifs de commande** à courant alternatif ou continu dont la tension assignée ne dépasse pas 690 V c.a. ou 600 V c.c.

1.1.6 La présente norme ne prend pas en considération la **valeur de réponse** d'une **action automatique** d'un **dispositif de commande** lorsqu'elle est influencée par la méthode de montage du **dispositif de commande** dans le matériel. Dans les cas où une telle **valeur de réponse** est importante du point de vue de la protection de l'**utilisateur** ou de l'environnement, la valeur spécifiée dans la norme particulière du matériel domestique appropriée ou déterminée par le fabricant doit s'appliquer.

1.1.7 La présente norme s'applique également aux **dispositifs de commande** incorporant des **dispositifs électroniques** dont les exigences sont données à l'Annexe H.

1.1.8 La présente norme s'applique également aux **dispositifs de commande** utilisant des **thermistances** CTN ou CTP, dont les exigences sont contenues à l'Annexe J.

1.1.9 La présente norme s'applique à la **sécurité électrique et fonctionnelle** des **dispositifs de commande** capables de recevoir et de répondre à des signaux de communication, y compris les signaux propres au taux de facturation de l'électricité et à la gestion de la demande.

Les signaux peuvent être transmis ou reçus d'unités externes qui font partie intégrante du **dispositif de commande** (câblé), ou vers et depuis des unités externes qui ne font pas partie intégrante du **dispositif de commande** (non câblé) en essai.

1.1.10 La présente norme ne traite pas de l'intégrité du signal de sortie transmis aux dispositifs de réseau, comme l'interopérabilité avec d'autres dispositifs, à moins qu'elle n'ait été évaluée comme partie intégrante du **système de commande**.

1.2 Références normatives

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

IEC 60038, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*¹

Amendement 1:2005

Amendement 2:2010

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

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

IEC 60099-1, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*²

IEC 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*³

Amendement 1:2009

IEC 60127-1, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais seulement)

IEC 60227-1, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60245-1, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60269-1, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60335-1:2010 *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains* (disponible en anglais seulement)

¹ Il existe une édition consolidée 7.2:2011 comprenant l'IEC 60065-1:2001 et ses Amendements 1:2005 et 2:2010.

² Retirée.

³ Il existe une édition consolidée 4.1:2009 comprenant l'IEC 60112:2003 et son Amendement 1:2009.

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors* (disponible en anglais seulement)

IEC 60384-17, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 17: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric a.c. and pulse capacitors* (disponible en anglais seulement)

IEC 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60423, *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*⁴
Amendement 1:1999

IEC 60539 (toutes les parties), *Directly heated negative temperature coefficient thermistors* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 60664-3:~~2003~~2016, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*
~~Amendement 1:2010~~

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

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

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

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

IEC 60738-1, *Thermistors – Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais seulement)

IEC 60738-1-1, *Thermistors – Directly heated positive step-function temperature coefficient – Part 1-1: Blank detail specification – Current limiting application – Assessment level EZ* (disponible en anglais seulement)

IEC 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

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*

⁴ Il existe une édition consolidée 2.1:2001 comprenant l'IEC 60529:1989 et son Amendement 1:1999.

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

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

IEC 61000-3-3:2008, *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 61000-4-2:2008, *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*

IEC 61000-4-13:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif*
Amendement 1:2009

IEC 61000-4-28, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-28: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à la variation de la fréquence d'alimentation*

IEC 61051-1, *Varistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*
(disponible en anglais seulement)

IEC 61051-2, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Deuxième partie: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de surtensions transitoires*

IEC 61051-2-2, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Deuxième partie: Spécification particulière-cadre pour varistances à l'oxyde de zinc pour limitations de surtensions transitoires. Niveau d'assurance E*

IEC 61058-1, *Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Règles générales*

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

IEC 61249 (toutes les parties), *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*

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 61643-11, *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai*

IEC 62151, *Sécurité des matériels reliés électriquement à un réseau de télécommunications*

IEC 62326 (toutes les parties), *Cartes imprimées*

IEC 62368-1, *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication – Partie 1: Exigences de sécurité*

IEC 63044-3, *Systèmes Electroniques pour les Foyers Domestiques et les Bâtiments (HBES) et Systèmes de Gestion Technique du Bâtiment (SGTB) – Partie 3: Exigences de sécurité électrique*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 14-1:2005, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Émission*⁵
Amendement 1:2008

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

ISO 16484-2, *Systèmes de gestion technique du bâtiment – Partie 2: Équipement*

⁵ Il existe une édition consolidée 5.1:2009 comprenant la CISPR 14-1:2005 et son Amendement 1:2008.

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**Automatic electrical controls –
Part 1: General requirements**

**Dispositifs de commande électrique automatiques –
Partie 1: Exigences générales**

CONTENTS

FOREWORD	7
1 Scope and normative references	10
2 Terms and definitions	15
3 General requirements	37
4 General notes on tests	38
5 Rating.....	41
6 Classification	41
7 Information	49
8 Protection against electric shock	58
9 Provision for protective earthing	61
10 Terminals and terminations.....	64
11 Constructional requirements	72
12 Moisture and dust resistance	91
13 Electric strength and insulation resistance	93
14 Heating.....	96
15 Manufacturing deviation and drift	102
16 Environmental stress	103
17 Endurance	104
18 Mechanical strength	114
19 Threaded parts and connections.....	121
20 Creepage distances, clearances and distances through solid insulation.....	124
21 Resistance to heat, fire and tracking.....	133
22 Resistance to corrosion	135
23 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – Emission	136
24 Components	137
25 Normal operation	139
26 Electromagnetic compatibility (EMC) requirements – Immunity	139
27 Abnormal operation	139
28 Guidance on the use of electronic disconnection	142
Annex A (normative) Indelibility of markings.....	162
Annex B (normative) Measurement of creepage distances and clearances in air	164
Annex C (normative) Cotton used for mercury switch test (not applicable in the countries members of CENELEC)	169
Annex D (informative) Heat, fire and tracking	170
Annex E (normative) Circuit for measuring leakage current	171
Annex F (informative) Fire hazard testing.....	172
Annex G (normative) Heat and fire resistance tests.....	173
Annex H (normative) Requirements for electronic controls	175
Annex J (normative) Requirements for thermistor elements and controls using thermistors.....	241
Annex K (informative) Nominal voltages of supply systems for different modes of overvoltage control	259

Annex L (normative) Overvoltage categories	261
Annex M (informative) Typical usage	262
Annex N (normative) Pollution degrees	263
Annex P (normative) Printed circuit board coating performance test.....	264
Annex Q (normative) Printed circuit board coating performance test	266
Annex R (informative) Explanatory notes for surge immunity test.....	269
Annex S (informative) Guidance for applying Clause 20	274
Annex T (normative) Requirements for SELV and PELV.....	276
Annex U (normative) Requirements for relays when used as controls in IEC 60335 appliances	279
Annex V (normative) Requirements for controls powered by secondary batteries (rechargeable)	282
Bibliography.....	284
Figure 1 – Test pin.....	142
Figure 2 – Standard test finger.....	143
Figure 3 – Test nail	144
Figure 4 – Impact test for free-standing controls	145
Figure 5 – Tumbling barrel	145
Figure 6 – Ball-pressure apparatus	146
Figure 7 – Void	146
Figure 8 – Apparatus for testing durability of markings on rating labels	146
Figure 9 – Apparatus for flexing test	147
Figure 10 – Screw terminals and stud terminals	148
Figure 11 – Pillar terminals	150
Figure 12 – Mantle terminals.....	151
Figure 13 – Saddle and lug terminals	152
Figure 14 – Tabs.....	153
Figure 15 – Tabs for non-reversible connectors	154
Figure 16 – Receptacles	155
Figure 17 – Measurement of creepage distance and clearance	156
Figures 18 to 24 Void.....	157
Figure 25 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of class II controls	157
Figure 26 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of controls other than class II	158
Figure 27 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of class II controls	159
Figure 28 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection of controls other than class II.....	160
Figure 29 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection of controls other than class II	160
Figure 30 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for two-phase connection of controls to three-wire, ground neutral supply other than class II	161
Figure B.1 – Narrow groove	165

Figure B.2 – Wide groove	165
Figure B.3 – V-shaped groove.....	165
Figure B.4 – Rib.....	166
Figure B.5 – Uncemented joint with narrow groove	166
Figure B.6 – Uncemented joint with wide groove	166
Figure B.7 – Uncemented joint with narrow and wide grooves	167
Figure B.8 – Diverging side walls	167
Figure B.9 – Narrow recess.....	168
Figure B.10 – Wide recess	168
Figure B.11 – Conductive floating part	168
Figure E.1 – Circuit for measuring leakage currents	171
Figure H.1 – V-Model for the software life cycle	201
Figure H.2 – Voltage variation test	218
Figure H.3 – Ring wave characteristics (open-circuit voltage)	223
Figure H.4 – Schematic of a ring wave generator 0,5 µs /100 kHz.....	223
Figure H.5 – Example of an electronic circuit with low power points	228
Figure J.1 – Test circuit for inrush-current limiting thermistor endurance test	257
Figure P.1 – Test sample	265
Figure Q.1 – Example of type 1 protection.....	267
Figure Q.2 – Example of type 2 protection.....	268
Figure R.1 – Example of surge protection by shielding in buildings with common earth reference systems.....	272
Figure R.2 – Example of secondary surge protection in buildings with separate common earth reference systems	272
Figure R.3 – Example of primary and secondary surge protection of indoor/outdoor equipment.....	273
Figure S.1 – Guidance flowchart for application of requirements of Clause 20	274
Table 1 (7.2 of edition 3) – Required information and methods of providing information)	52
Table 2 (9.3.2 of edition 3) – Quick connect terminal dimensions (Canada and USA).....	63
Table 3 (10.1.4 of edition 3) – Minimum cross-sectional area of conductors	65
Table 4 (10.1.8 of edition 3) – Terminal conductors.....	67
Table 5 (10.1.9 of edition 3) – Conductor pull test values	68
Table 6 (10.2.1 of edition 3) – Nominal cross-sectional areas of conductors	70
Table 7 (10.2.4.2 of edition 3) – Material and plating for tabs	71
Table 8 (10.2.4.3 of edition 3) – Axial force values for tab insertion and withdrawal	71
Table 9 (11.7.2 of edition 3) – Pull and torque values	83
Table 10 (11.8.2 of edition 3) – Minimum cord conductor sizes	84
Table 11 (13.1 of edition 3) – Minimum insulation resistance	93
Table 12 (13.2 of edition 3) – Insulation or disconnection test voltages ^a	94
Table 13 (14.1 of edition 3) – Maximum heating temperatures	99
Table 14 (17.2.1 of edition 3) – Electrical conditions for the overvoltage test (this table applies in all countries except Canada, and the USA)	106

Table 15 (17.2.2 of edition 3) – Electrical conditions for the overload tests of 17.7 and 17.10 (this table applies in Canada, USA, and all countries which use an overload test)	107
Table 16 (17.2.3 of edition 3) – Electrical conditions for the endurance tests of 17.8, 17.9, 17.11, 17.12 and 17.13 (this table applies in Canada, USA, <i>and all countries which use an overload test</i>)	109
Table 17 (18.4.1 of edition 3) – Minimum thickness of sheet metal for enclosures made of carbon steel or stainless steel	117
Table 18 (18.4.2 of edition 3) – Minimum thickness of sheet metal for enclosures of aluminium, copper or brass	118
Table 19 (18.7 of edition 3) – Pull-cord force test values	120
Table 20 (19.1 of edition 3) – Threaded parts torque test values	122
Table 21 (20.1 of edition 3) – Rated impulse voltage for equipment energized directly from the supply mains (from IEC 60664-1:2007, Table F.1)	125
Table 22 (20.2 of edition 3) – Clearances for insulation co-ordination (from IEC 60664-1:2007, Table F.2)	126
Table 23 (20.3 of edition 3) – Minimum creepage distances for basic insulation	130
Table 24 (20.4 of edition 3) – Minimum creepage distances for functional insulation	131
Table 25 (21.4 of edition 3) – Mercury switch short-circuit conditions	135
Table 26 (27.2.3 of edition 3) – Maximum winding temperature (for test of mechanical blocked output conditions)	140
Table B.1 – Value of X	164
Table H.1 (H.11.12.7 of edition 3) – Acceptable measures to address fault/errors ^a	194
Table H.2 – Semi-formal methods	201
Table H.3 – Software architecture specification	202
Table H.4 – Module design specification	203
Table H.5 – Design and coding standards	203
Table H.6 – Software module testing	204
Table H.7 – Software integration testing	205
Table H.8 – Software safety validation	205
Table H.9 (H.11.12.6 of edition 3) – Combinations of analytical measures during hardware development	206
Table H.10 – Data exchange	207
Table H.11 – Examples of defences against unauthorised access and transmission failure modes	208
Table H.12 (H.23 of edition 3) – Emission	214
Table H.13 (H.26.2.1 of edition 3) – Applicable test levels	215
Table H.14 – Voltage dips, short interruptions and voltage variations	217
Table H.15 (H.26.5.4.2 of edition 3) – Test values for voltage variations	218
Table H.16 (H.26.8.2 of edition 3) – Test voltages for test level 2 (depending on the installation class conditions)	220
Table H.17 – Test level for electrical fast transient burst test	221
Table H.18 (H.26.10.4 of edition 3) – Peak voltages	222
Table H.19 (H.26.12.2.1 of edition 3) – Test levels for conducted disturbances on mains and I/O lines	224
Table H.20 (H.26.12.3.1 of edition 3) – Test level for immunity to radiated electromagnetic fields	225
Table H.21 – Increased test level for radiated immunity (ISM, GSM, DECT bands)	225

Table H.22 (H.26.13.2 of edition 3) – Test level for supply frequency variations	226
Table H.23 (H.26.14.2 of edition 3) – Test level for continuous fields	227
Table H.24 (H.27.1 of edition 3) – Electrical/electronic component fault modes table	231
Table J.1 – Maximum current.....	243
Table J.2 (J.7, 7.2 of edition 3) – Normal operating conditions	244
Table J.3 – Samples for the test (clause reference)	245
Table J.4 – Electrical and thermal ratings of a thermistor	246
Table J.5 – Additional items to Table 1	248
Table J.6 – Sequence of calibration and conditioning tests for PTC thermistors	250
Table J.7 – Classes for PTC sensing thermistors	251
Table J.8 – Sequence of calibration and conditioning tests for NTC thermistors	252
Table J.9 – Classes for NTC sensing thermistors	252
Table J.10 – Number of cycles for endurance test.....	255
Table J.11 – Ageing test temperature.....	256
Table J.12 – Number of cycles for endurance test.....	257
Table K.1 – Inherent control or equivalent protective control	259
Table K.2 – Cases where protective control is necessary and control is provided by surge arresters having a ratio of clamping voltage to rated voltage not smaller than that specified by IEC 60099-1	260
Table M.1 – Typical usage	262
Table P.1 – Environmental cycling conditions	264
Table Q.1 – IEC 60664-3 test levels or conditions	266
Table S.1 – Example A – Using Annex S guidance for applying Clause 20	275
Table S.2 – Example B – Using Annex S guidance for applying Clause 20	275

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS –

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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60730-1 bears the edition number 5.2. It consists of the fifth edition (2013-11) [documents 72/899/FDIS and 72/928/RVD] and its corrigendum 1 (2014-09), its amendment 1 (2015-12) [documents 72/1017/FDIS and 72/1026/RVD] and its amendment 2 (2020-04) [documents 72/1226/FDIS and 72/1237/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60730-1 has been prepared by IEC technical committee 72: Automatic electrical controls.

This edition constitutes a technical revision. The major changes with respect to the previous edition are as follows.

- modification of the title and scope;
- revisions to Clause H.26 based on changes in technology, applications, and to improve consistency and layout;
- modification to Table H.12 to align with CISPR 22;
- revisions to Annex J to correlate the fault modes of thermistors and to exempt thermistors used in conjunction with type 1 controls in SELV low power circuits from the tests specified in Annex J;
- new requirements covering battery-powered controls, and the use of batteries in controls;
- revision addressing the exclusion of relay faults;
- new/updated requirements in Clause 24, for switch mode power supplies;
- revisions covering the allowance of screwless-type clamping units complying with IEC 60999-1;
- new requirements addressing remotely actuated control functions;
- addition of a new/updated leakage current diagram to align the Annex E diagram with the diagram in IEC 60990;
- updated requirements for temperature sensing controls.

A list of all parts of the IEC 60730 series, under the general title: *Automatic electrical controls*, can be found on the IEC website.

In the development of a fully international standard to cover automatic controls for household and similar use, it has been necessary to take into consideration the differing requirements resulting from practical experience in various parts of the world and to recognize the variation in national electrical systems and wiring rules.

The “in some countries” notes regarding differing national practices are contained in the following subclauses:

2.1.5	11.11.1.2	17.10.4
2.7.2	11.11.1.3	17.12.5
2.7.3	11.11.1.4	18.1.6
2.14.2	12.1.6	18.1.6.1
4.2.1	12.3	18.1.6.2
6.6.1	Table 12 (13.2.1), footnote a	18.1.6.3
Table 1 (7.2), footnote d	13.3.4	18.4
7.4.3	14.4	19.2.4.1
7.4.3.2	Table 13 (14.7.4), footnote f	19.2.5.1
8.1.1.1	15.1	21.1
8.4	16.2.1	21.4
9.3.2	17.1.3.1	27.2.3.1
9.3.4	17.2.2	Annex C
9.5.2	17.2.3	Annex D
Table 3 (10.1.4), footnote b	17.2.3.1	H.26.10
10.1.4.1	Table 14 (17.2.5)	Table H.18 (H.26.10.4)
10.1.14	Table 15 (17.2.5)	H.27.1.1.3
10.1.16	Table 16 (17.2.5)	Table K.1, footnote b
10.1.16.1	17.5.1	Table K.2, footnote b

Table 6 (10.2.1), footnote b	17.7.7	T.3.2
11.5	17.8.4.1	
Table 10 (11.8.2), footnote b	17.10	

It is envisaged that in the next edition of this standard it will be found possible to remove those differences that are covered by new IEC standards now being prepared by other technical committees.

This part 1 is to be used in conjunction with the appropriate part 2 for a particular type of control, or for controls for particular applications. This part 1 may also be applied, so far as reasonable, to controls not mentioned in a part 2, and to controls designed on new principles, in which cases additional requirements may be considered to be necessary.

Where, for a particular clause or subclause, the text of part 2 indicates:

Addition: the part 1 text applies with the additional requirement indicated in a part 2;

Modification: the part 1 text applies with a minor change as indicated in a part 2;

Replacement: the part 2 text contains a change which replaces the part 1 text in its entirety.

Where no change is necessary, the part 2 indicates that the relevant clause or subclause applies.

NOTE In this standard the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type;
- *Test specifications: in italic type;*
- Explanatory matter: in smaller roman type;
- Defined terms: **bold type**.

Some table titles contain reference in brackets to table numbers in IEC 60730-1, edition 3 for ease of correlation between parts 2 and the Part 1.

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

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

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

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.

AUTOMATIC ELECTRICAL CONTROLS –

Part 1: General requirements

1 Scope and normative references

1.1 Scope

In general, this part of IEC 60730 applies to automatic **electrical controls** for use in, on, or in association with equipment for household and similar use. The equipment may use electricity, gas, oil, solid fuel, solar thermal energy, etc., or a combination thereof.

NOTE 1 Throughout this standard the word "equipment" means "appliance and equipment."

EXAMPLE 1 **Controls** for appliances within the scope of IEC 60335.

This International Standard is applicable to **controls** for building automation within the scope of ISO 16484.

This standard also applies to automatic **electrical controls** for equipment that may be used by the public, such as equipment intended to be used in shops, offices, hospitals, farms and commercial and industrial applications.

EXAMPLE 2 **Controls** for commercial catering, heating and air-conditioning equipment.

This standard is also applicable to individual **controls** utilized as part of a **control** system or **controls** which are mechanically integral with multifunctional **controls** having non-electrical outputs.

EXAMPLE 3 Independently mounted water valves, **controls** in smart grid systems and **controls** for building automation systems within the scope of ISO 16484-2.

This standard is also applicable to relays when used as **controls** for IEC 60335 appliances. Additional requirements for the safety and **operating values** of relays when used as **controls** for IEC 60335 appliances are contained in Annex U.

NOTE 2 These requirements are referred to in the scope of IEC 61810-1.

NOTE 3 This standard is intended to be used for the testing of any stand-alone relay which is intended to be used as a **control** of an appliance according to IEC 60335-1. It is not intended to be used for any other stand-alone relay, or to replace the IEC 61810 series of standards.

This standard does not apply to automatic **electrical controls** intended exclusively for industrial process applications unless explicitly mentioned in the relevant part 2 or the equipment standard.

This standard applies to **controls** powered by primary or secondary batteries, requirements for which are contained within the standard, including Annex V.

1.1.1 This International Standard applies to the inherent safety, to the **operating values**, **operating times**, and **operating sequences** where such are associated with equipment safety, and to the testing of automatic **electrical control** devices used in, or in association with, equipment.

This standard applies to **controls** using **thermistors**, see also Annex J.

This standard is also applicable to the **functional safety** of **low complexity safety related systems** and **controls**.

1.1.2 This standard applies to automatic **electrical controls**, mechanically or electrically operated, responsive to or controlling such characteristics as temperature, pressure, passage of time, humidity, light, electrostatic effects, flow, or liquid level, current, voltage, acceleration, or combinations thereof.

1.1.3 This standard applies to starting relays, which are a specific type of automatic **electrical control**, intended to switch the starting winding of a motor. Such **controls** may be built into, or be separate from, the motor.

1.1.4 This standard applies to **manual controls** when such are electrically and/or mechanically integral with **automatic controls**.

NOTE Requirements for manual switches not forming part of an **automatic control** are contained in IEC 61058-1.

1.1.5 This standard applies to a.c. or d.c. powered **controls** with a rated voltage not exceeding 690 V a.c. or 600 V d.c.

1.1.6 This standard does not take into account the **response value** of an **automatic action** of a **control**, if such a **response value** is dependent upon the method of mounting the **control** in the equipment. Where a **response value** is of significant purpose for the protection of the **user**, or surroundings, the value defined in the appropriate household equipment standard or as determined by the manufacturer shall apply.

1.1.7 This standard applies also to **controls** incorporating **electronic devices**, requirements for which are contained in Annex H.

1.1.8 This standard applies also to **controls** using NTC or PTC **thermistors**, requirements for which are contained in Annex J.

1.1.9 This standard applies to the electrical and **functional safety** of **controls** capable of receiving and responding to communications signals, including signals for power billing rate and demand response.

The signals may be transmitted to or received from external units being part of the **control** (wired), or to and from external units which are not part of the **control** (wireless) under test.

1.1.10 This standard does not address the integrity of the output signal to the network devices, such as interoperability with other devices unless it has been evaluated as part of the **control system**.

1.2 Normative references

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

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*¹
Amendment 1:2005
Amendment 2:2010

¹ There exists a consolidated edition 7.2:2011 including IEC 60065:2001 and its Amendments 1:2005 and 2:2010.

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

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

IEC 60099-1, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped arresters for a.c. systems*²

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*³
Amendment 1:2009

IEC 60127-1, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60227-1, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60245-1, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

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

IEC 60335-1:2010, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

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

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors*

IEC 60384-17, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 17: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric a.c. and pulse capacitors*

IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60423, *Conduit systems for cable management – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*⁴
Amendment 1:1999

IEC 60539 (all parts), *Directly heated negative temperature coefficient thermistors*

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

² Withdrawn.

³ There exists a consolidated edition 4.1:2009 including IEC 60112:2003 and its Amendment 1:2009.

⁴ There exists a consolidated edition 2.1:2001 including IEC 60529:1989 and its Amendment 1:1999.

IEC 60664-3:2016, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

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

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

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

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

IEC 60738-1, *Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient – Part 1: Generic specification*

IEC 60738-1-1, *Thermistors – Directly heated positive step-function temperature coefficient – Part 1-1: Blank detail specification – Current limiting application – Assessment level EZ*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

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

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

IEC 61000-3-3:2008, *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 61000-4-2:2008, *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*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests*
Amendment 1:2009

IEC 61000-4-28, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-28: Testing and measurements techniques – Variation of power frequency, immunity test*

IEC 61051-1, *Varistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 61051-2, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors*

IEC 61051-2-2, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Blank detail specification for zinc oxide surge suppression varistors. Assessment level E*

IEC 61058-1, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*

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

IEC 61249 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnecting structures*

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 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 61643-11, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

IEC 62151, *Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network*

IEC 62326 (all parts), *Printed boards*

IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

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

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 14-1:2005, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*⁵
Amendment 1:2008

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

ISO 16484-2, *Building automation and control systems (BACS) – Part 2: Hardware*

⁵ There exists a consolidated edition 5.1:2009 including CISPR 14-1:2005 and its Amendment 1:2008.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	291
1 Domaine d'application et références normatives	294
2 Termes et définitions	299
3 Exigences générales	324
4 Généralités sur les essais	324
5 Caractéristiques assignées.....	328
6 Classification.....	328
7 Information	336
8 Protection contre les chocs électriques.....	345
9 Dispositions en vue de la mise à la terre de protection	349
10 Bornes et connexions	352
11 Exigences de construction.....	361
12 Résistance à l'humidité et à la poussière	381
13 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	383
14 Échauffements	387
15 Tolérances de fabrication et dérive	393
16 Contraintes climatiques	394
17 Endurance.....	395
18 Résistance mécanique	408
19 Pièces filetées et connexions	414
20 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation solide	417
21 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	426
22 Résistance à la corrosion	429
23 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – Émission.....	429
24 Éléments constitutants	430
25 Fonctionnement normal	432
26 Exigences de compatibilité électromagnétique (CEM) – Immunité.....	433
27 Fonctionnement anormal	433
28 Guide sur l'utilisation des coupures électroniques	436
Annexe A (normative) Indélébilité des marquages et indications	456
Annexe B (normative) Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	458
Annexe C (normative) Coton utilisé pour l'essai des interrupteurs au mercure (ne s'applique pas dans les pays membres du CENELEC)	463
Annexe D (informative) Chaleur, feu et courant de cheminement	465
Annexe E (normative) Circuit de mesure des courants de fuite	466
Annexe F (informative) Essais relatifs aux dangers du feu	467
Annexe G (normative) Essais de résistance à la chaleur et au feu	468
Annexe H (normative) Exigences pour les dispositifs de commande électroniques.....	470
Annexe J (normative) Exigences pour éléments de thermistance et dispositifs de commande utilisant des thermistances.....	541
Annexe K (informative) Tensions nominales des systèmes d'alimentation pour différents modes de dispositifs de commande de surtension	560

Annexe L (normative) Catégories de surtension	562
Annexe M (informative) Utilisations types	563
Annexe N (normative) Degrés de pollution	564
Annexe P (normative) Essai de performance des revêtements de cartes de circuits imprimés	565
Annexe Q (normative) Essai de performance des revêtements de cartes de circuits imprimés	567
Annexe R (informative) Notes explicatives pour l'essai d'immunité au choc électrique	571
Annexe S (informative) Guide pour l'application de l'Article 20	576
Annexe T (normative) Exigences pour la TBTS et TBTP	578
Annexe U (normative) Exigences pour les relais utilisés comme dispositifs de commande dans les appareils de l'IEC 60335	581
Annexe V (normative) Exigences applicables aux dispositifs de commande alimentés par piles secondaires (rechargeables)	584
Bibliographie	586
Figure 1 – Broche d'essai	436
Figure 2 – Doigt d'épreuve normalisé	437
Figure 3 – Ongle d'essai	438
Figure 4 – Essai de chute pour dispositifs de commande séparés	439
Figure 5 – Appareil pour essai de chutes répétées	439
Figure 6 – Appareil pour l'essai à la bille	440
Figure 7 – Vacant	440
Figure 8 – Appareil pour vérifier l'indélébilité des marquages	440
Figure 9 – Appareil d'essai de flexion	441
Figure 10 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	442
Figure 11 – Bornes à trou	444
Figure 12 – Bornes à capot taraudé	445
Figure 13 – Bornes pour plaquette et cosse	446
Figure 14 – Languettes	447
Figure 15 – Languettes pour des raccords non réversibles	448
Figure 16 – Réceptacles	449
Figure 17 – Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	450
Figures 18 à 24 Vacant	451
Figure 25 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des dispositifs de commande de la classe II	451
Figure 26 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des dispositifs de commande autres que ceux de la classe II	452
Figure 27 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexions triphasées des dispositifs de commande de la classe II	453
Figure 28 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexions triphasées des dispositifs de commande autres que ceux de la classe II	454
Figure 29 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée des dispositifs de commande autres que ceux de la classe II	454

Figure 30 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion diphasée des dispositifs de commande à un réseau à trois conducteurs avec neutre mis à la terre autres que ceux de la classe II	455
Figure B.1 – Encoche étroite.....	459
Figure B.2 – Encoche large.....	459
Figure B.3 – Encoche en V	459
Figure B.4 – Nervure	460
Figure B.5 – Partie non collée avec encoche étroite.....	460
Figure B.6 – Partie non collée avec encoche large.....	460
Figure B.7 – Partie non collée avec encoche étroite et encoche large	461
Figure B.8 – Flancs divergents	461
Figure B.9 – Logement étroit.....	462
Figure B.10 – Logement large.....	462
Figure B.11 – Partie flottante conductrice	462
Figure E.1 – Circuit de mesure des courants de fuite	466
Figure H.1 – Modèle V pour le cycle de vie des logiciels	497
Figure H.2 – Essai de variation de tension	515
Figure H.3 – Caractéristiques d'un transitoire oscillatoire (tension en circuit ouvert)	521
Figure H.4 – Schéma d'un générateur de transitoires oscillatoires 0,5 µs/100 kHz	521
Figure H.5 – Exemple d'un circuit électronique comportant des points à basse puissance	527
Figure J.1 – Circuit d'essai pour essai d'endurance de thermistance de limitation de courant d'appel.....	558
Figure P.1 – Échantillon d'essai.....	566
Figure Q.1 – Exemple de protection de type 1	569
Figure Q.2 – Exemple de protection de type 2	570
Figure R.1 – Exemple de protection contre les chocs électriques par blindage dans les bâtiments avec des systèmes de terre de référence commune.....	574
Figure R.2 – Exemple de protection secondaire contre les chocs électriques dans les bâtiments avec des systèmes de terre de référence commune séparés	574
Figure R.3 – Exemple de protection primaire et secondaire contre les chocs électriques du matériel intérieur et extérieur	575
Figure S.1 – Guide pour l'application des exigences de l'Article 20.....	576
Tableau 1 (7.2 de l'édition 3) – Information requise et méthodes pour fournir les informations	339
Tableau 2 (9.3.2 de l'édition 3) – Dimensions de la borne de connexion rapide (Canada et Etats-Unis)	350
Tableau 3 (10.1.4 de l'édition 3) – Sections minimales des conducteurs	353
Tableau 4 (10.1.8 de l'édition 3) – Conducteurs de borne	355
Tableau 5 (10.1.9 de l'édition 3) – Valeurs d'essai de traction du conducteur	356
Tableau 6 (10.2.1 de l'édition 3) – Sections nominales des conducteurs	358
Tableau 7 (10.2.4.2 de l'édition 3) – Matériau des languettes et de leur revêtement	360
Tableau 8 (10.2.4.3 de l'édition 3) – Valeurs des forces de traction axiales pour l'insertion et l'enlèvement de languette	360
Tableau 9 (11.7.2 de l'édition 3) – Valeurs de couple de torsion et de traction	372

Tableau 10 (11.8.2 de l'édition 3) – Valeurs du conducteur de câble minimal	373
Tableau 11 (13.1 de l'édition 3) – Résistance d'isolement minimum	384
Tableau 12 (13.2 de l'édition 3) – Tensions d'essai d'isolation ou de déconnexion ^a	385
Tableau 13 (14.1 de l'édition 3) – Températures de chauffage maximum	390
Tableau 14 (17.2.1 de l'édition 3) – Conditions électriques pour l'essai de surtension (ce tableau s'applique à tous les pays à l'exception du Canada et des États-Unis)	398
Tableau 15 (17.2.2 de l'édition 3) – Conditions électriques pour les essais de surcharge de 17.7 et 17.10 (Ce tableau s'applique au Canada, aux États-Unis et à tous les pays qui utilisent un essai de surcharge).....	399
Tableau 16 (17.2.3 de l'édition 3) – Conditions électriques pour les essais d'endurance de 17.8, 17.9, 17.11, 17.12 et 17.13 (Ce tableau s'applique au Canada, aux États-Unis <i>et à tous les pays qui utilisent un essai de surcharge</i>)	401
Tableau 17 (18.4.1 de l'édition 3) – Épaisseur minimale de la feuille métallique pour les enveloppes en acier au carbone ou en acier inoxydable	410
Tableau 18 (18.4.2 de l'édition 3) – Épaisseur minimale de la feuille métallique pour les enveloppes en aluminium, cuivre ou laiton	411
Tableau 19 (18.7 de l'édition 3) – Valeurs d'essai des forces de cordon de traction	413
Tableau 20 (19.1 de l'édition 3) – Valeurs d'essai du couple de torsion des pièces filetées.....	415
Tableau 21 (20.1 de l'édition 3) – Tension assignée de choc pour les matériels alimentés directement par le réseau (provenant de l'IEC 60664-1:2007, Tableau F.1)	418
Tableau 22 (20.2 de l'édition 3) – Distances dans l'air pour la coordination de l'isolement (provenant de l'IEC 60664-1:2007, Tableau F.2)	419
Tableau 23 (20.3 de l'édition 3) – Lignes de fuite minimales pour l'isolation principale.....	423
Tableau 24 (20.4 de l'édition 3) – Lignes de fuite minimales pour l'isolation fonctionnelle	424
Tableau 25 (21.4 de l'édition 3) – Conditions applicables au court-circuit de l'interrupteur à mercure.....	428
Tableau 26 (27.2.3 de l'édition 3) – Température maximale des enroulements (pour l'essai en condition de sortie mécanique bloquée)	434
Tableau B.1 – Valeurs de X	458
Tableau H.1 (H.11.12.7 de l'édition 3) – Mesures acceptables de traitement des pannes/erreurs ^a	490
Tableau H.2 – Méthodes semi-formelles	497
Tableau H.3 – Spécification de l'architecture logicielle.....	498
Tableau H.4 – Spécifications de la conception des modules	499
Tableau H.5 – Normes de conception et de codage	499
Tableau H.6 – Essais de module de logiciel	500
Tableau H.7 – Essais d'intégration de logiciel.....	501
Tableau H.8 – Validation de la sécurité des logiciels.....	501
Tableau H.9 (H.11.12.6 de l'édition 3) – Combinaisons de mesures analytiques pendant la mise au point du matériel	503
Tableau H.10 – Échange de données	503
Tableau H.11 – Exemples de protections contre l'accès non autorisé et de modes de défaillance de transmission.....	505
Tableau H.12 (H.23 de l'édition 3) – Émission.....	511
Tableau H.13 (H.26.2.1 de l'édition 3) – Niveaux d'essai applicables	513
Tableau H.14 – Creux de tension, interruptions de tension et variations de tension	514

Tableau H.15 (H.26.5.4.2 de l'édition 3) – Valeurs d'essai pour les variations de tension.....	515
Tableau H.16 (H.26.8.2 de l'édition 3) – Tensions d'essai pour les essais de niveau 2 (en fonction des conditions de classe d'installation)	518
Tableau H.17 – Niveau d'essai pour l'essai de chocs électriques de transitoires rapides	519
Tableau H.18 (H.26.10.4 de l'édition 3) – Tensions crête	520
Tableau H.19 (H.26.12.2.1 de l'édition 3) – Niveaux d'essai pour les perturbations conduites sur les lignes d'alimentation et les lignes entrée/sortie	522
Tableau H.20 (H.26.12.3.1 de l'édition 3) – Niveau d'essai pour l'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés	523
Tableau H.21 – Niveau d'essai augmenté pour l'immunité aux champs rayonnés (bandes ISM, GSM, DECT)	523
Tableau H.22 (H.26.13.2 de l'édition 3) – Niveau d'essai pour les variations de la fréquence d'alimentation	524
Tableau H.23 (H.26.14.2 de l'édition 3) – Niveaux d'essai pour champs continus.....	525
Tableau H.24 (H.27.1 de l'édition 3) – Modes de panne des composants électriques/électroniques	530
Tableau J.1 – Courant maximal.....	543
Tableau J.2 (J.7, 7.2 de l'édition 3) – Conditions de fonctionnement normal	544
Tableau J.3 – Échantillons pour l'essai (article de référence).....	545
Tableau J.4 – Conditions électriques et thermiques d'une thermistance	546
Tableau J.5 – Points complémentaires au Tableau 1	548
Tableau J.6 – Séquence des essais d'étalonnage et de conditionnement des thermistances CTP	550
Tableau J.7 – Classes pour thermistances sensibles CTP	551
Tableau J.8 – Séquence des essais d'étalonnage et de conditionnement pour thermistances CTN	552
Tableau J.9 – Classes pour thermistances sensibles CTN	553
Tableau J.10 – Nombre de cycles pour l'essai d'endurance	556
Tableau J.11 – Température d'essai de vieillissement	556
Tableau J.12 – Nombre de cycles pour l'essai d'endurance	558
Tableau K.1 – Situation naturelle ou situation contrôlée équivalente	560
Tableau K.2 – Cas où un dispositif de commande de protection est nécessaire et la commande est fournie par des parafoudres ayant un rapport tension de calage-tension assignée non inférieur à celui spécifié par l'IEC 60099-1	561
Tableau M.1 – Utilisations types	563
Tableau P.1 – Conditions d'établissement de cycles d'environnement	566
Tableau Q.1 – Niveaux ou conditions d'essai de l'IEC 60664-3	568
Tableau S.1 – Exemple A – Utilisation de l'Annexe S pour l'application de l'Article 20	577
Tableau S.2 – Exemple B – Utilisation de l'Annexe S pour l'application de l'Article 20	577

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES –

Partie 1: Exigences générales

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.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60730-1 porte le numéro d'édition 5.2. Elle comprend la cinquième édition (2013-11) [documents 72/899/FDIS et 72/928/RVD] et son corrigendum 1 (2014-09), son amendement 1 (2015-12) [documents 72/1017/FDIS et 72/1026/RVD] et son amendement 2 (2020-04) [documents 72/1226/FDIS et 72/1237/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60730-1 a été établie par le comité d'études 72 de l'IEC: Commande électriques automatiques.

Cette édition constitue une révision technique. Les principales modifications apportées par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- modification du titre et du domaine d'application;
- révisions de l'Article H.26 sur la base des évolutions en termes de technologie et d'applications, et afin d'améliorer la cohérence et la présentation;
- modification du Tableau H.12 pour alignement avec la CISPR 22;
- révisions de l'Annexe J pour corrélation avec les modes de panne des thermistances, et exemption des thermistances utilisées conjointement avec les dispositifs de commande de type 1 en circuits TBTS de faible puissance à partir des essais spécifiés à l'Annexe J;
- nouvelles exigences concernant les dispositifs de commande alimentés par pile, et utilisation de piles dans les dispositifs de commande;
- révision concernant l'exclusion des pannes de relais;
- exigences nouvelles/mises à jour à l'Article 24, pour les alimentations en mode de commutation;
- révisions concernant les tolérances pour les organes de serrage sans vis conformes à l'IEC 60999-1;
- nouvelles exigences concernant les fonctions de commande à distance;
- addition d'un diagramme de courant de fuite nouveau/mis à jour pour alignement du diagramme de l'Annexe E avec le diagramme de l'IEC 60990;
- exigences mises à jour pour les dispositifs de commande sensibles à la température.

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60730, sous le titre général: *Dispositifs de commande électrique automatiques*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Afin de constituer une norme vraiment internationale pour couvrir les dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue, il a été nécessaire de prendre en compte des exigences différentes résultant de l'expérience pratique acquise dans plusieurs parties du monde et de reconnaître les différences des systèmes électriques et des règles d'installation nationales.

Les commentaires concernant des pratiques nationales différentes (« dans certains pays...») sont contenus dans les paragraphes suivants:

2.1.5	11.5	17.5.1
2.7.2	Tableau 10 (11.8.2), note de bas de	17.7.7
2.7.3	tableau b	17.8.4.1
2.14.2	11.11.1.2	17.10
4.2.1	11.11.1.3	17.10.4
6.6.1	11.11.1.4	17.12.5
Tableau 1 (7.2), note de bas de	12.1.6	18.1.6
tableau d	12.3	18.1.6.1
7.4.3	Tableau 12 (13.2.1), note de bas de	18.1.6.2
7.4.3.2	tableau 14	18.1.6.3
8.1.1.1	13.3.4	18.4
8.4	14.4	19.2.4.1
9.3.2	Tableau 13 (14.7.4), note de bas de	19.2.5.1
9.3.4	tableau f	21.1
9.5.2	15.1	21.4
Tableau 3 (10.1.4), note de bas de	16.2.1	27.2.3.1
tableau b	17.1.3.1	Annexe C
10.1.4.1	17.2.2	Annexe D
10.1.14	17.2.3	

10.1.16	17.2.3.1	H.26.10
10.1.16.1	Tableau 14 (17.2.5)	Tableau H.18 (H.26.10.4)
Tableau 6 (10.2.1), note de bas de tableau b	Tableau 15 (17.2.5)	H.27.1.1.3
	Tableau 16 (17.2.5)	Tableau K.1, note de bas de tableau b
		Tableau K.2, note de bas de tableau b
		T.3.2

Il est envisagé que dans la prochaine édition de la présente norme, il sera possible de supprimer les différences qui seront couvertes par de nouvelles normes de l'IEC en préparation dans d'autres comités d'études.

La présente partie 1 est à utiliser avec la partie 2 appropriée au type de dispositif de commande concerné ou aux dispositifs de commande pour applications particulières. La présente partie 1 peut aussi être utilisée, autant que de raison, aux dispositifs de commande non mentionnés dans une partie 2 et aux dispositifs de commande conçus selon de nouveaux principes, pour lesquels de nouvelles exigences peuvent être nécessaires.

Si, pour un article ou un paragraphe particulier, le texte de la partie 2 indique:

Addition: le texte de la partie 1 est applicable avec l'exigence complémentaire indiquée dans une partie 2;

Modification: le texte de la partie 1 est applicable avec la modification mineure indiquée dans une partie 2;

Remplacement: le texte de la partie 2 remplace entièrement le texte de la partie 1.

Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la partie 2 indique que l'article ou le paragraphe approprié est applicable.

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

- Exigences proprement dites: caractères romains;
- *Modalités d'essais: caractères italiques*
- Commentaires: petits caractères romains.
- Termes définis: **en gras**.

Afin de faciliter le rapprochement entre les parties 2 et la Partie 1, certains titres de tableau contiennent des références entre crochets aux numéros de tableau de l'IEC 60730-1, édition 3.

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

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

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.

DISPOSITIFS DE COMMANDE ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUES –

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application et références normatives

1.1 Domaine d'application

En général, la présente Norme internationale s'applique aux **dispositifs de commande électrique** automatiques destinés à être utilisés dans, sur, ou avec des équipements à usage domestique et analogue. Les matériels peuvent utiliser l'électricité, le gaz, le pétrole, des combustibles solides, l'énergie thermique solaire, etc., ou une combinaison de ces sources d'énergie.

NOTE 1 Partout où il est utilisé dans la présente norme, le terme «matériel» signifie «matériel et équipement».

EXEMPLE 1 **Dispositifs de commande** pour les appareils entrant dans le domaine d'application de l'IEC 60335.

La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande** pour l'automatisation du bâtiment relevant du domaine d'application de l'ISO 16484.

La présente norme s'applique également aux **dispositifs de commande électriques** automatiques des équipements qui peuvent être utilisés par le public (les équipements destinés à être utilisés dans des magasins, des bureaux, des hôpitaux, des fermes et des applications commerciales et industrielles, par exemple).

EXEMPLE 2 **Dispositifs de commande** pour les installations de restauration, de chauffage et d'air conditionné.

La présente norme est également applicable aux **dispositifs de commande** individuels utilisés comme partie d'un système de **commande** ou de **dispositifs de commande** solidaires mécaniquement de **dispositifs de commande** multifonctions ayant des sorties non électriques.

EXEMPLE 3 Les vannes montées indépendamment, les **dispositifs de commande** des systèmes de réseau électrique intelligent et les **dispositifs de commande** des systèmes d'automatisation des bâtiments entrant dans le domaine d'application de l'ISO 16484-2.

La présente norme s'applique également aux relais utilisés en tant que **dispositifs de commande** des appareils conformes à l'IEC 60335. L'Annexe U contient des exigences supplémentaires relatives à la sécurité et aux **valeurs de fonctionnement** des relais utilisés en tant que **dispositifs de commande** des appareils conformes à l'IEC 60335.

NOTE 2 Il est fait référence à ces exigences dans le domaine d'application de l'IEC 61810-1.

NOTE 3 La présente norme est destinée à être utilisée pour les essais de tout relais autonome qui est censé être utilisé comme **dispositif de commande** d'un appareil conforme à l'IEC 60335-1. Elle n'est censée ni être utilisée pour un autre relais autonome ni remplacer la série de normes IEC 61810.

La présente norme ne s'applique pas aux **dispositifs de commande électrique** automatiques prévus exclusivement pour des applications industrielles, sauf mention particulière dans la partie 2 ou la norme de l'équipement.

La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande** alimentés par piles primaires ou secondaires, les exigences qui les concernent étant contenues dans la norme, y compris l'Annexe V.

1.1.1 La présente Norme internationale s'applique à la sécurité intrinsèque, aux **valeurs de fonctionnement**, aux **temps de fonctionnement** et aux **séquences de fonctionnement** dans la mesure où ils interviennent dans la sécurité du matériel, ainsi qu'aux essais des **dispositifs de commande électrique** automatiques utilisés dans ou avec du matériel.

La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande** utilisant des **thermistances** (voir également Annexe J).

La présente norme s'applique également aux **systèmes** et **dispositifs de commande de sécurité fonctionnelle et de sécurité peu complexe**.

1.1.2 La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande électrique** automatiques actionnés mécaniquement ou électriquement qui commandent ou sont sensibles à des caractéristiques telles que température, pression, temps, humidité, lumière, effets électrostatiques, débit ou niveau d'un liquide, courant, tension ou accélération, ou leurs combinaisons.

1.1.3 La présente norme s'applique aux relais de démarrage, qui constituent un type spécifique de **dispositif de commande électrique** automatique, prévus pour alimenter l'enroulement de démarrage d'un moteur. Ces **dispositifs de commande** peuvent faire partie intégrante du moteur ou constituer un élément séparé.

1.1.4 La présente norme s'applique aux **dispositifs de commande manuelle** dans la mesure où ils font partie intégrale, électriquement et/ou mécaniquement, des **dispositifs de commande automatiques**.

NOTE Les exigences pour les dispositifs de commande manuelle ne faisant pas partie d'un **dispositif de commande automatique** sont contenues dans l'IEC 61058-1.

1.1.5 La présente norme s'applique à des **dispositifs de commande** à courant alternatif ou continu dont la tension assignée ne dépasse pas 690 V c.a. ou 600 V c.c.

1.1.6 La présente norme ne prend pas en considération la **valeur de réponse** d'une **action automatique** d'un **dispositif de commande** lorsqu'elle est influencée par la méthode de montage du **dispositif de commande** dans le matériel. Dans les cas où une telle **valeur de réponse** est importante du point de vue de la protection de l'**utilisateur** ou de l'environnement, la valeur spécifiée dans la norme particulière du matériel domestique appropriée ou déterminée par le fabricant doit s'appliquer.

1.1.7 La présente norme s'applique également aux **dispositifs de commande** incorporant des **dispositifs électroniques** dont les exigences sont données à l'Annexe H.

1.1.8 La présente norme s'applique également aux **dispositifs de commande** utilisant des **thermistances** CTN ou CTP, dont les exigences sont contenues à l'Annexe J.

1.1.9 La présente norme s'applique à la **sécurité électrique** et **fonctionnelle** des **dispositifs de commande** capables de recevoir et de répondre à des signaux de communication, y compris les signaux propres au taux de facturation de l'électricité et à la gestion de la demande.

Les signaux peuvent être transmis ou reçus d'unités externes qui font partie intégrante du **dispositif de commande** (câblé), ou vers et depuis des unités externes qui ne font pas partie intégrante du **dispositif de commande** (non câblé) en essai.

1.1.10 La présente norme ne traite pas de l'intégrité du signal de sortie transmis aux dispositifs de réseau, comme l'interopérabilité avec d'autres dispositifs, à moins qu'elle n'ait été évaluée comme partie intégrante du **système de commande**.

1.2 Références normatives

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

IEC 60038, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*¹

Amendement 1:2005

Amendement 2:2010

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

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

IEC 60099-1, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*²

IEC 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*³

Amendement 1:2009

IEC 60127-1, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais seulement)

IEC 60227-1, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60245-1, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60269-1, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60335-1:2010 *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains* (disponible en anglais seulement)

¹ Il existe une édition consolidée 7.2:2011 comprenant l'IEC 60065-1:2001 et ses Amendements 1:2005 et 2:2010.

² Retirée.

³ Il existe une édition consolidée 4.1:2009 comprenant l'IEC 60112:2003 et son Amendement 1:2009.

IEC 60384-16, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors* (disponible en anglais seulement)

IEC 60384-17, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 17: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric a.c. and pulse capacitors* (disponible en anglais seulement)

IEC 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

IEC 60423, *Systèmes de conduits pour la gestion du câblage – Diamètres extérieurs des conduits pour installations électriques et filetages pour conduits et accessoires*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*⁴
Amendement 1:1999

IEC 60539 (toutes les parties), *Directly heated negative temperature coefficient thermistors* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 60664-3:2016, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

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

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

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

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

IEC 60738-1, *Thermistors – Thermistors – Directly heated positive temperature coefficient – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais seulement)

IEC 60738-1-1, *Thermistors – Directly heated positive step-function temperature coefficient – Part 1-1: Blank detail specification – Current limiting application – Assessment level EZ* (disponible en anglais seulement)

IEC 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

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*

⁴ Il existe une édition consolidée 2.1:2001 comprenant l'IEC 60529:1989 et son Amendement 1:1999.

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

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

IEC 61000-3-3:2008, *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 61000-4-2:2008, *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*

IEC 61000-4-13:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif*
Amendement 1:2009

IEC 61000-4-28, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-28: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à la variation de la fréquence d'alimentation*

IEC 61051-1, *Varistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*
(disponible en anglais seulement)

IEC 61051-2, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Deuxième partie: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de surtensions transitoires*

IEC 61051-2-2, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Deuxième partie: Spécification particulière-cadre pour varistances à l'oxyde de zinc pour limitations de surtensions transitoires. Niveau d'assurance E*

IEC 61058-1, *Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Règles générales*

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

IEC 61249 (toutes les parties), *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*

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 61643-11, *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai*

IEC 62151, *Sécurité des matériels reliés électriquement à un réseau de télécommunications*

IEC 62326 (toutes les parties), *Cartes imprimées*

IEC 62368-1, *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication – Partie 1: Exigences de sécurité*

IEC 63044-3, *Systèmes Electroniques pour les Foyers Domestiques et les Bâtiments (HBES) et Systèmes de Gestion Technique du Bâtiment (SGTB) – Partie 3: Exigences de sécurité électrique*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 14-1:2005, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Émission*⁵
Amendement 1:2008

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

ISO 16484-2, *Systèmes de gestion technique du bâtiment – Partie 2: Équipement*

⁵ Il existe une édition consolidée 5.1:2009 comprenant la CISPR 14-1:2005 et son Amendement 1:2008.