



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XH**
CODE PRIX

ICS 33.160.01; 35.020

ISBN 978-2-88912-671-2

CONTENTS

FOREWORD.....	13
INTRODUCTION.....	15
0 Principles of this product safety standard	15
0.1 Objective.....	15
0.2 Persons.....	15
0.2.1 General	15
0.2.2 Ordinary person.....	15
0.2.3 Instructed person.....	15
0.2.4 Skilled person.....	15
0.3 Model for pain and injury	15
0.4 Energy sources	16
0.5 Safeguards.....	17
0.5.1 General	17
0.5.2 Equipment safeguard.....	18
0.5.3 Installation safeguard	18
0.5.4 Instructional safeguard	18
0.5.5 Personal safeguard	19
0.5.6 Safeguards during ordinary or instructed person service conditions.....	19
0.5.7 Equipment safeguards during skilled person service conditions	19
0.5.8 Precautionary safeguard.....	19
0.5.9 Skill safeguard.....	19
0.5.10 Examples of safeguard characteristics.....	20
0.6 Electrically-caused pain or injury (electric shock)	21
0.6.1 General.....	21
0.6.2 Models for electrically-caused pain or injury	21
0.6.3 Models for protection against electrically-caused pain or injury.....	21
0.7 Electrically-caused fire	22
0.7.1 General	22
0.7.2 Models for electrically-caused fire	22
0.7.3 Models for protection against electrically-caused fire.....	23
0.8 Chemically-caused injury.....	23
0.9 Mechanically-caused injury.....	24
0.10 Thermally-caused injury (skin burn).....	25
0.10.1 General	25
0.10.2 Models for thermally-caused injury	25
0.10.3 Models for protection against thermally-caused pain or injury	26
0.11 Radiation-caused injury.....	27
1 Scope.....	29
2 Normative references	30
3 Terms, definitions and abbreviations	35
3.1 General.....	35
3.2 Terms and abbreviations	35
3.2.1 Terms in alphabetical order	35
3.2.2 Abbreviations in alphabetical order.....	36
3.3 Terms and definitions	36
3.3.1 Circuit terms.....	38

3.3.2	Enclosure terms	38
3.3.3	Equipment terms	39
3.3.4	Flammability terms	40
3.3.5	Insulation.....	41
3.3.6	Miscellaneous.....	42
3.3.7	Operating and fault conditions	43
3.3.8	Persons	44
3.3.9	Potential ignition sources.....	44
3.3.10	Ratings.....	45
3.3.11	Safeguards.....	45
3.3.12	Spacings	47
3.3.13	Temperatures and controls	47
3.3.14	Voltages and currents.....	48
3.3.15	Classes of equipment with respect to protection from electric shock.....	49
3.3.16	Chemical terms	49
4	General requirements	50
4.1	General.....	50
4.1.1	Application of requirements and acceptance of materials, components and subassemblies.....	50
4.1.2	Use of components.....	50
4.1.3	Equipment design and construction	51
4.1.4	Equipment installation	51
4.1.5	Constructions not specifically covered	51
4.1.6	Orientation during transport and use.....	51
4.1.7	Choice of criteria	51
4.1.8	Conductive liquids	51
4.1.9	Electrical measuring instruments	52
4.1.10	Temperature measurements	52
4.1.11	Steady state conditions	52
4.1.12	Hierarchy of safeguards.....	52
4.1.13	Examples mentioned in the standard	52
4.1.14	Tests on parts or samples separate from the end-product.....	52
4.1.15	Markings and instructions	52
4.2	Energy source classifications	53
4.2.1	Class 1 energy source	53
4.2.2	Class 2 energy source	53
4.2.3	Class 3 energy source	53
4.2.4	Energy source classification by declaration	53
4.3	Protection against energy sources.....	54
4.3.1	General	54
4.3.2	Safeguards for protection of an ordinary person	54
4.3.3	Protection of an instructed person	55
4.3.4	Protection of a skilled person.....	56
4.3.5	Safeguards in a restricted access area	57
4.4	Safeguards.....	57
4.4.1	General	57
4.4.2	Equivalent materials or components	57
4.4.3	Composition of a safeguard	57
4.4.4	Accessible parts of a safeguard	57

4.4.5	Safeguard robustness.....	59
4.4.6	Air comprising a safeguard	59
4.5	Explosion	59
4.5.1	General	59
4.5.2	Requirements	59
4.5.3	Compliance	59
5	Electrically-caused injury.....	60
5.1	General	60
5.2	Classification and limits of electrical energy sources	60
5.2.1	Electrical energy source classifications.....	60
5.2.2	ES1, ES2 and ES3 limits	60
5.3	Protection against electrical energy sources.....	66
5.3.1	General	66
5.3.2	Protection of an ordinary person.....	66
5.3.3	Protection of an instructed person	67
5.3.4	Protection of a skilled person.....	67
5.3.5	Safeguards between energy sources.....	67
5.3.6	Accessibility to electrical energy sources and safeguards	68
5.4	Insulation materials and requirements	71
5.4.1	General	71
5.4.2	Clearances	76
5.4.3	Creepage distances.....	88
5.4.4	Solid insulation	92
5.4.5	Antenna terminal insulation	100
5.4.6	Insulation of internal wire as a part of a supplementary safeguard	101
5.4.7	Thermal cycling test procedure.....	102
5.4.8	Test for pollution degree 1 environment and for an insulating compound.....	102
5.4.9	Tests for semiconductor components and for cemented joints	103
5.4.10	Humidity conditioning	103
5.4.11	Electric strength test.....	103
5.4.12	Protection against transient voltages from external circuits.....	107
5.4.13	Separation between external circuits and earth.....	107
5.5	Components as safeguards	109
5.5.1	General	109
5.5.2	Components as basic safeguard and supplementary safeguard	109
5.5.3	Components as a reinforced safeguard	112
5.5.4	Insulation between the mains and an external circuit consisting of a coaxial cable	113
5.5.5	Components and parts that may bridge insulation.....	113
5.6	Protective conductor.....	113
5.6.1	General requirements	113
5.6.2	Corrosion	114
5.6.3	Colour of insulation.....	114
5.6.4	Test for low current-carrying protective conductors.....	114
5.6.5	Protective conductors used as a basic safeguard between ES1 and ES2	115
5.6.6	Protective conductors used as a supplementary safeguard.....	115
5.6.7	Protective earthing conductors serving as a double or reinforced safeguard	120

5.6.8	Reliable earthing	121
5.7	Prospective touch voltage, touch current and protective conductor current	122
5.7.1	General	122
5.7.2	Measuring devices and networks	122
5.7.3	Equipment set-up, supply connections and earth connections.....	122
5.7.4	Unearthed conductive accessible parts.....	123
5.7.5	Earthed accessible conductive parts.....	123
5.7.6	Protective conductor current.....	124
5.7.7	Prospective touch voltage and touch current due to external circuits	124
5.7.8	Summation of touch currents from external circuits.....	124
6	Electrically-caused fire	125
6.1	General.....	125
6.2	Classification of power sources (PS) and potential ignition sources (PIS).....	126
6.2.1	General	126
6.2.2	Power source circuit classifications	126
6.2.3	Classification of potential ignition sources.....	129
6.3	Safeguards against fire under normal operating conditions and abnormal operating conditions	130
6.3.1	Requirements	130
6.3.2	Compliance	131
6.4	Safeguards against fire under single fault conditions	131
6.4.1	General	131
6.4.2	Reduction of the likelihood of ignition under single fault conditions in PS1 circuits.....	131
6.4.3	Reduction of the likelihood of ignition under single fault conditions in PS2 circuits and PS3 circuits.....	131
6.4.4	Control of fire spread in PS1 circuits.....	133
6.4.5	Control of fire spread in PS2 circuits.....	133
6.4.6	Control of fire spread in a PS3 circuit	134
6.4.7	Separation of combustible materials from a PIS.....	135
6.4.8	Fire enclosures and fire barriers	138
6.5	Internal and external wiring	142
6.5.1	General.....	142
6.5.2	Requirements	142
6.5.3	Compliance	142
6.5.4	Requirements for interconnection to building wiring	143
6.5.5	Compliance	143
6.6	Likelihood of fire due to entry of foreign objects	143
6.7	Safeguards against fire due to the connection of secondary equipment	144
7	Chemically-caused injury.....	144
7.1	General.....	144
7.2	Reduction of exposure to hazardous chemicals.....	144
7.3	Ozone exposure	144
7.4	Use of PPE	144
7.5	Use of instructional safeguards and instructions.....	145
7.6	Batteries.....	145
8	Mechanically-caused injury.....	145
8.1	General.....	145
8.2	Mechanical energy source classifications	145

8.2.1	General classification	145
8.2.2	MS1.....	146
8.2.3	MS2.....	146
8.2.4	MS3.....	146
8.3	Protection against mechanical energy sources	147
8.3.1	General	147
8.3.2	Protection of ordinary persons	147
8.3.3	Protection of instructed person	147
8.3.4	Protection of skilled persons.....	147
8.4	Safeguards against parts with sharp edges and corners	148
8.4.1	Requirements	148
8.4.2	Instructional safeguard	148
8.4.3	Compliance	148
8.5	Safeguards against moving parts	148
8.5.1	Requirements	148
8.5.2	MS2 or MS3 part required to be accessible for the function of the equipment	149
8.5.3	Compliance	149
8.5.4	Special categories of equipment comprising moving parts	149
8.5.5	Protection of persons against loosening, exploding or imploding parts.....	151
8.6	Stability of equipment.....	154
8.6.1	Requirements	154
8.6.2	Static stability for floor standing equipment.....	155
8.6.3	Non-floor standing equipment having controls that are accessed during normal use or having displays with moving images	157
8.7	Equipment mounted to a wall or ceiling	157
8.7.1	General	157
8.7.2	Test method	157
8.7.3	Compliance	158
8.8	Handle strength test method.....	158
8.8.1	General	158
8.8.2	Compliance and test method	158
8.9	Wheels or casters attachment requirements	159
8.9.1	General	159
8.9.2	Test method	159
8.10	Carts, stands, and similar carriers	159
8.10.1	General	159
8.10.2	Marking and instructions.....	159
8.10.3	Cart, stand or carrier loading test and compliance	160
8.10.4	Cart, stand or carrier impact test	160
8.10.5	Mechanical stability	161
8.10.6	Thermoplastic temperature stability	161
8.11	Mounting means for rack mounted equipment.....	161
8.11.1	Requirements	161
8.11.2	Mechanical strength test, variable <i>N</i>	161
8.11.3	Mechanical strength test, 250 N, including end stops.....	162
8.11.4	Compliance	162
8.12	Telescoping or rod antennas	162
9	Thermal burn injury	163

9.1	General	163
9.2	Thermal energy source classifications	163
9.2.1	General	163
9.2.2	TS1	163
9.2.3	TS2	163
9.2.4	TS3	163
9.2.5	Touch temperature levels	164
9.3	Protection against thermal energy sources	164
9.3.1	General	164
9.3.2	Protection of an ordinary person	164
9.3.3	Protection of an instructed person	165
9.3.4	Protection of a skilled person	165
9.4	Requirements for safeguards	165
9.4.1	Equipment safeguard	165
9.4.2	Instructional safeguard	166
10	Radiation	166
10.1	General	166
10.2	Radiation energy source classifications	166
10.2.1	RS1	166
10.2.2	RS2	166
10.2.3	RS3	167
10.3	Requirements for electromagnetic radiation	167
10.3.1	Protection of persons from non-ionising radiation	167
10.3.2	Non-ionizing radiation from radio frequencies in the range 0 Hz to 300 GHz	170
10.3.3	Protection of persons from ionizing radiation (X-radiation)	170
10.3.4	Protection of materials from lamps that produce UV radiation	172
10.4	Protection against acoustic energy sources	172
10.4.1	General	172
10.4.2	Requirements	172
10.4.3	Protection of ordinary persons	173
Annex A (informative)	Examples of equipment within the scope of this standard	174
Annex B (normative)	Normal operating condition tests, abnormal operating condition tests and single fault condition tests	175
Annex C (normative)	UV radiation	184
Annex D (normative)	Test generators	186
Annex E (normative)	Test conditions for equipment containing audio amplifiers	189
Annex F (normative)	Equipment markings, instructions, and instructional safeguards	191
Annex G (normative)	Components	200
Annex H (normative)	Criteria for telephone ringing signals	239
Annex I (informative)	Overvoltage categories (see IEC 60364-4-44)	244
Annex J (normative)	Insulated winding wires for use without interleaved insulation	245
Annex K (normative)	Safety interlocks	248
Annex L (normative)	Disconnect devices	252
Annex M (normative)	Batteries and fuel cells	254
Annex N (normative)	Electrochemical potentials	264
Annex O (normative)	Measurement of creepage distances and clearances	265

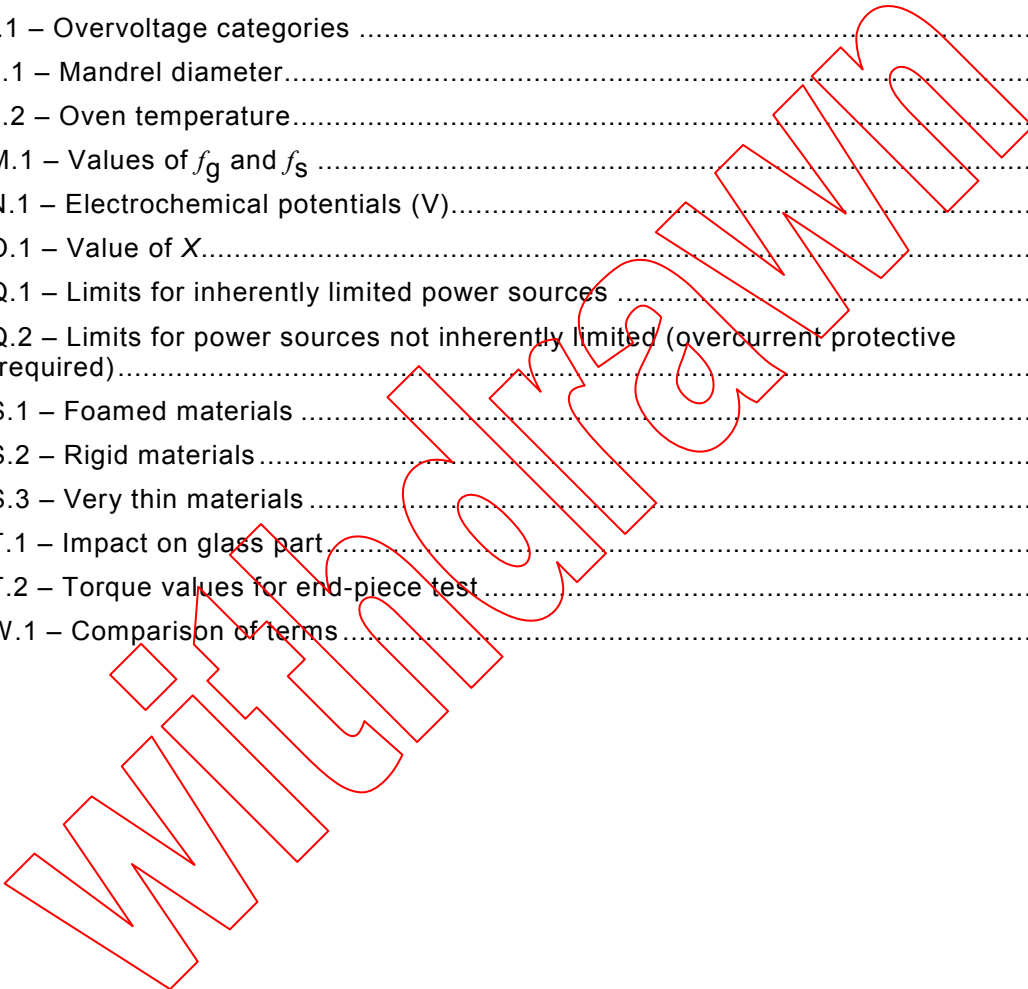
Annex P (normative) Safeguards against entry of foreign objects, foreign liquids, and spillage of internal liquids	273
Annex Q (normative) Interconnection with building wiring	278
Annex R (normative) Limited short-circuit test.....	280
Annex S (normative) Tests for resistance to heat and fire	282
Annex T (normative) Mechanical strength tests.....	287
Annex U (normative) Mechanical strength of CRTs and protection against the effects of implosion	292
Annex V (normative) Determination of accessible parts	294
Annex W (informative) Comparison of terms introduced in this standard	300
Bibliography.....	311
Figure 1 – Three block model for pain and injury.....	16
Figure 2 – Three block model for safety	17
Figure 3 – Schematic and model for electrically-caused pain or injury.....	21
Figure 4 – Model for protection against electrically-caused pain or injury.....	22
Figure 5 – Model for electrically-caused fire.....	23
Figure 6 – Models for protection against fire	23
Figure 7 – Schematic and model for thermally-caused injury.....	26
Figure 8 – Model for protection against thermally-caused injury	26
Figure 9 – Model for protection of an ordinary person against a class 1 energy source	54
Figure 10 – Model for protection of an ordinary person against a class 2 energy source	54
Figure 11 – Model for protection of an ordinary person against a class 2 energy source during ordinary person servicing conditions	55
Figure 12 – Model for protection of an ordinary person against a class 3 energy source	55
Figure 13 – Model for protection of an instructed person against a class 1 energy source	55
Figure 14 – Model for protection of an instructed person against a class 2 energy source	55
Figure 15 – Model for protection of an instructed person against a class 3 energy source	56
Figure 16 – Model for protection of a skilled person against a class 1 energy source	56
Figure 17 – Model for protection of a skilled person against a class 2 energy source	56
Figure 18 – Model for protection of a skilled person against a class 3 energy source	56
Figure 19 – Model for protection of a skilled person against class 3 energy sources during equipment servicing conditions	57
Figure 20 – Illustration of accessible and inaccessible parts of a basic safeguard	58
Figure 21 – Illustration of accessible and inaccessible parts of a supplementary safeguard	58
Figure 22 – Illustration of accessible and inaccessible parts of a reinforced safeguard	58
Figure 23 – Illustration that shows that ES limits depend on both voltage and current.....	61
Figure 24 – Maximum values for combined a.c. current and d.c. current	62
Figure 25 – Maximum values for combined a.c. voltage and d.c. voltage.....	63
Figure 26 – Model for protection of ES1 against ES2	68
Figure 27 – Model for protection of ES1 against ES3	68
Figure 28 – Model for protection of ES1 against ES3	68

Figure 29 – Model for protection of ES2 against ES3	68
Figure 30 – Model for protection of ES2 against ES3	68
Figure 31 – Contact requirements to bare internal conductive parts	69
Figure 32 – Mandrel	96
Figure 33 – Initial position of mandrel	97
Figure 34 – Final position of mandrel	97
Figure 35 – Position of metal foil on insulating material	97
Figure 36 – Example of electric strength test instrument for solid insulation	106
Figure 37 – Test for separation between a telecommunication network and earth	109
Figure 38 – Power measurement for worst-case load fault	127
Figure 39 – Power measurement for worst-case power source fault	128
Figure 40 – Illustration of power source classification	129
Figure 41 – Minimum separation requirements from an arcing PIS	135
Figure 42 – Extended separation requirements from a PIS	136
Figure 43 – Rotated separation requirements due to forced air flow	136
Figure 44 – Deflected separation requirements from a PIS when a fire barrier is used	138
Figure 45 – Top openings	140
Figure 46 – Bottom openings	140
Figure 47 – Illustration showing MS limits for moving fan blades	146
Figure 48 – Example for determining opening 'X' without a deflector	153
Figure 49 – Example for determining opening 'X' with a deflector	153
Figure D.1 – 1,2/50 μ s and 10/700 μ s voltage surge generator	187
Figure D.2 – Antenna interface test generator circuit	187
Figure D.3 – Example of an electronic pulse generator	188
Figure E.1 – Band-pass filter for wide-band noise measurement	190
Figure F.1 – Example of an instructional safeguard	199
Figure G.1 – Determination of arithmetic average temperature	207
Figure G.2 – Thermal ageing time	234
Figure G.3 – Abrasion resistance test for coating layers	235
Figure H.1 – Definition of ringing period and cadence cycle	240
Figure H.2 – I_{TS1} limit curve for cadenced ringing signal	241
Figure H.3 – Peak and peak-to-peak currents	241
Figure H.4 – Ringing voltage trip criteria	243
Figure M.1 – Distance d as a function of the rated capacity for various charge currents I (mA/Ah)	262
Figure O.1 – Narrow groove	265
Figure O.2 – Wide groove	265
Figure O.3 – V-shaped groove	266
Figure O.4 – Intervening unconnected conductive part	266
Figure O.5 – Rib	266
Figure O.6 – Uncemented joint with narrow groove	266
Figure O.7 – Uncemented joint with wide groove	267
Figure O.8 – Uncemented joint with narrow and wide grooves	267

Figure O.9 – Narrow recess	267
Figure O.10 – Wide recess	268
Figure O.11 – Coating around terminals.....	268
Figure O.12 – Coating over printed wiring	269
Figure O.13 – Example of measurements in an enclosure of insulating material.....	269
Figure O.14 – Cemented joints in multi-layer printed boards	270
Figure O.15 – Device filled with insulating compound	270
Figure O.16 – Partitioned bobbin	270
Figure O.17 – Materials with different CTI values.....	271
Figure O.18 – Materials with different CTI values having an air gap of less than X mm	271
Figure O.19 – Materials with different CTI values having an air groove of less than X mm	272
Figure O.20 – Materials with different CTI values having an air groove not smaller than X mm	272
Figure P.1 – Examples of cross-sections of designs of openings preventing vertical access	274
Figure P.2 – Examples of louvre design	274
Figure P.3 – Enclosure openings	275
Figure T.1 – Impact test using sphere.....	288
Figure V.1 – Jointed test probe for equipment likely to be accessible to children.....	295
Figure V.2 – Jointed test probe for equipment not likely to be accessible to children.....	296
Figure V.3 – Blunt probe	297
Figure V.4 – Wedge probe	298
Figure V.5 – Terminal probe	299
Table 1 – Response to energy class	16
Table 2 – Examples of body response or property damage related to energy sources	17
Table 3 – Examples of safeguard characteristics	20
Table 4 – Electrical energy source limits for d.c. and low frequency a.c. currents	61
Table 5 – Electrical energy source limits for d.c. and low frequency a.c. voltages	62
Table 6 – Electrical energy source limits for medium and high frequency voltage and current	63
Table 7 – Electrical energy source limits for a charged capacitor	64
Table 8 – Voltage limits for single pulses	65
Table 9 – Current limits for single pulses	65
Table 10 – Electrical energy source limits for repetitive pulses	66
Table 11 – Overview on safeguard requirements (persons).....	66
Table 12 – Overview of required number of equipment safeguards	67
Table 13 – Minimum airgap distance.....	70
Table 14 – Temperature limits for materials, components and systems	73
Table 15 – Mains transient voltages.....	79
Table 16 – External circuit transient voltages.....	80
Table 17 – Minimum clearances up to 2 000 m above sea level, inhomogeneous field distribution (when transients from mains or external circuits are present).....	84

Table 18 – Minimum clearances up to 2 000 m above sea level, inhomogeneous field distribution (for steady-state voltages, temporary overvoltages and recurring peak voltages).....	85
Table 19 – Minimum clearances up to 2 000 m above sea level, inhomogeneous field distribution (for steady-state voltages, temporary overvoltages and recurring peak voltages for frequencies above 30 kHz)	86
Table 20 – Minimum clearances based on electric strength test	87
Table 21 – Test voltages for verifying clearances up to 2 000 m above sea level	88
Table 22 – Multiplication factors for clearances and test voltages	88
Table 23 – Minimum creepage distances for basic insulation and supplementary insulation in mm.....	91
Table 24 – Minimum values of creepage distances for frequencies higher than 30 kHz.....	92
Table 25 – Tests for insulation in non-separable layers.....	95
Table 26 – Electric field strength E_P for some commonly used materials	99
Table 27 – Reduction factors for the value of breakdown electric field strength E_P at higher frequencies	100
Table 28 – Breakdown electric field strength reduction values at a.c. frequency for thin foils	100
Table 29 – Values for insulation resistance	101
Table 30 – Distance through insulation of internal wiring.....	102
Table 31 – Test voltages for electric strength tests based on transient voltages.....	104
Table 32 – Test voltages for electric strength tests based on peak working voltages.....	105
Table 33 – Test voltages for electric strength tests based on temporary overvoltages.....	105
Table 34 – Sizes of conductors.....	116
Table 35 – Minimum protective bonding conductor size of copper conductors	118
Table 36 – Sizes of terminals for protective conductors	119
Table 37 – Test duration, mains connected equipment.....	120
Table 38 – Protective earthing conductor sizes for reinforced safeguards for permanently connected equipment.....	121
Table 39 – Size and spacing of holes in metal bottoms of fire enclosures	141
Table 40 – Classification for various categories of mechanical energy sources	145
Table 41 – Summary of required safeguards.....	147
Table 42 – Touch temperature limits	164
Table C.1 – Minimum property retention limits after UV exposure	184
Table D.1 – Component values for Figure D.1 and Figure D.2.....	187
Table E.1 – Audio signal electrical energy source classes and safeguards	190
Table F.1 – Instructional safeguard element description and examples	198
Table F.2 – Examples of markings, instructions, and instructional safeguards.....	199
Table G.1 – Peak surge current	201
Table G.2 – Temperature limits for transformer windings and for motor windings (except for the motor running overload test).....	206
Table G.3 – Temperature limits for running overload tests	210
Table G.4 – Sizes of conductors in mains supply cords.....	212
Table G.5 – Strain relief test force	213
Table G.6 – Test temperature and testing time (days) per cycle.....	221
Table G.7 – Capacitor ratings according to IEC 60384-14.....	225

Table G.8 – Informative examples of the application of Y capacitors based on required withstand voltage.....	226
Table G.9 – Informative examples of the application of Y capacitors based on peak working voltage.....	227
Table G.10 – Informative examples of the application of Y capacitors based on temporary overvoltages	227
Table G.11 – Informative examples of the application of X capacitors, line to line or line to neutral.....	228
Table G.12 – Minimum separation distances for coated printed boards	232
Table G.13 – Insulation in printed boards.....	233
Table I.1 – Overvoltage categories	244
Table J.1 – Mandrel diameter.....	245
Table J.2 – Oven temperature.....	246
Table M.1 – Values of f_g and f_s	260
Table N.1 – Electrochemical potentials (V).....	264
Table O.1 – Value of X.....	265
Table Q.1 – Limits for inherently limited power sources	278
Table Q.2 – Limits for power sources not inherently limited (overcurrent protective device required).....	279
Table S.1 – Foamed materials	284
Table S.2 – Rigid materials.....	285
Table S.3 – Very thin materials	285
Table T.1 – Impact on glass part.....	290
Table T.2 – Torque values for end-piece test.....	291
Table W.1 – Comparison of terms.....	300



INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUDIO/VIDEO, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY EQUIPMENT –

Part 1: Safety requirements

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62368-1 has been prepared by TC 108: Safety of electronic equipment within the field of audio/video, information technology and communication technology.

This bilingual version corresponds to the monolingual English version, published in 2010-01. It includes Corrigendum 1 (2010-06).

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

FDIS	Report on voting
108/325/FDIS	108/355/RVD

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

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2. Except for text preceded by "Note", all text within a normative figure, or in a box under a normative table, is also normative. Text with a superscript reference is linked to a particular item in the table. Other text in a box under a table applies to the whole table.

Informative annexes and text beginning with the word "NOTE" are not normative. They are provided only to give additional information.

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

0.2.1, 4.1.15, 5.4.2.4.3, 5.4.2.9, 5.4.5.1, 5.5.2.2, 5.5.2.7, 5.7.7, 10.3.2, 10.3.3.3, 10.3.3.4, 10.4.1, F.3.3.5, Table 15 and Table 16.

In this standard, the following print types or formats are used:

- requirements proper and normative annexes: in roman type;
- compliance statements and test specifications: *in italic type*;
- notes/explanatory matter: in smaller roman type;
- normative conditions within tables: in smaller roman type;
- terms that are defined in 3.3: **bold**.

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

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

The contents of the corrigendum of June 2010 have been included in this copy.

NOTE 1 The attention of National Committees and National bodies who prepare national standards is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests. It is the recommendation of TC108 that the content of this publication be adopted for mandatory implementation nationally not earlier than five years from the date of publication of this standard.

NOTE 2 IEC 62368-1 is based on the principles of hazard based safety engineering, which is a different way of developing and specifying safety considerations than that of the current practice. While this standard is different from traditional IEC safety standards in its approach and while it is believed that IEC 62368-1 provides a number of advantages, its introduction and evolution is not intended to result in significant changes to the existing safety philosophy that led to the development of the safety requirements contained in IEC 60065 and IEC 60950-1. The predominant reason behind the creation of IEC 62368-1 is to simplify the problems created by the merging of the technologies of ITE and CE. The techniques used are novel so that a learning process is required and experience is needed in its application. Consequently, IEC/TC108 recommends that the first edition of this standard be considered as an alternative to IEC 60065 or IEC 60950-1 at least over the recommended transition period.

NOTE 3 Explanatory information related to IEC 62368-1 will be published as IEC/TR 62368-2. It will contain rationale together with explanatory information related to this standard.

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.

INTRODUCTION

0 Principles of this product safety standard

0.1 Objective

This International Standard is a product safety standard that classifies energy sources, prescribes **safeguards** against those energy sources, and provides guidance on the application of, and requirements for those **safeguards**.

The prescribed **safeguards** are intended to reduce the likelihood of pain, injury and, in the case of fire, property damage.

The objective of the INTRODUCTION is to help designers to understand the underlying principles of safety in order to design safe equipment. These principles are informative and not an alternative to the detailed requirements of this standard.

0.2 Persons

0.2.1 General

This standard describes **safeguards** for the protection of three kinds of persons: the **ordinary person**, the **instructed person**, and the **skilled person**. This standard assumes that a person will not intentionally create conditions or situations that could cause pain or injury.

NOTE In Australia, the work conducted by an **instructed person** or **skilled person** may require formal licensing from regulatory authorities.

0.2.2 Ordinary person

Ordinary person is the term applied to all persons other than **instructed persons** and **skilled persons**. **Ordinary persons** include not only users of the equipment, but also all persons who may have access to the equipment or who may be in the vicinity of the equipment. Under **normal operating conditions** or **abnormal operating conditions**, **ordinary persons** should not be exposed to parts comprising energy sources capable of causing pain or injury. Under a **single fault condition**, **ordinary persons** should not be exposed to parts comprising energy sources capable of causing injury.

0.2.3 Instructed person

Instructed person is a term applied to persons who have been instructed and trained by a **skilled person**, or who are supervised by a **skilled person**, to identify energy sources that may cause pain (see Table 1) and to take precautions to avoid unintentional contact with or exposure to those energy sources. Under **normal operating conditions**, **abnormal operating conditions** or **single fault conditions**, **instructed persons** should not be exposed to parts comprising energy sources capable of causing injury.

0.2.4 Skilled person

Skilled person is a term applied to persons who have training or experience in the equipment technology, particularly in knowing the various energies and energy magnitudes employed in the equipment. A **skilled person** is expected to use their training and experience to recognize energy sources capable of causing pain or injury and to take action for protection from injury from those energies. **Skilled persons** should also be protected against unintentional contact or exposure to energy sources capable of causing injury.

0.3 Model for pain and injury

This subclause presents an engineering-based model for pain and injury and their relationship to an energy source.

An energy source that causes pain or injury does so through the transfer of some form of energy to or from a body part.

This concept is represented by a three-block model (see Figure 1).

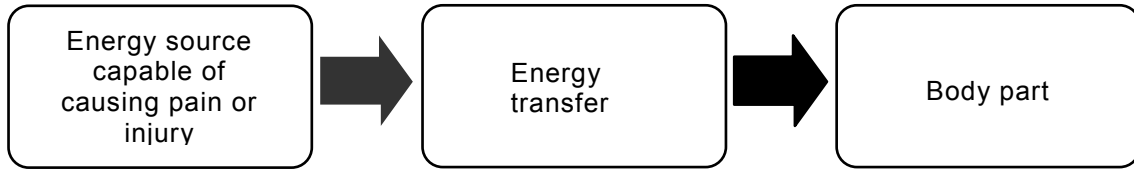


Figure 1 – Three block model for pain and injury

This safety standard specifies three classes of energy sources defined by magnitudes and durations of source parameters relative to either the body or to **combustible material** responses to those energy sources. Each energy class (see 4.2) is a function of the body part or the **combustible material** susceptibility to that energy magnitude (see Table 1).

Table 1 – Response to energy class

Energy source	Effect on the body	Effect on combustible materials
Class 1	Not painful, but may be detectable	Ignition not likely
Class 2	Painful, but not an injury	Ignition possible, but limited growth and spread of fire
Class 3	Injury	Ignition likely, rapid growth and spread of fire

The energy threshold for pain or injury is not constant throughout the population. For example, for some energy sources, the threshold is a function of body mass; the lower the mass, the lower the threshold, and vice-versa. Other body variables include age, state of health, state of emotions, effect of drugs, skin characteristics, etc. Furthermore, even where outward appearances otherwise appear equal, individuals differ in their thresholds of susceptibility to the same energy source.

The effect of duration of energy transfer is a function of the specific energy form. For example, pain or injury from thermal energy can be very short (1 s) for high skin temperature, or very long (several hours) for low skin temperature.

Furthermore, the pain or injury may occur some considerable time after the transfer of energy to a body part. For example, pain or injury from some chemical reaction may not be manifested for days, weeks, months, or years.

0.4 Energy sources

This subclause identifies the energy sources addressed by this standard, and the pain or injury that results from a transfer of that energy to the body, and the likelihood of property damage that results from fire escaping the equipment.

An electrical product is connected to an electrical energy source (for example, the **mains**), an external power supply, or a battery. An electrical product uses the electrical energy to perform its intended functions.

In the process of using electrical energy, the product transforms the electrical energy into other forms of energy, for example thermal energy, kinetic energy, optical energy, audio energy, electromagnetic energy, etc. Some energy transformations may be a deliberate part of the product function (for example, moving parts of a printer, images on a visual display unit, sound from a speaker, etc). Some energy transformations may be a by-product of the product

function (for example, heat dissipated by functional circuits, x-radiation from a cathode-ray tube, etc).

Some products may employ energy sources that are non-electrical energy sources such as batteries, moving parts, or chemicals, etc. The energy in these other sources may be transferred to or from a body part, or may be transformed into other energy forms (for example, a battery transforms chemical energy into electrical energy, or a moving body part transfers its kinetic energy to a sharp edge).

Examples of the types of energy forms and the associated injuries and property damage addressed in this standard are in Table 2.

Table 2 – Examples of body response or property damage related to energy sources

Forms of energy	Examples of body response or property damage	Clause
Electrical energy (for example, energized conductive parts)	Pain, fibrillation, cardiac arrest, respiratory arrest, skin burn, or internal organ burn	5
Thermal energy (for example, electrical ignition and spread of fire)	Electrically-caused fire leading to burn-related pain or injury, or property damage	6
Chemical reaction (for example, electrolyte, poison)	Skin damage, lung and other organ damage, or poisoning	7
Kinetic energy (for example, moving parts of equipment, or a moving body part against an equipment part)	Laceration, puncture, abrasion, contusion, crush, amputation, or loss of a limb, eye, ear, etc.	8
Thermal energy (for example, hot accessible parts)	Skin burn	9
Radiated energy (for example, electromagnetic energy, optical energy, acoustic energy)	Loss of sight, skin burn, or loss of hearing	10

0.5 Safeguards

0.5.1 General

This subclause introduces the three-block model for safety to explain the function of a **safeguard** and describes various manifestations of **safeguards**.

Many products necessarily employ energy capable of causing pain or injury. Equipment design cannot eliminate such energy use. Consequently, such products should employ a scheme that reduces the likelihood of such energy being transferred to a body part. The scheme that reduces the likelihood of energy transfer to a body part is a **safeguard** (see Figure 2).



Figure 2 – Three block model for safety

A **safeguard** is a device or scheme or system that

- is interposed between an energy source capable of causing pain or injury and a body part, and
- reduces the likelihood of transfer of energy capable of causing pain or injury to a body part.

NOTE **Safeguard** mechanisms against transfer of energy capable of causing pain or injury include

- attenuating the energy (reduces the value of the energy), or
- impeding the energy (slows the rate of energy transfer), or
- diverting the energy (changes the energy direction), or
- disconnecting, interrupting, or disabling the energy source, or
- enveloping the energy source (reduces the likelihood of the energy from escaping), or
- interposing a barrier between a body part and the energy source.

A **safeguard** can be applied to the equipment, to the local installation, to a person or can be a learned or directed behaviour (for example, resulting from an **instructional safeguard**) intended to reduce the likelihood of transfer of energy capable of causing pain or injury. A **safeguard** may be a single element or may be a set of elements.

Ideally, the order of preference for providing **safeguards** is:

- **equipment safeguards**;
- **installation safeguards**;
- **instructional safeguards** invoking **personal protective equipment**, or avoidance behaviour.

In practice, **safeguard** selection will take account of the nature of the energy source, the intended user, the functional requirements of the equipment, and similar considerations.

0.5.2 Equipment safeguard

An **equipment safeguard** may be a **basic safeguard**, a **supplementary safeguard**, a **double safeguard**, or a **reinforced safeguard**.

0.5.3 Installation safeguard

Installation safeguards are not controlled by the equipment manufacturer, although in some cases, **installation safeguards** may be specified in the equipment installation instructions.

Generally, with respect to equipment, an **installation safeguard** is a **supplementary safeguard**.

NOTE For example, the protective earthing **supplementary safeguard** is located partly in the equipment and partly in the installation. The protective earthing **supplementary safeguard** is not effective until the equipment is connected to the installation.

Requirements for **installation safeguards** are not addressed in this standard. However, this standard does assume some **installation safeguards**, such as protective earthing, are in place and are effective.

0.5.4 Instructional safeguard

An **instructional safeguard** is a visual indicator (symbols or words or both) or an audible message describing the existence and location of an energy source capable of causing pain or injury and is intended to invoke a specific behaviour on the part of a person to reduce the likelihood of transfer of energy to a body part (see Annex F).

An **instructional safeguard** may be a **basic safeguard**, or a **supplementary safeguard**.

When accessing locations where the unit needs to be energized to perform a service activity, an **instructional safeguard** may be considered acceptable protection to bypass an **equipment safeguard** such that the person is made aware of how to avoid contact with a class 2 energy source.

If **equipment safeguards** would interfere with or prohibit the equipment function, an **instructional safeguard** may be a **reinforced safeguard**.

Provision of an **instructional safeguard** does not result in an **ordinary person** becoming an **instructed person** (see 0.5.8).

0.5.5 Personal safeguard

A **personal safeguard** may be a **basic safeguard**, a **supplementary safeguard**, or a **reinforced safeguard**.

Requirements for **personal safeguards (personal protective equipment)** are not addressed in this standard. However, this standard does assume that **personal safeguards** are available for use as specified by the manufacturer.

0.5.6 Safeguards during ordinary or instructed person service conditions

During **ordinary person** or **instructed person** service conditions, **safeguards** for such persons may be necessary. Such **safeguards** can be **equipment safeguards**, **personal safeguards**, or **instructional safeguards**. Application of these **safeguards** is specified in the respective clauses.

0.5.7 Equipment safeguards during skilled person service conditions

During **skilled person** service conditions, **equipment safeguards** should be provided to protect against the effects of a body's involuntary reaction (for example, startle) that might cause unintentional contact with a class 3 energy source located outside the view of the **skilled person**.

NOTE This **safeguard** typically applies in large equipment, where the **skilled person** may need to partially or wholly enter between two or more class 3 energy source locations while servicing.

0.5.8 Precautionary safeguard

A **precautionary safeguard** is the training and experience or supervision of an **instructed person** by a **skilled person** to use precautions to protect the **instructed person** against class 2 energy sources. **Precautionary safeguards** are not specifically prescribed in this standard but are assumed to be effective when the term **instructed person** is used.

During equipment servicing, an **instructed person** may need to remove or defeat an **equipment safeguard**. In this case, an **instructed person** must then apply precaution as a **safeguard** to avoid injury.

0.5.9 Skill safeguard

A **skill safeguard** is the education, training, knowledge and experience of the **skilled person** that is employed to protect the **skilled person** against class 2 and class 3 energy sources. **Skill safeguards** are not specifically prescribed in this standard but are assumed to be effective when the term **skilled person** is used.

During equipment servicing, a **skilled person** may need to remove or defeat an **equipment safeguard**. In this case, a **skilled person** must then apply skill as a **safeguard** to avoid injury.

0.5.10 Examples of safeguard characteristics

Table 3 lists some examples of **safeguard** characteristics.

Table 3 – Examples of safeguard characteristics

Safeguard	Basic safeguard	Supplementary safeguard	Reinforced safeguard
Equipment safeguard: a physical part of an equipment	Effective under normal operating conditions	Effective in the event of failure of the basic safeguard	Effective under normal operating conditions and in the event of a single fault condition elsewhere in the equipment
	Example: basic insulation	Example: supplementary insulation	Example: reinforced insulation
	Example: normal temperatures below ignition temperatures	Example: fire enclosure	Not applicable
Installation safeguard: a physical part of a man-made installation	Effective under normal operating conditions	Effective in the event of failure of an equipment basic safeguard	Effective under normal operating conditions and in the event of a single fault condition elsewhere in the equipment
	Example: wire size	Example: overcurrent protective device	Example: socket outlet
Personal safeguard: a physical device worn on the body	In the absence of any equipment safeguard , effective under normal operating conditions	Effective in the event of failure of an equipment basic safeguard	In the absence of any equipment safeguard , effective under normal operating conditions and in the event of a single fault condition elsewhere in the equipment
	Example: glove	Example: insulating floor mat	Example: electrically-insulated glove for handling live conductors
Instructional safeguard: a voluntary or instructed behaviour intended to reduce the likelihood of transfer of energy to a body part	In the absence of any equipment safeguard , effective under normal operating conditions	Effective in the event of failure of an equipment basic safeguard	Only effective on an exceptional basis, when providing all appropriate safeguards would prevent the intended functioning of the equipment
	Example: instructional safeguard to disconnect telecommunication cable before opening the cover	Example: after opening a door, an instructional safeguard against hot parts	Example: instructional safeguard of hot parts in an office photocopier, or a continuous roll paper cutter on a commercial printer

0.6 Electrically-caused pain or injury (electric shock)

0.6.1 General

This subclause describes models for electrically-caused pain or injury and models for reducing the likelihood of transfer of electrical energy capable of causing pain or injury to a body part.

0.6.2 Models for electrically-caused pain or injury

Electrically-caused pain or injury may occur when electrical energy capable of causing pain or injury is transferred to a body part (see Figure 3).

Electrical energy transfer occurs when there are two or more electrical contacts to the body:

- the first electrical contact is between a body part and a conductive part of the equipment;
- the second electrical contact is between another body part, and
 - earth, or
 - another conductive part of the equipment.

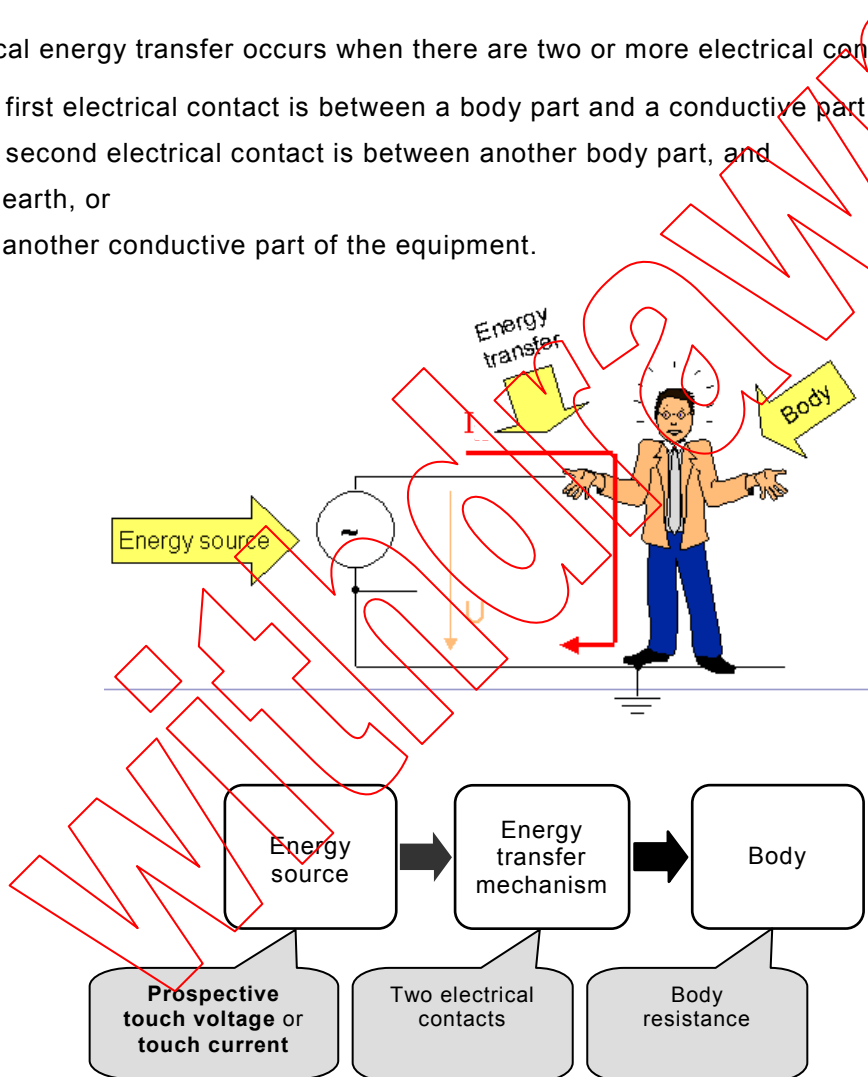


Figure 3 – Schematic and model for electrically-caused pain or injury

Depending on the magnitude, duration, wave shape, and frequency of the current, the effect to the human body varies from undetectable to detectable to painful to injurious.

0.6.3 Models for protection against electrically-caused pain or injury

Protection against electrically-caused pain or injury requires that one or more **safeguards** be interposed between an electrical energy source capable of causing pain or injury and a body part (see Figure 4).

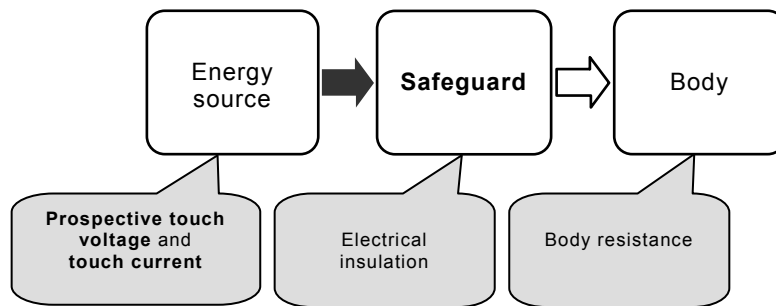


Figure 4 – Model for protection against electrically-caused pain or injury

Protection against electrically-caused pain is provided under **normal operating conditions** and **abnormal operating conditions**. Such protection requires that, under **normal operating conditions** and **abnormal operating conditions**, a **basic safeguard** be interposed between an electrical energy source capable of causing pain and an **ordinary person**.

The most common **basic safeguard** against an electrical energy source capable of causing pain is electrical insulation (also known as **basic insulation**) interposed between the energy source and a body part.

Protection against electrically-caused injury is provided under **normal operating conditions**, **abnormal operating conditions**, and **single fault conditions**. Such protection requires that, under **normal operating conditions** and **abnormal operating conditions**, both a **basic safeguard** and a **supplementary safeguard** be interposed between an electrical energy source capable of causing injury and an **ordinary person** (see 4.3.2.4), or an **instructed person** (see 4.3.3.3). In the event of a failure of either **safeguard**, the other **safeguard** becomes effective.

The **supplementary safeguard** against an electrical energy source capable of causing injury is interposed between the **basic safeguard** and a body part. A **supplementary safeguard** may be additional electrical insulation (**supplementary insulation**) or a protectively earthed conductive barrier or other construction that performs the same function.

The most common **safeguard** against an electrical energy source capable of causing injury is electrical insulation (also known as **double insulation** or **reinforced insulation**) interposed between the energy source and a body part.

Likewise, a **reinforced safeguard** may be interposed between an electrical energy source capable of causing injury and a body part.

0.7 Electrically-caused fire

0.7.1 General

This subclause describes models to reduce the likelihood of ignition (within the equipment) or to reduce the likelihood of fire (originating within the equipment) from spreading beyond the equipment.

0.7.2 Models for electrically-caused fire

Electrically-caused fire is due to conversion of electrical energy to thermal energy (see Figure 5), where the thermal energy heats a fuel material followed by ignition and combustion.

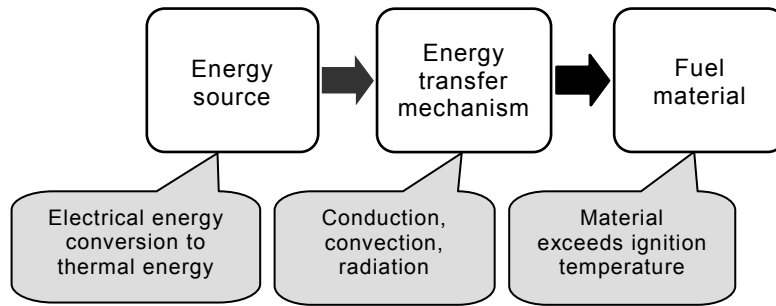


Figure 5 – Model for electrically-caused fire

Electrical energy is converted to thermal energy either in a resistance or in an arc and is transferred to a fuel material by conduction, convection, or radiation. As the fuel material heats, it chemically decomposes into gases, liquids and solids. When the gas is at its ignition temperature, the gas can be ignited by an ignition source. When the gas is at its spontaneous ignition temperature, the gas will ignite by itself. Both result in fire.

0.7.3 Models for protection against electrically-caused fire

The **basic safeguard** against electrically-caused fire (see Figure 6) is that the temperature of a material, under **normal operating conditions** and **abnormal operating conditions**, does not cause the material to ignite.

The **supplementary safeguard** against electrically-caused fire reduces the likelihood of ignition or, in the case of ignition, reduces the likelihood of spread of fire.

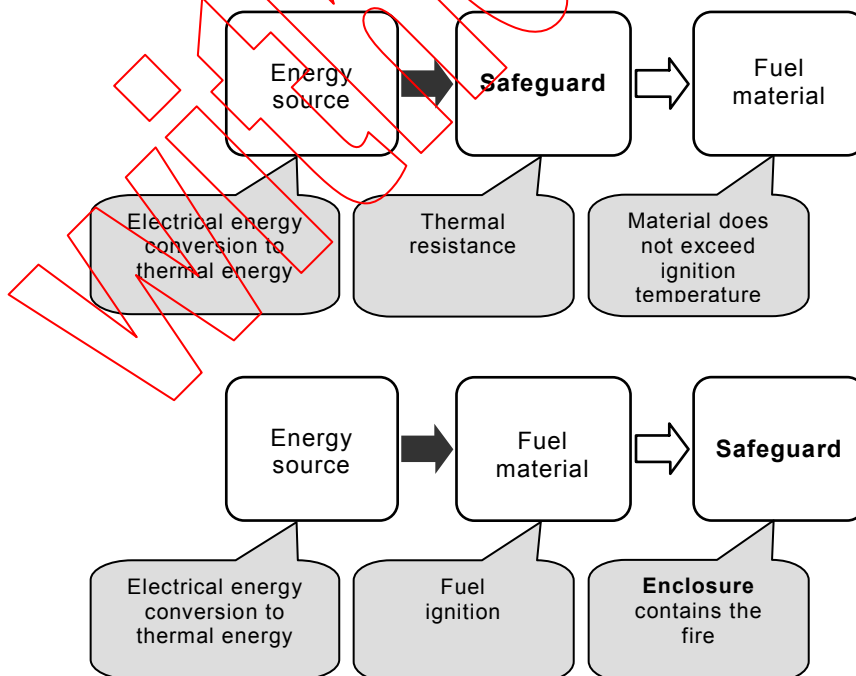


Figure 6 – Models for protection against fire

0.8 Chemically-caused injury

This subclause describes models for reducing the likelihood of injury from exposure to chemicals.

Chemically-caused injury is due to a chemical reaction with a body part. The extent of injury by a given agent depends on both the magnitude and duration of exposure and on the body part susceptibility to that agent.

The **basic safeguard** against chemically-caused injury is containment of the material.

Supplementary safeguards against chemically-caused injury may include:

- a second container or a spill-resistant container;
- containment trays;
- tamper-proof screws to prevent unauthorized access;
- **instructional safeguards**.

National and regional regulations govern the use of and exposure to chemicals used in equipment. These regulations do not enable a practical classification of chemicals in the manner in which other energy sources are classified in this standard. Therefore, energy source classifications are not applied in Clause 7.

0.9 Mechanically-caused injury

This subclause describes models for reducing the likelihood of injuries such as cuts, bruises, broken bones, etc. due to transfer of kinetic energy to a body part.

Mechanically-caused injury is due to kinetic energy transfer to a body part when a collision occurs between a body part and an equipment part. The kinetic energy is a function of the relative motion between a body part and **accessible** parts of the equipment, including parts ejected from the equipment that collide with a body part.

Examples of kinetic energy sources are:

- body motion relative to sharp edges and corners;
- part motion due to rotating or other moving parts, including pinch points;
- part motion due to loosening, exploding, or imploding parts;
- equipment motion due to instability;
- equipment motion due to wall, ceiling, or rack mounting means failure;
- equipment motion due to handle failure;
- part motion due to an exploding battery;
- equipment motion due to cart or stand instability or failure.

The **basic safeguard** against mechanically-caused injury is a function of the specific energy source. **Basic safeguards** may include:

- rounded edges and corners;
- an **enclosure** to prevent a moving part from being **accessible**;
- an **enclosure** to prevent expelling a moving part;
- a **safety interlock** to control access to an otherwise moving part;
- means to stop the motion of a moving part;
- means to stabilize the equipment;
- handles;
- mounting means;
- means to contain parts expelled during **explosion** or implosion.

The **supplementary safeguard** against mechanically-caused injury is a function of the specific energy source. **Supplementary safeguards** may include:

- **instructional safeguards**;
- instructions and training;
- additional **enclosures** or barriers;
- **safety interlocks**.

The **reinforced safeguard** against mechanically-caused injury is a function of the specific energy source. **Reinforced safeguards** may include:

- extra thick glass on the front of a CRT;
- rack slide-rails and means of support;
- **safety interlock**.

0.10 Thermally-caused injury (skin burn)

0.10.1 General

This subclause describes models for thermally-caused injury and models for reducing the likelihood of thermal energy capable of causing pain or injury being transferred to a body part.

0.10.2 Models for thermally-caused injury

Thermally-caused injury may occur when thermal energy capable of causing injury is transferred to a body part (see Figure 7).

Thermal energy transfer occurs when a body touches a hot equipment part. The extent of injury depends on the temperature difference, the thermal mass of the object, rate of thermal energy transfer to the skin, and duration of contact.

The requirements in this standard only address **safeguards** against thermal energy transfer by conduction. This standard does not address **safeguards** against thermal energy transfer by convection or radiation.

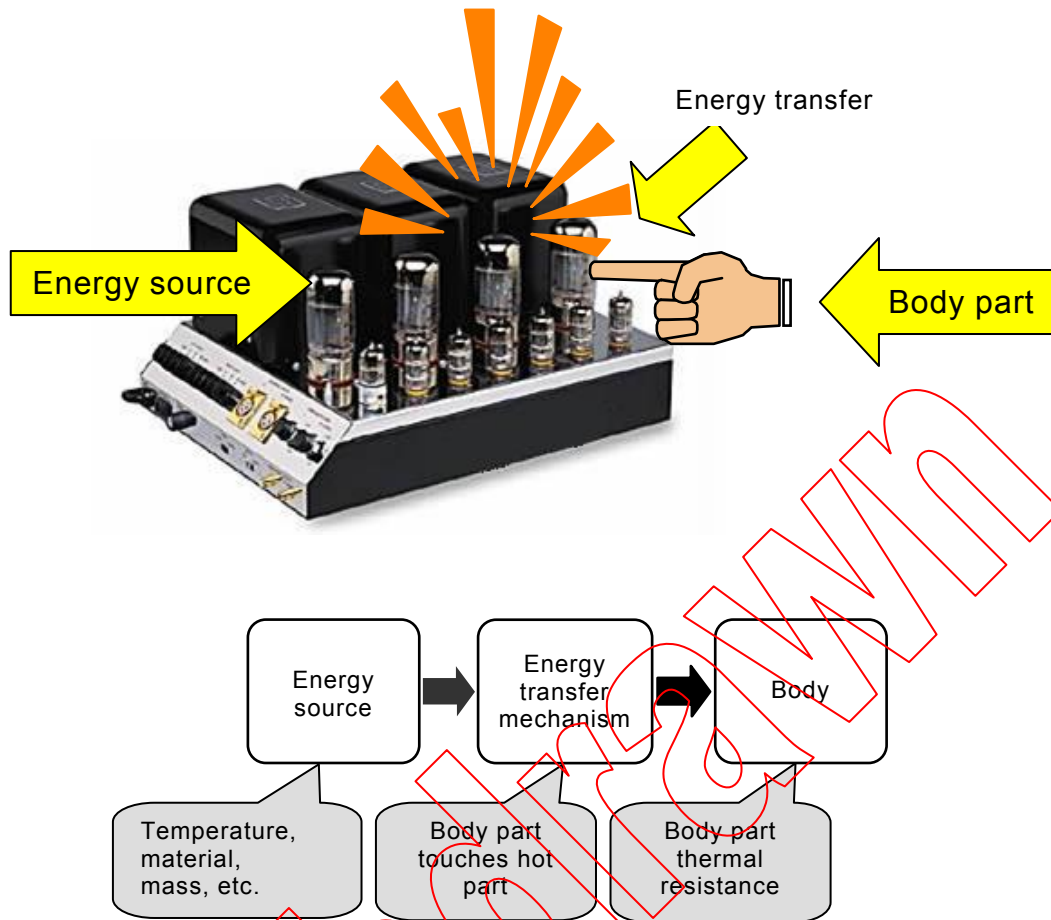


Figure 7 – Schematic and model for thermally-caused injury

Depending on the temperature, contact duration, material properties, and mass of the material, the perception of the human body varies from warmth to heat that may result in pain or injury (burn).

0.10.3 Models for protection against thermally-caused pain or injury

Protection against thermally-caused pain or injury requires that one or more **safeguards** be interposed between a thermal energy source capable of causing pain or injury and an **ordinary person** (see Figure 8).

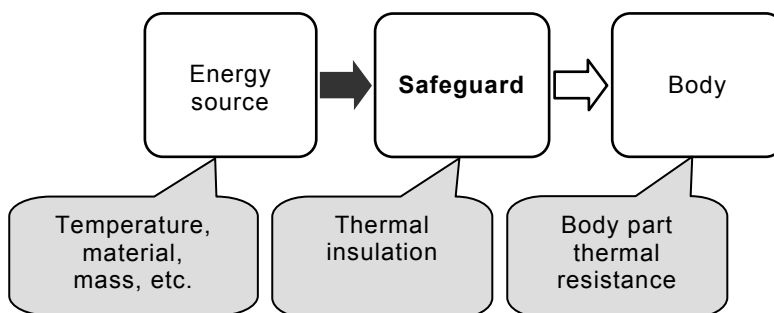


Figure 8 – Model for protection against thermally-caused injury

Protection against thermally-caused pain is required under **normal operating conditions** and **abnormal operating conditions**. Such protection requires that a **basic safeguard** be

interposed between a thermal energy source capable of causing pain and an **ordinary person**.

Protection against thermally-caused injury is required under **normal operating conditions**, **abnormal operating conditions** and **single fault conditions**. Such protection requires that a **basic safeguard** and a **supplementary safeguard** be interposed between a thermal energy source capable of causing injury and an **ordinary person**.

The **basic safeguard** against a thermal energy source capable of causing pain or injury is thermal insulation interposed between the energy source and a body part. In some cases, a **basic safeguard** against a thermal energy source capable of causing pain or injury may be an **instructional safeguard** identifying the hot parts and how to reduce the likelihood of injury. In some cases, a **basic safeguard** reduces the likelihood of a non-injurious thermal energy source from becoming a thermal energy source capable of causing pain or injury.

Examples of such **basic safeguards** are:

- control of electrical energy being converted to thermal energy (for example, a **thermostat**);
- heat sinking, etc.

The **supplementary safeguard** against a thermal energy source capable of causing injury is thermal insulation interposed between the energy source and a body part. In some cases, a **supplementary safeguard** against a thermal energy source capable of causing pain or injury may be an **instructional safeguard** identifying the hot parts and how to reduce the likelihood of injury.

0.11 Radiation-caused injury

This subclause describes models for reducing the likelihood of injury from exposure to radiated energy.

Radiation-caused injury within the scope of this standard is generally attributed to one of the following energy transfer mechanisms:

- heating of a body organ caused by exposure to non-ionising radiation, such as the highly localised energy of a laser impinging on the retina, or heating a larger volume such as the energy from a high frequency wireless, electromagnetic fields, or high frequency transmitter, or
- auditory injury caused by over stimulation of the ear by excessive peaks or sustained loud sound, leading to physical or nerve damage.

Radiated energy is transferred by impingement of wave emission upon a body part.

The **basic safeguard** against radiation-caused injury is containment of the energy within an **enclosure** that is opaque to the radiated energy.

The **basic safeguard** against auditory injury is the provision of warnings and information advising the user how to use the equipment correctly.

Examples of **basic safeguards** against auditory pain and injury are the provision of warnings and information advising the user how to use the equipment correctly. Examples of **supplementary safeguards** against auditory injury are the provision of a **safety interlock** or a soundproof **enclosure**.

There are several **supplementary safeguards** against radiation-caused injury. The **supplementary safeguards** may include **safety interlocks** to disconnect power to the generator, tamper-proof screws to prevent unauthorized access, etc.

Withdrawn

AUDIO/VIDEO, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY EQUIPMENT –

Part 1: Safety requirements

1 Scope

This part of IEC 62368 is applicable to the safety of electrical and electronic equipment within the field of audio, video, information and communication technology, and business and office machines with a **rated voltage** not exceeding 600 V. This standard does not include requirements for performance or functional characteristics of equipment.

NOTE 1 Examples of equipment within the scope of this standard are given in Annex A.

This part of IEC 62368 is also applicable to components and subassemblies intended for incorporation in this equipment. Such components and subassemblies need not comply with every requirement of the standard, provided that the complete equipment, incorporating such components and subassemblies, does comply.

This standard specifies **safeguards** for **ordinary persons, instructed persons, and skilled persons**.

NOTE 2 In Australia, the work conducted by an **instructed person** or a **skilled person** may require formal licensing from regulatory authorities.

This standard assumes an altitude of 2 000 m unless specified otherwise by the manufacturer.

This standard does not apply to equipment to be used in wet areas. Additional requirements may apply.

This standard does not apply to equipment for outdoor installation.

NOTE 3 Information and communication technology equipment that is intended for use outdoors is covered by IEC 60950-22.

This standard does not include requirements for functional safety.

NOTE 4 For specific functional and software safety requirements of electronic safety-related systems (for example, protective electronic circuits), see IEC 61508-1.

This standard does not address:

- manufacturing processes except safety testing;
- injurious effects of gases released by thermal decomposition or combustion;
- disposal processes;
- effects of transport (other than as specified in this standard);
- effects of storage of materials, components, or the equipment itself;
- the likelihood of injury from particulate radiation such as alpha particles and beta particles;
- the likelihood of thermal injury due to radiated or convected thermal energy;
- the likelihood of injury due to flammable liquids;
- the use of the equipment in oxygen-enriched or **explosive** atmospheres;
- exposure to chemicals other than those specified in Clause 7;
- electrostatic discharge events.

2 Normative references

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

IEC 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60065, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC/TR 60083, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

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

IEC 60086-4, *Primary batteries – Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60107-1:1997, *Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Measurements at radio and video frequencies*

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

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60227-1:2007, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60227-7:2003, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 7: Flexible cables screened and unscreened with two or more conductors*

IEC 60245-1:2003, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60309-1, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

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

IEC 60317-43, *Specifications for particular types of winding wires – Part 43: Aromatic polyimide tape wrapped round copper wire, class 240*

IEC 60320-1, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60320-2-2, *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 2-2: Interconnection couplers for household and similar equipment*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

IEC 60332-1-3, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-3: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for determination of flaming droplets/particles*

IEC 60332-2-1, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 2-1: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable – Apparatus*

IEC 60332-2-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 2-2: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable – Procedure for diffusion flame*

IEC 60384-14:2005, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60505, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

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

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

IEC 60691:2002, *Thermal-links – Requirements and application guide*

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

IEC 60695-10-3, *Fire hazard testing – Part 10-3: Abnormal heat – Mould stress relief distortion test*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60695-11-20:1999, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods*

IEC/TS 60695-11-21, *Fire hazard testing – Part 11-21: Test flames – 500 W vertical flame test method for tubular polymeric materials*

IEC 60728-11:2005, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 11: Safety*

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

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

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

IEC 60747-5-5:2007, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 5-5: Optoelectronic devices – Photocouplers*

IEC 60825 (all parts), *Safety of laser products*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60825-2:2004, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*

IEC 60825-12:2004, *Safety of laser products – Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information*

IEC 60851-3:2009, *Winding wires – Test methods – Part 3: Mechanical properties*

IEC 60851-5:2008, *Winding wires – Test methods – Part 5: Electrical properties*

IEC 60851-6:1996, *Winding wires – Test methods – Part 6: Thermal properties*

IEC 60896-11, *Stationary lead-acid batteries – Part 11: Vented types – General requirements and methods of tests*

IEC 60896-21:2004, *Stationary lead-acid batteries – Part 21: Valve regulated types – Methods of test*

IEC 60896-22, *Stationary lead-acid batteries – Part 22: Valve regulated types – Requirements*

IEC 60906-1, *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.*

IEC 60906-2, *IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 2: Plugs and socket-outlets 15 A 125 V a.c.*

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

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60950-23, *Information technology equipment – Safety – Part 23: Large data storage equipment*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

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

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 60999-2, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 2: Particular requirements for clamping units for conductors above 35 mm² up to 300 mm² (included)*

IEC 61051-2:1991, *Varistors for use in electronic equipment – Part 2: Sectional specification for surge suppression varistors*

IEC 61056-1, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 1: General requirements, functional characteristics – Methods of test*

IEC 61056-2, *General purpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 2: Dimensions, terminals and marking*

IEC 61058-1:2000, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC/TS 61201:2007, *Use of conventional touch voltage limits – Application guide*

IEC 61204-7, *Low-voltage power supplies, d.c. output – Part 7: Safety requirements*

IEC 61293, *Marking of electrical equipment with ratings related to electrical supply – Safety requirements*

IEC 61427, *Secondary cells and batteries for photovoltaic energy systems (PVES) – General requirements and methods of test*

IEC/TS 61430, *Secondary cells and batteries – Test methods for checking the performance of devices designed for reducing explosion hazards – Lead-acid starter batteries*

IEC 61434, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Guide to designation of current in alkaline secondary cell and battery standards*

IEC 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61558-2 (all parts), *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products*

IEC 61810-1:2008, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General requirements*

IEC 61959, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Mechanical tests for sealed portable secondary cells and batteries*

IEC 61960, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications*

IEC 61965:2003, *Mechanical safety of cathode ray tubes*

IEC 61984, *Connectors - Safety requirements and tests*

IEC 62133, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications*

IEC 62282-2, *Fuel cell technologies – Part 2: Fuel cell modules*

IEC/TS 62393, *Portable and hand-held multimedia equipment – Mobile computers – Battery run-time measurement*

IEC 62471:2006, *Photobiological safety of lamps and lamp systems*

IEC 62485-2, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations – Part 2: Stationary batteries¹*

ISO 178, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179-1, *Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 1: Non-instrumented impact test*

ISO 180, *Plastics – Determination of Izod impact strength*

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

ISO 527 (all parts), *Plastics – Determination of tensile properties*

ISO 871, *Plastics – Determination of ignition temperature using a hot-air furnace*

ISO 3864 (all parts), *Graphical symbols – Safety colours and safety signs*

ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and converted products*

ISO 4892-1, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 1: General guidance*

ISO 4892-2:2006, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps*

ISO 4892-4, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 4: Open-flame carbon-arc lamps*

¹ To be published.

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*

ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Safety signs used in workplaces and public areas*

ISO 8256, *Plastics – Determination of tensile-impact strength*

ISO 9772, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

ISO 9773, *Plastics – Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source*

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	328
INTRODUCTION.....	330
0 Principes de la présente norme relative à la sécurité des produits.....	330
0.1 Objectif.....	330
0.2 Personnes.....	330
0.2.1 Généralités.....	330
0.2.2 Personne ordinaire.....	330
0.2.3 Personne avertie.....	330
0.2.4 Personne qualifiée.....	330
0.3 Modèle à suivre pour les douleurs et les blessures.....	331
0.4 Sources d'alimentation.....	332
0.5 Protections.....	333
0.5.1 Généralités.....	333
0.5.2 Protection de l'équipement.....	334
0.5.3 Protection de l'installation.....	334
0.5.4 Protection mise en place sous forme d'instructions.....	334
0.5.5 Protection individuelle.....	334
0.5.6 Protection dans des conditions d'entretien par une personne ordinaire ou avertie.....	334
0.5.7 Protections de l'équipement dans des conditions d'entretien par une personne qualifiée.....	335
0.5.8 Protection de précaution.....	335
0.5.9 Protection mise en place grâce à l'expérience acquise.....	335
0.5.10 Exemples de caractéristiques de protection.....	335
0.6 Douleurs ou blessures dues à l'électricité (choc électrique).....	336
0.6.1 Généralités.....	336
0.6.2 Modèles pour des douleurs ou blessures dues à l'électricité.....	337
0.6.3 Modèles pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité.....	337
0.7 Incendie d'origine électrique.....	338
0.7.1 Généralités.....	338
0.7.2 Modèles pour les incendies d'origine électrique.....	339
0.7.3 Modèles pour se protéger contre les incendies d'origine électrique.....	339
0.8 Blessures dues à des substances chimiques.....	340
0.9 Blessures dues à un choc mécanique.....	341
0.10 Blessures dues à la chaleur (brûlure de la peau).....	342
0.10.1 Généralités.....	342
0.10.2 Modèles pour les blessures dues à la chaleur.....	342
0.10.3 Modèles pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à la chaleur.....	343
0.11 Blessures dues à des rayonnements.....	344
1 Domaine d'application.....	345
2 Références normatives.....	346
3 Termes, définitions et abréviations.....	351
3.1 Généralités.....	351
3.2 Termes et abréviations.....	351
3.2.1 Termes dans l'ordre alphabétique.....	351

3.2.2	Abréviations dans l'ordre alphabétique	352
3.3	Termes et définitions	353
3.3.1	Termes relatifs aux circuits	355
3.3.2	Termes relatifs à l'enveloppe	355
3.3.3	Termes relatifs à l'équipement	355
3.3.4	Termes relatifs à l'inflammabilité	356
3.3.5	Isolation	358
3.3.6	Divers	358
3.3.7	Conditions de fonctionnement et de défaut	360
3.3.8	Personnes	361
3.3.9	Sources potentielles d'incendie	361
3.3.10	Caractéristiques assignées	362
3.3.11	Protections	362
3.3.12	Distances	364
3.3.13	Températures et commandes	364
3.3.14	Tensions et courants	365
3.3.15	Classes d'équipement par rapport à la protection contre les chocs électriques	366
3.3.16	Termes relatifs aux éléments chimiques	366
4	Exigences générales	367
4.1	Généralités	367
4.1.1	Application des exigences d'acceptation des matériaux, composants et sous-ensembles	367
4.1.2	Utilisation de composants	368
4.1.3	Conception et construction de l'équipement	368
4.1.4	Installation de l'équipement	368
4.1.5	Aspects relatifs à la construction non traités spécifiquement	368
4.1.6	Orientation lors du transport et de l'utilisation	369
4.1.7	Critères de choix	369
4.1.8	Liquides conducteurs	369
4.1.9	Instruments de mesure électriques	369
4.1.10	Mesures de température	369
4.1.11	Conditions stables	369
4.1.12	Hierarchie des protections	369
4.1.13	Exemples mentionnés dans la norme	370
4.1.14	Essais sur des parties ou des échantillons autres que sur le produit fini	370
4.1.15	Marquages et instructions	370
4.2	Classification des sources d'alimentation	370
4.2.1	Source d'énergie de classe 1	370
4.2.2	Source d'énergie de classe 2	371
4.2.3	Source d'énergie de classe 3	371
4.2.4	Classification des sources d'alimentation selon un mode déclaratif	371
4.3	Protection contre les sources d'énergie	371
4.3.1	Généralités	371
4.3.2	Protections destinées à protéger une personne ordinaire	371
4.3.3	Protection d'une personne avertie	373
4.3.4	Protection d'une personne qualifiée	374
4.3.5	Protections dans une zone à accès limité	375

4.4	Protections	375
4.4.1	Généralités	375
4.4.2	Matériaux ou composants équivalents	375
4.4.3	Composition d'une protection	375
4.4.4	Parties accessibles d'une protection	375
4.4.5	Robustesse de la protection	377
4.4.6	Protection contenant de l'air	377
4.5	Explosion	377
4.5.1	Généralités	377
4.5.2	Exigences	378
4.5.3	Conformité	378
5	Blessure due à un choc électrique	378
5.1	Généralités	378
5.2	Classification et limites des sources d'énergie électrique	378
5.2.1	Classifications des sources d'énergie électrique	378
5.2.2	Limites de ES1, ES2 et ES3	379
5.3	Protection contre les sources d'énergie électrique	385
5.3.1	Généralités	385
5.3.2	Protection d'une personne ordinaire	385
5.3.3	Protection d'une personne avertie	386
5.3.4	Protection d'une personne qualifiée	386
5.3.5	Protections entre les sources d'énergie	386
5.3.6	Accessibilité des sources d'énergie électrique et des protections	387
5.4	Matériaux d'isolation et exigences	390
5.4.1	Généralités	390
5.4.2	Distances d'isolement dans l'air	395
5.4.3	Lignes de fuite	410
5.4.4	Isolation réalisée avec un isolant solide	414
5.4.5	Isolation des dispositifs de connexion extérieure d'antenne	424
5.4.6	Isolation du câblage interne en tant que partie d'une protection supplémentaire	425
5.4.7	Procédure d'essai de cycles thermiques	426
5.4.8	Essai pour l'environnement de degré de pollution 1 et pour un composé isolant	426
5.4.9	Essais pour les composants à semi-conducteurs et pour les joints scellés	427
5.4.10	Épreuve hygroscopique	427
5.4.11	Essai de rigidité diélectrique	427
5.4.12	Protection contre les tensions transitoires des circuits externes	431
5.4.13	Séparation entre des circuits externes et la terre	431
5.5	Composants comme protections	433
5.5.1	Généralités	433
5.5.2	Composants comme protection principale et protection supplémentaire	433
5.5.3	Composants utilisés comme protection renforcée	436
5.5.4	Isolation entre le réseau d'alimentation et un circuit externe composé d'un câble coaxial	438
5.5.5	Composants et parties susceptibles de court-circuiter l'isolation	438
5.6	Conducteur de protection	438
5.6.1	Exigences générales	438

5.6.2	Corrosion	439
5.6.3	Couleur de l'isolation	439
5.6.4	Essai pour les conducteurs de protection supportant les courants faibles	439
5.6.5	Conducteurs de protection utilisés comme protection principale entre ES1 et ES2.....	440
5.6.6	Conducteurs de protection utilisés comme protection supplémentaire.....	440
5.6.7	Conducteurs de mise à la terre de protection servant de double protection ou de protection renforcée	447
5.6.8	Mise à la terre fiable.....	447
5.7	Tension de contact présumée, courant de contact et courant du conducteur de protection	448
5.7.1	Généralités.....	448
5.7.2	Dispositifs de mesure et réseaux.....	448
5.7.3	Réglage de l'équipement, connexions d'alimentation et connexions de mise à la terre	449
5.7.4	Parties conductrices non mises à la terre et accessibles	449
5.7.5	Parties conductrices mises à la terre et accessibles	450
5.7.6	Courant de conducteur de protection.....	450
5.7.7	Tension de contact présumée et courant de contact causés par des circuits externes	451
5.7.8	Somme des courants de contact provenant de circuits externes	451
6	Incendie d'origine électrique.....	452
6.1	Généralités.....	452
6.2	Classification des sources de puissance (PS) et des sources potentielles d'incendie (PIS).....	452
6.2.1	Généralités.....	452
6.2.2	Classifications du circuit de source de puissance	453
6.2.3	Classification des sources potentielles d'incendie.....	456
6.3	Protections contre les incendies dans les conditions normales de fonctionnement et des conditions anormales de fonctionnement.....	458
6.3.1	Exigences.....	458
6.3.2	Conformité.....	458
6.4	Protections contre les incendies dans les conditions de premier défaut.....	458
6.4.1	Généralités.....	458
6.4.2	Réduction de la probabilité d'inflammation dans les conditions de premier défaut dans les circuits PS1.....	459
6.4.3	Réduction de la probabilité d'inflammation dans les conditions de premier défaut dans les circuits PS2 et PS3	459
6.4.4	Contrôle de la propagation du feu dans les circuits PS1	461
6.4.5	Contrôle de la propagation du feu dans les circuits PS2	461
6.4.6	Contrôle de la propagation du feu dans un circuit PS3.....	462
6.4.7	Séparation des matériaux combustibles d'une PIS.....	463
6.4.8	Enveloppes ignifuges et séparations ignifuges.....	466
6.5	Câblage interne et externe	472
6.5.1	Généralités.....	472
6.5.2	Exigences.....	472
6.5.3	Conformité.....	472
6.5.4	Exigences relatives à l'interconnexion avec le câblage du bâtiment.....	473
6.5.5	Conformité.....	473
6.6	Probabilité d'incendie dû à l'entrée d'objets étrangers	473

6.7	Protections contre les incendies dus à la connexion des équipements secondaires.....	474
7	Blessures dues à une exposition à des substances chimiques.....	474
7.1	Généralités.....	474
7.2	Maîtrise du risque d'exposition à des substances chimiques dangereuses.....	474
7.3	Exposition à l'ozone.....	474
7.4	Utilisation d'un EPI (équipement de protection individuelle).....	474
7.5	Utilisation de protections mises en place sous forme d'instructions et d'instructions d'utilisation.....	475
7.6	Piles et batteries.....	475
8	Blessures dues à un choc mécanique.....	475
8.1	Généralités.....	475
8.2	Classification des sources d'énergie mécanique.....	475
8.2.1	Classification générale.....	475
8.2.2	MS1.....	477
8.2.3	MS2.....	477
8.2.4	MS3.....	477
8.3	Protection contre les sources d'énergie mécanique.....	478
8.3.1	Généralités.....	478
8.3.2	Protection des personnes ordinaires.....	478
8.3.3	Protection des personnes averties.....	478
8.3.4	Protection des personnes qualifiées.....	478
8.4	Protections contre les parties avec arêtes vives et angles vifs.....	479
8.4.1	Exigences.....	479
8.4.2	Protection mise en place sous forme d'instructions.....	479
8.4.3	Conformité.....	479
8.5	Protections contre les parties mobiles.....	479
8.5.1	Exigences.....	479
8.5.2	Partie MS2 ou MS3 devant être accessible pour le fonctionnement de l'équipement.....	480
8.5.3	Conformité.....	480
8.5.4	Catégories spéciales d'équipements comprenant des parties mobiles.....	481
8.5.5	Protection des personnes contre le desserrage, l'explosion ou l'implosion de parties.....	483
8.6	Stabilité de l'équipement.....	487
8.6.1	Exigences.....	487
8.6.2	Stabilité statique pour les équipements posés au sol.....	488
8.6.3	Équipements non posés au sol avec des commandes normalement accessibles en usage normal ou ayant des affichages à images mobiles.....	489
8.7	Équipement monté sur un mur ou au plafond.....	490
8.7.1	Généralités.....	490
8.7.2	Méthode d'essai.....	490
8.7.3	Conformité.....	491
8.8	Méthode d'essai de la force de la poignée.....	491
8.8.1	Généralités.....	491
8.8.2	Conformité et méthode d'essai.....	491
8.9	Exigences relatives aux attaches des roues ou des roulettes.....	491
8.9.1	Généralités.....	491
8.9.2	Méthode d'essai.....	492

8.10	Chariots, supports et éléments de support semblables	492
8.10.1	Généralités	492
8.10.2	Marquage et instructions	492
8.10.3	Essai de chargement de chariot, de support ou élément de support et conformité	493
8.10.4	Essai de choc sur chariot, support ou élément de support	493
8.10.5	Stabilité mécanique	493
8.10.6	Stabilité en température des matériaux thermoplastiques	494
8.11	Moyens de montage des équipements montés sur casier	494
8.11.1	Exigences.....	494
8.11.2	Essai de résistance mécanique, à une force variable N	494
8.11.3	Essai de résistance mécanique, avec application d'une force de 250 N, y compris les butées d'extrémité	495
8.11.4	Conformité.....	495
8.12	Antennes télescopiques ou fouets	496
9	Brûlure thermique	496
9.1	Généralités.....	496
9.2	Classifications des sources d'énergie thermique	496
9.2.1	Généralités.....	496
9.2.2	TS1	496
9.2.3	TS2	496
9.2.4	TS3	496
9.2.5	Niveaux de température de contact	497
9.3	Protection contre les sources d'énergie thermique	497
9.3.1	Généralités.....	497
9.3.2	Protection d'une personne ordinaire	498
9.3.3	Protection d'une personne avertie	498
9.3.4	Protection d'une personne qualifiée	498
9.4	Exigences pour les protections	498
9.4.1	Protection de l'équipement	498
9.4.2	Protection mise en place sous forme d'instructions.....	499
10	Rayonnements	499
10.1	Généralités.....	499
10.2	Classifications des sources d'énergie de rayonnement.....	499
10.2.1	RS1	499
10.2.2	RS2	500
10.2.3	RS3	500
10.3	Exigences relatives aux rayonnements électromagnétiques.....	500
10.3.1	Protection des personnes contre les rayonnements non ionisants	500
10.3.2	Rayonnements non ionisants en provenance de fréquences radioélectriques dans la plage 0 Hz à 300 GHz	504
10.3.3	Protection des personnes contre les rayonnements ionisants (rayons X)	504
10.3.4	Protection des matériaux contre les lampes produisant des rayonnements UV	506
10.4	Protection contre les sources d'énergie acoustique	506
10.4.1	Généralités.....	506
10.4.2	Exigences.....	506
10.4.3	Protection des personnes ordinaires.....	506

Annexe A (informative) Exemples d'équipements relevant du domaine d'application de la présente norme	507
Annexe B (normative) Essais en conditions normales de fonctionnement, essais en conditions anormales de fonctionnement et essais en condition de premier défaut	508
Annexe C (normative) Rayonnement ultraviolet (UV)	518
Annexe D (normative) Générateurs d'essai	521
Annexe E (normative) Conditions d'essai pour les équipements comprenant des amplificateurs audio	524
Annexe F (normative) Marquages des équipements, instructions et protections mises en place sous forme d'instructions	527
Annexe G (normative) Composants	537
Annexe H (normative) Critères applicables aux signaux de sonnerie de téléphone	579
Annexe I (informative) Catégories de surtension (voir CEI 60364-4-44)	584
Annexe J (normative) Fils de bobinage isolés destinés à une utilisation sans isolation intercouche	585
Annexe K (normative) Verrouillages de sécurité	588
Annexe L (normative) Dispositifs de déconnexion	592
Annexe M (normative) Piles, batteries et piles à combustible	595
Annexe N (normative) Potentiels électrochimiques	607
Annexe O (normative) Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement dans l'air	608
Annexe P (normative) Protections contre l'entrée d'objets étrangers et de liquides étrangers et contre l'écoulement de liquides internes	618
Annexe Q (normative) Interconnexion avec le câblage du bâtiment	624
Annexe R (normative) Essai de court-circuit limité	627
Annexe S (normative) Essais de résistance à la chaleur et au feu	629
Annexe T (normative) Essais de résistance mécanique	634
Annexe U (normative) Résistance mécanique des tubes cathodiques et protection contre les effets d'implosion	639
Annexe V (normative) Détermination des parties accessibles	641
Annexe W (informative) Comparaison des termes présentés dans cette norme	647
Bibliographie	658
Figure 1 – Modèle en trois blocs pour les douleurs et les blessures	331
Figure 2 – Modèle en trois blocs pour la sécurité	333
Figure 3 – Schéma et modèle pour les douleurs ou les blessures dues à l'électricité	337
Figure 4 – Modèle pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité	338
Figure 5 – Modèle pour les incendies d'origine électrique	339
Figure 6 – Modèles pour se protéger contre les incendies	340
Figure 7 – Schéma et modèle pour les blessures dues à la chaleur	342
Figure 8 – Modèle pour se protéger contre les blessures dues à la chaleur	343
Figure 9 – Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 1	372
Figure 10 – Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 2	372

Figure 11 – Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 2 dans les conditions d'entretien par une personne ordinaire	372
Figure 12 – Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 3	373
Figure 13 – Modèle pour protéger une personne avertie contre une source d'énergie de classe 1	373
Figure 14 – Modèle pour protéger une personne avertie contre une source d'énergie de classe 2	373
Figure 15 – Modèle pour protéger une personne avertie contre une source d'énergie de classe 3	374
Figure 16 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre une source d'énergie de classe 1	374
Figure 17 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre une source d'énergie de classe 2	374
Figure 18 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre une source d'énergie de classe 3	374
Figure 19 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre des sources d'énergie de classe 3 dans les conditions d'entretien de l'équipement	375
Figure 20 – Illustration des parties accessibles et inaccessibles d'une protection principale	376
Figure 21 – Illustration des parties accessibles et inaccessibles d'une protection supplémentaire	376
Figure 22 – Illustration des parties accessibles et inaccessibles d'une protection renforcée	377
Figure 23 – Illustration montrant que les limites ES dépendent à la fois de la tension et du courant	379
Figure 24 – Valeurs maximales pour les courants alternatif et continu combinés	381
Figure 25 – Valeurs maximales pour les tensions alternatives et continue combinées	382
Figure 26 – Modèle pour protéger ES1 contre ES2	387
Figure 27 – Modèle pour protéger ES1 contre ES3	387
Figure 28 – Modèle pour protéger ES1 contre ES3	387
Figure 29 – Modèle à suivre pour protéger ES2 contre ES3	387
Figure 30 – Modèle pour protéger ES2 contre ES3	387
Figure 31 – Exigences en matière de contact avec des parties conductrices internes nues	388
Figure 32 – Mandrin	419
Figure 33 – Position initiale d'un mandrin	420
Figure 34 – Position finale d'un mandrin	420
Figure 35 – Position de la feuille métallique sur le matériau isolant	421
Figure 36 – Exemple d'instrument d'essai de rigidité diélectrique pour une isolation réalisée avec un isolant solide	430
Figure 37 – Essai de séparation entre un réseau de télécommunications et la terre	433
Figure 38 – Mesure de la puissance dans le cas de défaut de charge le plus défavorable	454
Figure 39 – Mesure de la puissance dans le cas de défaut de la source de puissance le plus défavorable	455
Figure 40 – Illustration de la classification des sources de puissance	456
Figure 41 – Exigences minimales de séparation applicables à une source potentielle d'incendie causé par la formation d'un arc électrique	463

Figure 42 – Exigences étendues de séparation d’une source potentielle d’incendie	464
Figure 43 – Exigences de séparation en rotation causée par un flux d’air forcé.....	465
Figure 44 – Exigences sur la déviation de la séparation par rapport à une source potentielle d’incendie lorsqu’une séparation ignifuge est utilisée.....	466
Figure 45 – Ouvertures supérieures	469
Figure 46 – Ouvertures dans le fond	470
Figure 47 – Illustration montrant les limites MS pour les pales mobiles de ventilateurs	477
Figure 48 – Exemple de détermination de l’ouverture « X » sans déflecteur.....	485
Figure 49 – Exemple de détermination de l’ouverture « X » avec déflecteur.....	486
Figure D.1 – Générateur de tension de choc de 1,2/50 μ s et 10/700 μ s	522
Figure D.2 – Circuit de générateur d’essai pour interface d’antenne.....	522
Figure D.3 – Exemple de générateur électronique d’impulsions	523
Figure E.1 – Filtre passe-bande pour la mesure du bruit en bande large.....	525
Figure F.1 – Exemple de protection mise en place sous forme d’instructions.....	536
Figure G.1 – Détermination de la moyenne arithmétique des températures.....	545
Figure G.2 – Durée de vieillissement thermique	574
Figure G.3 – Essai de résistance à l’abrasion pour couches de revêtement	575
Figure H.1 – Définition d’une période de sonnerie et d’un cycle de cadence	580
Figure H.2 – Courbe de limite I_{TS1} du signal de sonnerie cadencée.....	581
Figure H.3 – Courants de crête et courants de crête à crête	581
Figure H.4 – Critères de déclenchement de la tension de sonnerie	583
Figure M.1 – Distance d en fonction de la capacité assignée pour des courants de charge divers I (mA/Ah).....	604
Figure O.1 – Encoche étroite.....	608
Figure O.2 – Encoche large	609
Figure O.3 – Encoche en forme de V	609
Figure O.4 – Partie conductrice non connectée intercalée.....	609
Figure O.5 – Nervure	610
Figure O.6 – Joint non scellé avec encoche étroite	610
Figure O.7 – Joint non scellé avec encoche large	610
Figure O.8 – Joint non scellé avec encoches large et étroite.....	611
Figure O.9 – Faible retrait.....	611
Figure O.10 – Large retrait.....	612
Figure O.11 – Revêtement autour des bornes	612
Figure O.12 – Revêtement sur circuit imprimé	613
Figure O.13 – Exemple de mesures dans une enveloppe en matériau isolant	614
Figure O.14 – Joints scellés sur cartes de circuit imprimé multicouches.....	614
Figure O.15 – Dispositif rempli d’isolant.....	615
Figure O.16 – Bobine cloisonnée	615
Figure O.17 – Matériaux avec des valeurs d’IRC différentes	616
Figure O.18 – Matériaux ayant des valeurs d’IRC différentes avec un entrefer inférieur à X mm	616
Figure O.19 – Matériaux ayant des valeurs d’IRC différentes avec une encoche inférieure à X mm	617

Figure O.20 – Matériaux ayant des valeurs d'IRC différentes avec une encoche non inférieure à X mm	617
Figure P.1 – Exemples de sections transversales de types d'ouverture destinées à empêcher l'entrée d'objets tombant verticalement	619
Figure P.2 – Exemples de types d'aérateur à lames.....	620
Figure P.3 – Ouvertures d'enveloppe	621
Figure T.1 – Essai de choc utilisant une sphère.....	635
Figure V.1 – Sonde d'essai articulée pour équipements susceptibles d'être accessibles aux enfants	642
Figure V.2 – Sonde d'essai articulée pour équipements non susceptibles d'être accessibles aux enfants	643
Figure V.3 – Sonde mousse	644
Figure V.4 – Sonde en coin.....	645
Figure V.5 – Sonde de dispositif de connexion extérieure	646
Tableau 1 – Réponse à la classe d'énergie.....	331
Tableau 2 – Exemples de réactions du corps humain ou de dommages matériels liés aux sources d'énergie.....	332
Tableau 3 – Exemples de caractéristiques de protection.....	336
Tableau 4 – Limites de sources d'énergie électrique pour les courants continus et les courants alternatifs basse fréquence	380
Tableau 5 – Limites de sources d'énergie électrique pour les tensions continue et alternative basse fréquence	381
Tableau 6 – Limites de sources d'énergie électrique pour les tension et courant moyenne et haute fréquence.....	382
Tableau 7 – Limites de sources d'énergie électrique pour un condensateur chargé	383
Tableau 8 – Limites de tension pour les impulsions uniques	384
Tableau 9 – Limites de courant pour les impulsions uniques	384
Tableau 10 – Limites de sources d'énergie électrique pour les impulsions répétitives.....	385
Tableau 11 – Présentation des exigences de protection (personnes)	385
Tableau 12 – Présentation du nombre requis de protections de l'équipement	386
Tableau 13 – Distance d'entrefer minimale.....	389
Tableau 14 – Limites de températures des matériaux, composants et systèmes	392
Tableau 15 – Tensions transitoires du réseau d'alimentation	398
Tableau 16 – Tensions transitoires du circuit externe	400
Tableau 17 – Distances d'isolement dans l'air minimales jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, distribution non homogène du champ (en présence de transitoires venant du réseau d'alimentation ou de circuits externes)	405
Tableau 18 – Distances d'isolement dans l'air minimales jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, distribution non homogène du champ (pour les tensions stables, les surtensions temporaires et les valeurs crête de la tension récurrentes).....	406
Tableau 19 – Distances d'isolement dans l'air minimales jusqu'à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer, distribution non homogène du champ (pour les tensions stables, les surtensions temporaires et les valeurs crête de la tension récurrentes pour les fréquences supérieures à 30 kHz).....	407
Tableau 20 – Distances d'isolement dans l'air minimales établies d'après l'essai de rigidité diélectrique	408

Tableau 21 – Tensions d’essai pour la vérification des distances d’isolement dans l’air jusqu’à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.....	409
Tableau 22 – Facteurs de multiplication pour les distances d’isolement dans l’air et les tensions d’essai.....	410
Tableau 23 – Lignes de fuite minimales pour une isolation principale et une isolation supplémentaire en mm.....	413
Tableau 24 – Valeurs minimales des lignes de fuite pour les fréquences supérieures à 30 kHz.....	414
Tableau 25 – Essais pour l’isolation dans des couches non séparables.....	418
Tableau 26 – Résistance du champ électrique E_P pour quelques matériaux couramment utilisés.....	423
Tableau 27 – Facteurs de réduction pour la valeur de la résistance du champ électrique de rupture E_P à des fréquences plus élevées.....	424
Tableau 28 – Valeurs de réduction de la résistance du champ électrique de rupture à la fréquence du courant alternatif, pour les matériaux en feuilles fines.....	424
Tableau 29 – Valeurs pour la résistance de l’isolation.....	425
Tableau 30 – Distance à travers l’isolation du câblage interne.....	426
Tableau 31 – Tensions d’essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les tensions transitoires.....	429
Tableau 32 – Tensions d’essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les valeurs crête de la tension de service.....	429
Tableau 33 – Tensions d’essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les surtensions temporaires.....	429
Tableau 34 – Dimensions des conducteurs.....	441
Tableau 35 – Dimensions minimales du conducteur de liaison de protection des conducteurs en cuivre.....	444
Tableau 36 – Dimensions des bornes pour les conducteurs de protection.....	445
Tableau 37 – Durée de l’essai, équipements connectés au réseau d’alimentation.....	446
Tableau 38 – Dimension des conducteurs de mise à la terre de protection des protections renforcées pour les équipements reliés en permanence.....	447
Tableau 39 – Dimensions et espacement des trous dans le fond des enveloppes ignifuges métalliques.....	471
Tableau 40 – Classification des différentes catégories de sources d’énergie mécanique.....	476
Tableau 41 – Résumé des protections nécessaires.....	478
Tableau 42 – Limites de température de contact.....	497
Tableau C.1 – Limites minimales de rétention des propriétés après exposition au rayonnement UV.....	518
Tableau D.1 – Valeurs de composant pour la Figure D.1 et la Figure D.2.....	522
Tableau E.1 – Classes et protections de la source d’énergie électrique des signaux audio.....	525
Tableau F.1 – Description et exemples d’éléments de protection mise en place sous forme d’instructions.....	535
Tableau F.2 – Exemples de marquages, d’instructions et de protections mises en place sous forme d’instructions.....	536
Tableau G.1 – Courant de surcharge crête.....	538
Tableau G.2 – Limites de température pour les enroulements de transformateurs et de moteurs (à l’exception de l’essai de surcharge sur moteur en marche).....	544
Tableau G.3 – Limites de température pour les essais de surcharge en fonctionnement.....	549
Tableau G.4 – Tailles des conducteurs dans les câbles d’alimentation réseau.....	550

Tableau G.5 – Force d’essai de relaxation des contraintes	552
Tableau G.6 – Température d’essai et durée d’essai (jours) par cycle.....	560
Tableau G.7 – Valeurs assignées des condensateurs selon la CEI 60384-14.....	565
Tableau G.8 – Exemples informatifs de l’application des condensateurs Y basés sur la tension de tenue prescrite.....	566
Tableau G.9 – Exemples informatifs de l’application des condensateurs Y basés sur la valeur de crête de la tension de service	567
Tableau G.10 – Exemples informatifs de l’application des condensateurs Y basés sur des surtensions temporaires	567
Tableau G.11 – Exemples informatifs de l’application des condensateurs X ₁ entre phases ou phase-neutre	568
Tableau G.12 – Distances de séparation minimales pour les cartes imprimées revêtues.....	572
Tableau G.13 – Isolation dans les cartes imprimées	573
Tableau I.1 – Catégories de surtension.....	584
Tableau J.1 – Diamètre du mandrin	586
Tableau J.2 – Température du four	586
Tableau M.1 – Valeurs de f_g et f_s	601
Tableau N.1 – Potentiels électrochimiques (V).....	607
Tableau O.1 – Valeur de X.....	608
Tableau Q.1 – Limites pour les sources à puissance limitées par construction	625
Tableau Q.2 – Limites pour les sources à puissance non limitées par construction (nécessité d’un dispositif de protection contre les surintensités)	625
Tableau S.1 – Matériaux plastiques cellulaires.....	632
Tableau S.2 – Matériaux rigides.....	632
Tableau S.3 – Matériaux très fins.....	632
Tableau T.1 – Choc sur une partie en verre.....	637
Tableau T.2 – Valeurs du couple pour l’essai des pièces d’extrémité	638
Tableau W.1 – Comparaison des termes.....	647

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS DES TECHNOLOGIES DE L'AUDIO/VIDÉO, DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION –

Partie 1: Exigences de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62368-1 a été établie par le Comité d'études 108: Sécurité des appareils électroniques dans le domaine de l'audio, de la vidéo, du traitement de l'information et des technologies de la communication.

La présente version bilingue, correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-01. Elle inclut le Corrigendum 1 (2010-06).

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 108/325/FDIS et 108/355/RVD.

Le rapport de vote 108/355/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

À l'exception du texte précédé par « Note », l'ensemble du texte apparaissant dans une figure normative, ou dans un cadre se trouvant sous un tableau normatif, est également normatif. Le texte présentant une référence en exposant est lié à un élément précis dans le tableau. Le reste du texte figurant dans un cadre sous un tableau s'applique à l'ensemble du tableau.

Les annexes informatives et le texte suivant le mot « NOTE » ne sont pas normatifs. Ils sont fournis uniquement à titre d'information supplémentaire.

Les notes « dans certains pays » concernant les différentes pratiques nationales figurent dans les paragraphes suivants:

0.2.1, 4.1.15, 5.4.2.4.3, 5.4.2.9, 5.4.5.1, 5.5.2.2, 5.5.2.7, 5.7.7, 10.3.2, 10.3.3.3, 10.3.3.4, 10.4.1, F.3.3.5, Tableau 15 et Tableau 16.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie ou formats suivants sont utilisés:

- exigences proprement dites et annexes normatives: caractères romains;
- déclarations de conformité et modalités d'essais: *caractères italiques*;
- notes/rapport explicatif: petits caractères romains;
- conditions normatives dans les tableaux: petits caractères romains;
- termes définis en 3.3: **gras**.

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

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

NOTE 1 L'attention des Comités nationaux et des organismes nationaux qui établissent les normes nationales est attirée sur le fait que les fabricants d'équipements et les organisations d'essai peuvent avoir besoin d'une période de transition après la publication d'une publication CEI nouvelle, amendée ou révisée selon laquelle ils sont tenus de fabriquer leurs produits conformément aux nouvelles exigences et de s'équiper pour réaliser des essais nouveaux ou révisés. Il est recommandé par le TC108 que le contenu de cette publication soit adopté pour une mise en œuvre obligatoire à l'échelon national pas avant cinq ans à partir de la date de publication de la présente norme.

NOTE 2 La CEI 62368-1 est fondée sur les principes de la construction technique basée sur le danger, qui représente une manière différente de développer et de spécifier des considérations relatives à la sécurité par rapport à la pratique actuelle. Tandis que cette norme diffère des normes traditionnelles de la CEI relatives à la sécurité dans son approche et alors que la CEI 62368-1 est considérée apporter plusieurs avantages, son introduction et son évolution ne sont pas prévues pour entraîner des changements significatifs de la philosophie de sécurité existante qui a conduit au développement des exigences en matière de sécurité contenues dans la CEI 60065 et la CEI 60950-1. La philosophie émergeant derrière la création de la CEI 62368-1 consiste à simplifier les problèmes créés par la fusion des technologies de l'ITE et de la CE. Les techniques utilisées sont nouvelles et requièrent par ailleurs un processus d'apprentissage. Une certaine expérience est également nécessaire dans leur application. En conséquence, le TC108 de la CEI recommande que la première édition de la présente norme soit considérée comme une alternative à la CEI 60065 ou à la CEI 60950-1 au moins pendant la période de transition recommandée.

NOTE 3 Les informations explicatives relatives à la CEI 62368-1 seront publiées comme CEI/TR 62368-2. Celle-ci comportera les justifications, ainsi que les informations explicatives relatives à la présente norme.

IMPORTANT – Le logo “en couleur” apparaissant sur la première page de la présente publication indique qu'elle contient des couleurs considérées utiles pour la bonne compréhension de son contenu. Il convient par conséquent que les utilisateurs impriment le présent document à l'aide d'une imprimante couleur.

INTRODUCTION

0 Principes de la présente norme relative à la sécurité des produits

0.1 Objectif

La présente Norme internationale est une norme relative à la sécurité des produits qui classe les sources d'énergie, prescrit des **protections** contre ces sources d'énergie, et fournit des recommandations concernant leur application et leurs exigences.

Les **protections** prescrites sont prévues pour réduire la probabilité de douleur, blessure et, en cas d'incendie, de dommage matériel.

L'INTRODUCTION a pour objectif de permettre aux concepteurs de comprendre les principes de sécurité sous-jacents pour concevoir des équipements sûrs. Ces principes sont informatifs et ne constituent pas une alternative aux exigences détaillées de la présente norme.

0.2 Personnes

0.2.1 Généralités

La présente norme décrit des **protections** pour trois types de personnes: les **personnes ordinaires**, les **personnes averties**, et les **personnes qualifiées**. La présente norme part du principe qu'une personne ne crée jamais volontairement des conditions ou des situations susceptibles de provoquer une douleur ou une blessure.

NOTE En Australie, les opérations effectuées par une **personne avertie** ou par une **personne qualifiée** peuvent nécessiter une licence formelle de la part des autorités de réglementation.

0.2.2 Personne ordinaire

Personne ordinaire est le terme appliqué à toutes les personnes qui ne sont ni des **personnes averties** ni des **personnes qualifiées**. **Personnes ordinaires** comprend non seulement les utilisateurs de l'équipement, mais également toutes les personnes qui peuvent avoir accès à l'équipement ou se trouver à proximité de l'équipement. Dans les **conditions normales de fonctionnement** ou des **conditions anormales de fonctionnement**, il convient que les **personnes ordinaires** ne soient pas exposées aux parties comprenant des sources d'énergie pouvant provoquer des douleurs ou des blessures. Dans une **condition de premier défaut**, il convient que les **personnes ordinaires** ne soient pas exposées aux parties comprenant des sources d'énergie pouvant provoquer des blessures.

0.2.3 Personne avertie

Personne avertie est un terme appliqué aux personnes qui ont été formées et entraînées par une **personne qualifiée**, ou qui ont été encadrées par une **personne qualifiée**, pour identifier les sources d'énergie pouvant provoquer des douleurs (voir le Tableau 1) et pour prendre des précautions afin d'éviter tout contact involontaire ou exposition à ces sources d'énergie. Dans les **conditions normales de fonctionnement**, des **conditions anormales de fonctionnement** ou des **conditions de premier défaut**, il convient que les **personnes averties** ne soient pas exposées aux parties comprenant des sources d'énergie pouvant provoquer des blessures.

0.2.4 Personne qualifiée

Personne qualifiée est un terme appliqué aux personnes qui disposent d'une formation ou d'une expérience dans les technologies d'équipement, notamment dans la connaissance des différentes énergies et des amplitudes d'énergie utilisées dans l'équipement. Une **personne qualifiée** utilise sa formation et son expérience pour reconnaître les sources d'énergie pouvant provoquer des douleurs ou des blessures et pour mettre en œuvre une action de protection contre les blessures dues à ces énergies. Il convient que les **personnes qualifiées**

soient également protégées contre le contact involontaire ou l'exposition aux sources d'énergie pouvant provoquer des blessures.

0.3 Modèle à suivre pour les douleurs et les blessures

Le présent paragraphe présente un modèle fondé sur la technologie de construction pour les douleurs et les blessures et leur lien avec une source d'énergie donnée.

Une source d'énergies qui provoque une douleur ou une blessure le fait par l'intermédiaire du transfert d'une forme d'énergie depuis ou vers une partie du corps.

Ce concept est représenté par un modèle en trois blocs (voir la Figure 1).

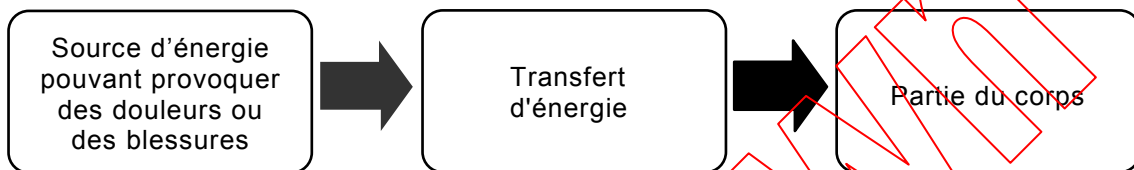


Figure 1 – Modèle en trois blocs pour les douleurs et les blessures

Cette norme relative à la sécurité spécifie trois classes de sources d'énergie définies par des amplitudes et paramétrées par la durée de contact relatif soit au corps soit à la réponse des **matériaux combustibles** à ces sources d'alimentation. Chaque classe d'énergie (voir 4.2) est fonction de la sensibilité de la partie du corps ou du **matériau combustible** à cette amplitude d'énergie (voir le Tableau 1).

Tableau 1 – Réponse à la classe d'énergie

Source d'énergie	Effet sur le corps	Effets sur les matériaux combustibles
Classe 1	Non douloureux, mais peut être détectable	Inflammation non probable
Classe 2	Douloureux, mais ne constitue pas une blessure	Inflammation possible, mais développement et propagation du feu limités
Classe 3	Blessure	Inflammation probable, développement et propagation rapides du feu

Le seuil d'énergie pour la douleur ou les blessures n'est pas constant au sein de la population. Par exemple, pour certaines sources d'énergie, le seuil est fonction de la masse du corps; plus la masse est légère, plus le seuil est bas, et inversement. D'autres variables du corps sont l'âge, l'état de santé, les émotions, les effets de médicaments, les caractéristiques de la peau, etc. De plus, même lorsque les apparences extérieures semblent identiques, les individus ne présentent pas le même seuil de sensibilité à la même source d'énergie.

L'effet de la durée du transfert d'énergie dépend de la forme d'énergie spécifique. Par exemple, la durée d'une douleur ou d'une blessure due à une énergie thermique peut être très courte (1 s) sur une peau à température élevée, ou très longue (plusieurs heures) sur une peau à basse température.

En outre, une douleur ou une blessure peut survenir longtemps après le transfert d'énergie vers une partie du corps. Par exemple, une douleur ou une blessure due à une réaction chimique peut ne pas se manifester pendant des jours, des semaines, des mois ou des années.

0.4 Sources d'alimentation

Le présent paragraphe identifie les sources d'énergie traitées par la présente norme, et les douleurs ou les blessures qui découlent d'un transfert de ces énergies vers le corps, ainsi que la probabilité de dommage matériel provoqué par le feu s'échappant de l'équipement.

Un produit électrique est connecté à une source d'énergie électrique (par exemple, le **réseau d'alimentation**), une alimentation externe ou une batterie. Un produit électrique utilise l'énergie électrique pour remplir ses fonctions prévues.

Au cours du processus d'utilisation d'énergie électrique, le produit transforme l'énergie électrique en d'autres formes d'énergie, par exemple en énergie thermique, en énergie cinétique, en énergie optique, en énergie audio, en énergie électromagnétique, etc. Certaines transformations d'énergie peuvent constituer une part délibérée de la fonction du produit (par exemple, des parties mobiles d'une imprimante, des images sur un écran d'affichage visuel, du son provenant d'un haut-parleur, etc.). Certaines transformations d'énergie peuvent être un sous-produit de la fonction du produit (par exemple, de la chaleur dissipée par des circuits fonctionnels, un rayonnement x provenant d'un tube cathodique, etc.).

Certains produits peuvent utiliser des sources d'énergie non électriques telles que des batteries, des parties mobiles, ou chimiques, etc. L'énergie située dans ces autres sources peut être transférée vers ou depuis une partie du corps ou être transformée en d'autres formes d'énergie (par exemple, une batterie transforme l'énergie chimique en énergie électrique, ou une partie du corps mobile transfère son énergie cinétique vers une arête vive).

Des exemples des types de formes d'énergie et des blessures et dommages matériels associés traités dans la présente norme figurent dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Exemples de réactions du corps humain ou de dommages matériels liés aux sources d'énergie

Formes d'énergie	Exemples de réactions du corps humain ou de dommages matériels	Article
Énergie électrique (par exemple, parties conductrices alimentées)	Douleur, fibrillation, arrêt cardiaque, arrêt respiratoire, brûlure de la peau, ou brûlure d'un organe interne	5
Énergie thermique (par exemple, inflammation électrique et propagation du feu)	Incendie d'origine électrique provoquant une douleur, une blessure ou un dommage matériel liés à une brûlure	6
Réaction chimique (par exemple, électrolyte, poison)	Endommagement de la peau, des poumons et d'autres organes, ou empoisonnement	7
Énergie cinétique (par exemple, parties mobiles de l'équipement, ou une partie du corps mobile contre une partie de l'équipement)	Lacération, perforation, abrasion, contusion, écrasement, amputation ou perte d'un membre, d'un œil, d'une oreille, etc.	8
Énergie thermique (par exemple, parties accessibles chaudes)	Brûlure de la peau	9
Énergie rayonnée (par exemple, énergie électromagnétique, énergie optique, énergie acoustique)	Perte de la vue, brûlure de la peau, ou perte de l'ouïe	10

0.5 Protections

0.5.1 Généralités

Le présent paragraphe introduit le modèle en trois blocs pour la sécurité, pour expliquer la fonction d'une **protection**, et décrit plusieurs manifestations de **protections**.

De nombreux produits utilisent systématiquement de l'énergie pouvant provoquer des douleurs ou des blessures. La conception de l'équipement ne peut pas empêcher l'utilisation de ce type d'énergie. En conséquence, il convient que ces produits suivent un plan qui réduit la probabilité que des énergies de ce type soient transférées vers une partie du corps. Le plan qui réduit la probabilité d'un transfert d'énergie vers une partie du corps s'appelle une **protection** (voir la Figure 2).



Figure 2 – Modèle en trois blocs pour la sécurité

Une **protection** est un dispositif, un plan ou un système qui

- est interposé entre une source d'énergie pouvant provoquer une douleur ou des blessures et une partie du corps, et
- réduit la probabilité d'un transfert d'énergie pouvant entraîner une douleur ou une blessure sur une partie du corps.

NOTE Les mécanismes de **protection** contre un transfert d'énergie pouvant entraîner une douleur ou une blessure consistent à

- atténuer l'énergie (limiter la valeur de l'énergie), ou
- freiner l'énergie (réduire le débit du transfert d'énergie), ou
- dévier l'énergie (changer la direction de l'énergie), ou
- déconnecter, suspendre ou désactiver la source d'énergie, ou
- envelopper la source d'alimentation (diminuer la probabilité que l'énergie s'échappe), ou
- interposer une barrière entre une partie du corps et la source d'alimentation.

Une **protection** peut s'appliquer à l'équipement, à l'installation locale, à une personne ou peut consister en un comportement appris ou dirigé (par exemple, dans le cas d'une **protection mise en place sous forme d'instructions**) visant à réduire la probabilité d'un transfert d'énergie pouvant provoquer une douleur ou des blessures. Une **protection** peut être un élément unique ou correspondre à un ensemble d'éléments.

Dans l'idéal, l'ordre de préférence pour présenter des **protections** est le suivant:

- **protections de l'équipement;**
- **protections de l'installation;**
- **protections mises en place sous forme d'instructions** impliquant un **équipement de protection individuelle**, ou un comportement préventif.

En pratique, le choix d'une **protection** prend en compte la nature de la source d'alimentation, l'utilisateur prévu, les exigences fonctionnelles de l'équipement, et des considérations du même ordre.

0.5.2 Protection de l'équipement

Une **protection de l'équipement** peut être une **protection principale**, une **protection supplémentaire**, une **protection double**, ou une **protection renforcée**.

0.5.3 Protection de l'installation

Les **protections de l'installation** ne sont pas contrôlées par le fabricant de l'équipement, bien que dans certains cas, des **protections de l'installation** puissent être spécifiées dans les instructions d'installation de l'équipement.

En général, pour l'équipement, une **protection d'installation** est une **protection supplémentaire**.

NOTE Par exemple, la **protection supplémentaire** de mise à la terre est située en partie dans l'équipement et en partie dans l'installation. La **protection supplémentaire** de mise à la terre n'est pas effective tant que l'équipement n'est pas connecté à l'installation.

Les exigences relatives aux **protections de l'installation** ne sont pas traitées dans la présente norme. Cependant, la présente norme part du principe que certaines **protections de l'installation**, comme la mise à la terre de protection, sont en place et effectives.

0.5.4 Protection mise en place sous forme d'instructions

Une **protection mise en place sous forme d'instructions** est une indication visuelle (symboles, mots ou les deux) ou un message sonore décrivant l'existence et l'emplacement d'une source d'énergie pouvant provoquer une douleur ou une blessure, et visant à solliciter un comportement spécifique de la part d'une personne afin de réduire la probabilité d'un transfert d'énergie vers une partie du corps (voir l'Annexe F).

Une **protection mise en place sous forme d'instructions** peut être une **protection principale** ou une **protection supplémentaire**.

Une **protection mise en place sous forme d'instructions** peut être considérée comme une protection acceptable pour contourner une **protection de l'équipement** lors de l'accès à des emplacements où l'unité nécessite d'être alimentée pour effectuer une activité d'entretien, de telle sorte que la personne sache comment éviter un contact avec la source d'énergie de classe 2.

Si les **protections de l'équipement** nuisent ou empêchent son fonctionnement, une **protection mise en place sous forme d'instructions** peut être une **protection renforcée**.

La mise à disposition d'une **protection mise en place sous forme d'instructions** ne fait pas d'une **personne ordinaire** une **personne avertie** (voir 0.5.8).

0.5.5 Protection individuelle

Une **protection individuelle** peut être une **protection principale**, une **protection supplémentaire** ou une **protection renforcée**.

Les exigences relatives aux **protections individuelles (équipement de protection individuelle)** ne sont pas traitées dans la présente norme. Cependant, cette norme part du principe que les **protections individuelles** sont disponibles pour une utilisation telle que spécifiée par le fabricant.

0.5.6 Protection dans des conditions d'entretien par une personne ordinaire ou avertie

Dans des conditions d'entretien par une **personne ordinaire** ou par une **personne avertie**, des **protections** pour ces personnes peuvent se révéler nécessaires. Ces **protections**

peuvent être des **protections de l'équipement**, des **protections individuelles**, ou des **protections mises en place sous forme d'instructions**. L'application de ces **protections** est spécifiée dans les articles correspondants.

0.5.7 Protections de l'équipement dans des conditions d'entretien par une personne qualifiée

Dans des conditions d'entretien par une **personne qualifiée**, il convient que des **protections de l'équipement** soient prévues contre les effets d'une réaction involontaire du corps (par exemple, un sursaut) susceptible d'entraîner un contact involontaire avec une source d'énergie de classe 3 située hors du champ de vision de la **personne qualifiée**.

NOTE Cette **protection** s'applique généralement aux équipements de grande taille, dans lesquels la **personne qualifiée** peut avoir besoin de s'introduire en partie ou entièrement, entre au moins deux emplacements de source d'énergie de classe 3, au cours de l'entretien.

0.5.8 Protection de précaution

Une **protection de précaution** consiste en la formation et l'expérience ou l'encadrement d'une **personne avertie** par une **personne qualifiée** en vue de l'utilisation de précautions pour protéger la **personne avertie** contre les sources d'énergie de classe 2. Les **protections de précaution** ne sont pas spécifiquement prescrites dans la présente norme mais sont considérées comme effectives lorsque le terme **personne avertie** est utilisé.

Pendant l'entretien de l'équipement, une **personne avertie** peut avoir besoin d'ôter ou de détruire une **protection de l'équipement**. Dans ce cas, une **personne avertie** doit alors appliquer une précaution comme **protection** pour éviter les blessures.

0.5.9 Protection mise en place grâce à l'expérience acquise

Une **protection mise en place grâce à l'expérience acquise** consiste en l'utilisation de l'éducation, de la formation, des connaissances et de l'expérience de la **personne qualifiée** pour protéger cette même personne contre les sources d'énergie de classe 2 et de classe 3. Les **protections mises en place grâce à l'expérience acquise** ne sont pas spécifiquement prescrites dans la présente norme mais sont considérées comme effectives lorsque le terme **personne qualifiée** est utilisé.

Pendant l'entretien de l'équipement, une **personne qualifiée** peut avoir besoin d'ôter ou de détruire une **protection de l'équipement**. Dans ce cas, une **personne qualifiée** doit alors utiliser son expérience comme **protection** pour éviter les blessures.

0.5.10 Exemples de caractéristiques de protection

Le Tableau 3 donne quelques exemples de caractéristiques de **protection**.

Tableau 3 – Exemples de caractéristiques de protection

Protection	Protection principale	Protection supplémentaire	Protection renforcée
Protection de l'équipement: partie physique d'un équipement	Effective dans les conditions normales de fonctionnement	Effective dans le cas d'un dysfonctionnement de la protection principale	Effective dans les conditions normales de fonctionnement et dans le cas d'une condition de premier défaut dans une autre partie de l'équipement
	Exemple: isolation principale	Exemple: isolation supplémentaire	Exemple: isolation renforcée
	Exemple: températures normales inférieures aux températures d'inflammation	Exemple: enveloppe ignifuge	Non applicable
Protection de l'installation: partie physique d'une installation réalisée par l'homme	Effective dans les conditions normales de fonctionnement	Effective dans le cas d'un dysfonctionnement d'une protection principale de l'équipement	Effective dans les conditions normales de fonctionnement et dans le cas d'une condition de premier défaut dans une autre partie de l'équipement
	Exemple: dimensions du fil	Exemple: dispositif de protection contre les surintensités	Exemple: socle de prise de courant
Protection individuelle: dispositif physique porté sur le corps	En l'absence de toute protection de l'équipement , effective dans les conditions normales de fonctionnement	Effective dans le cas d'un dysfonctionnement d'une protection principale de l'équipement	En l'absence de toute protection de l'équipement , effective dans les conditions normales de fonctionnement et dans le cas d'une condition de premier défaut dans une autre partie de l'équipement
	Exemple: gant	Exemple: tapis de sol isolant	Exemple: gant isolé électriquement permettant de manipuler des conducteurs alimentés
Protection mise en place sous forme d'instructions: comportement volontaire ou enseigné visant à réduire la probabilité d'un transfert d'énergie vers une partie du corps	En l'absence de toute protection de l'équipement , effective dans les conditions normales de fonctionnement	Effective dans le cas d'un dysfonctionnement d'une protection principale de l'équipement	Effective uniquement de manière exceptionnelle, dans le cas où toutes les protections appropriées empêchent le fonctionnement prévu de l'équipement
	Exemple: protection mise en place sous forme d'instructions permettant de déconnecter le câble de télécommunication avant de soulever le couvercle	Exemple: après l'ouverture d'une porte, protection mise en place sous forme d'instructions contre les parties chaudes	Exemple: protection mise en place sous forme d'instructions des parties chaudes dans une photocopieuse de bureau, ou d'un massicot à rouleau continu sur une imprimante du commerce

0.6 Douleurs ou blessures dues à l'électricité (choc électrique)

0.6.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit des modèles pour les douleurs ou blessures dues à l'électricité et des modèles pour réduire la probabilité de transfert d'énergie électrique pouvant provoquer une douleur ou blessure sur une partie du corps.

0.6.2 Modèles pour des douleurs ou blessures dues à l'électricité

Une douleur ou une blessure due à l'électricité peut survenir quand un courant électrique susceptible de provoquer une douleur ou une blessure est transféré vers une partie du corps (voir la Figure 3).

Un transfert d'énergie électrique se produit lorsqu'il existe au moins deux contacts électriques avec le corps:

- le premier contact électrique se situe entre une partie du corps et une partie conductrice de l'équipement;
- le deuxième contact électrique se situe entre une autre partie du corps, et
 - la terre, ou
 - une autre partie conductrice de l'équipement.

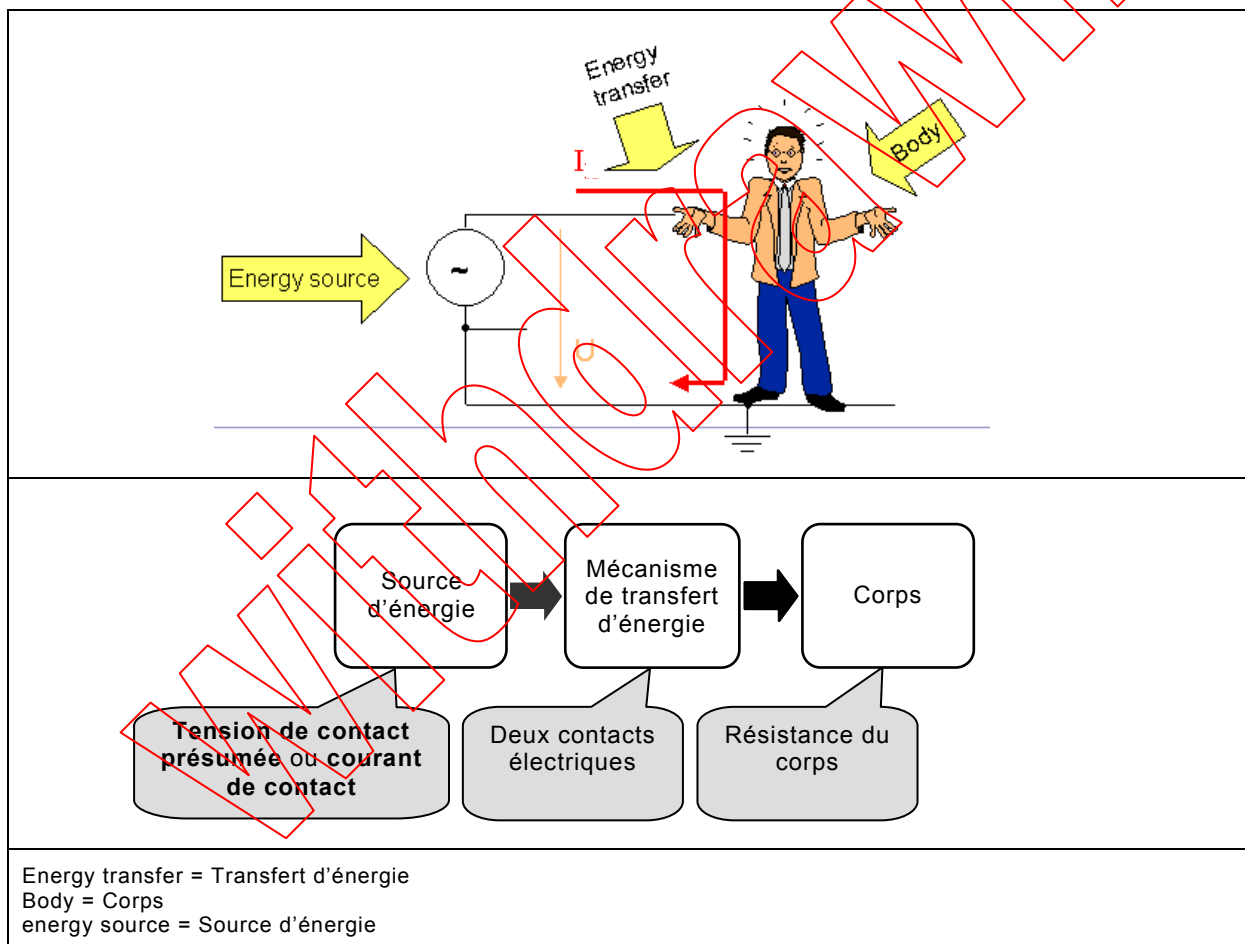


Figure 3 – Schéma et modèle pour les douleurs ou les blessures dues à l'électricité

En fonction de l'amplitude, de la durée, de la forme d'onde et de la fréquence du courant, l'effet sur le corps humain peut être indétectable, détectable ou douloureux et peut aller jusqu'à provoquer une blessure.

0.6.3 Modèles pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité

Pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité, il est nécessaire qu'une ou plusieurs **protections** soient interposées entre la source d'alimentation électrique pouvant provoquer une douleur ou une blessure et une partie du corps (voir la Figure 4).

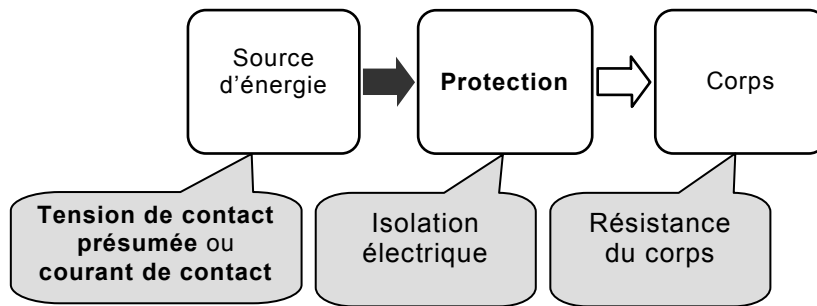


Figure 4 – Modèle pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité

Une protection contre les douleurs dues à l'électricité est prévue dans les **conditions normales de fonctionnement** et les **conditions anormales de fonctionnement**. Une protection de ce type exige que, dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions anormales de fonctionnement**, une **protection principale** soit interposée entre une source d'énergie électrique pouvant provoquer une douleur et une **personne ordinaire**.

La **protection principale** la plus courante contre une source d'énergie électrique pouvant provoquer une douleur est l'isolation électrique (également appelée **isolation principale**) interposée entre la source d'énergie et une partie du corps.

Il est prévu de se protéger contre les blessures dues à l'électricité dans les **conditions normales de fonctionnement**, dans les **conditions anormales de fonctionnement**, et dans les **conditions de premier défaut**. Une protection de ce type exige que, dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions anormales de fonctionnement**, à la fois une **protection principale** et une **protection supplémentaire** soient interposées entre la source d'alimentation électrique pouvant provoquer une blessure et une **personne ordinaire** (voir 4.3.2.4), ou une **personne avertie** (voir 4.3.3.3). En cas de dysfonctionnement de l'une des **protections**, l'autre **protection** devient effective.

La **protection supplémentaire** contre une source d'alimentation électrique pouvant provoquer une blessure est interposée entre la **protection principale** et une partie du corps. Une **protection supplémentaire** peut être une isolation électrique supplémentaire (**isolation supplémentaire**) ou une barrière conductrice mise à la terre, voire une autre construction qui réalise la même fonction.

La **protection** la plus courante contre une source d'alimentation électrique pouvant provoquer une blessure est l'isolation électrique (également appelée **double isolation** ou **isolation renforcée**) interposée entre la source d'énergie et une partie du corps.

De même, une **protection renforcée** peut être interposée entre une source d'alimentation électrique pouvant provoquer une blessure et une partie du corps.

0.7 Incendie d'origine électrique

0.7.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit des modèles pour réduire la probabilité d'inflammation (à l'intérieur de l'équipement) ou pour réduire la probabilité qu'un incendie (survenu à l'intérieur de l'équipement) ne se propage au-delà de l'équipement.

0.7.2 Modèles pour les incendies d'origine électrique

Un incendie d'origine électrique est causé par la conversion d'énergie électrique en énergie thermique (voir la Figure 5), lorsque l'énergie thermique chauffe un matériau combustible, entraînant son inflammation et sa combustion.

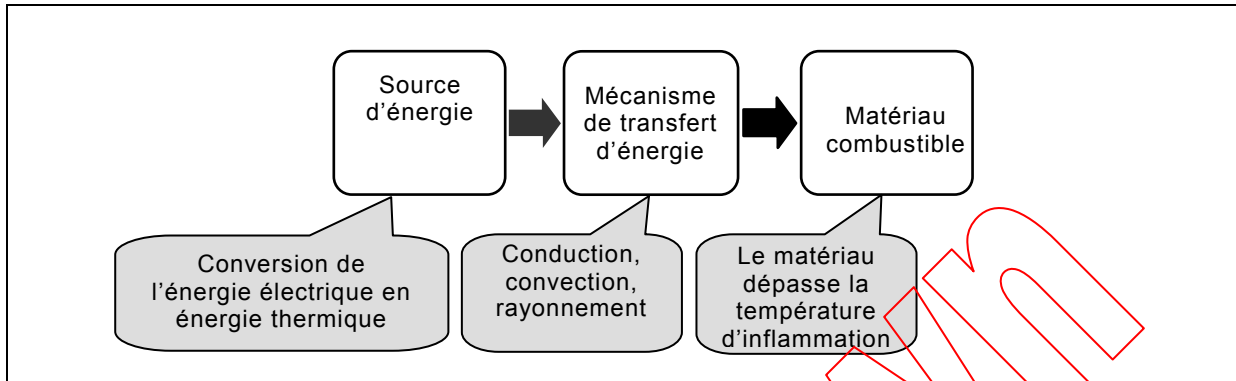


Figure 5 – Modèle pour les incendies d'origine électrique

Une énergie électrique est convertie en énergie thermique soit dans une résistance soit dans un arc, et est transférée vers un matériau combustible par conduction, convection ou rayonnement. À mesure que le matériau combustible chauffe, il se décompose chimiquement en gaz, en liquides et en solides. Une source d'inflammation peut enflammer le gaz, lorsque celui-ci a atteint sa température d'inflammation. Lorsque le gaz a atteint sa température d'inflammation spontanée, l'inflammation de ce dernier est automatique. Les deux cas entraînent un incendie.

0.7.3 Modèles pour se protéger contre les incendies d'origine électrique

La **protection principale** contre les incendies d'origine électrique (voir la Figure 6) consiste à maintenir le matériau à une température, dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions anormales de fonctionnement**, qui n'entraîne pas d'inflammation du matériau.

La **protection supplémentaire** contre les incendies d'origine électrique réduit la probabilité d'inflammation ou, en cas d'inflammation, réduit la probabilité de propagation de l'incendie.

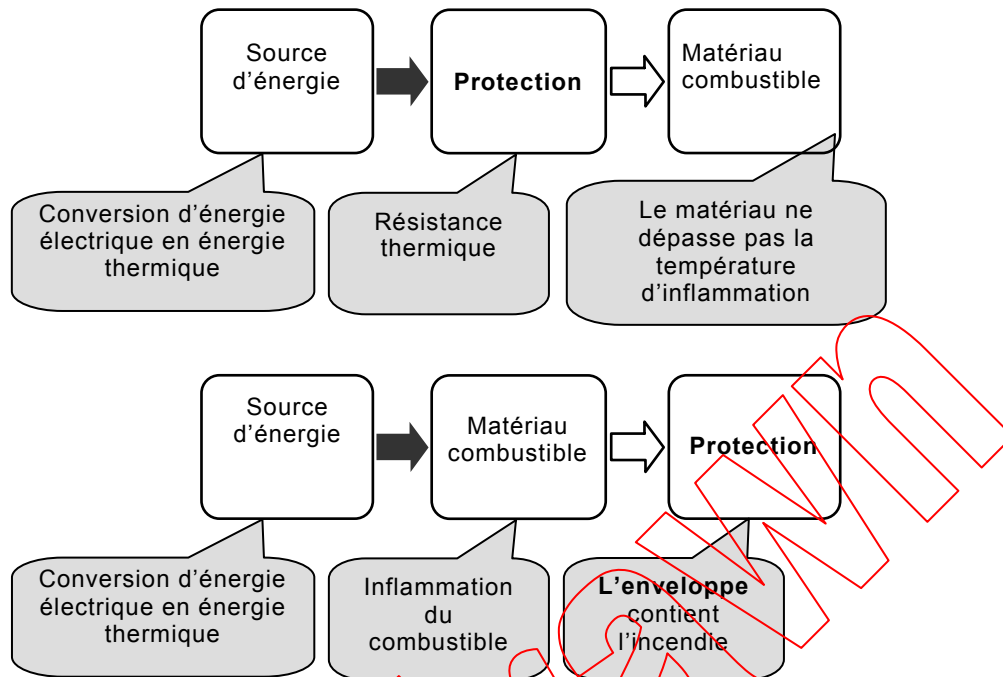


Figure 6 – Modèles pour se protéger contre les incendies

0.8 Blessures dues à des substances chimiques

Le présent paragraphe décrit des modèles à suivre pour réduire la probabilité de blessure due à une exposition à des substances chimiques.

Les blessures dues à des substances chimiques sont provoquées par une réaction chimique avec une partie du corps. L'étendue des blessures causées par un agent donné dépend à la fois de l'amplitude et de la durée de l'exposition et de la sensibilité de la partie du corps concernée à cet agent.

La **protection principale** contre les blessures dues à des substances chimiques est le confinement du matériau.

Les **protections supplémentaires** contre les blessures dues à des substances chimiques peuvent comprendre:

- un second récipient ou un récipient résistant au débordement;
- des enceintes de confinement;
- des vis inviolables pour empêcher l'accès non autorisé;
- des **protections mises en place sous forme d'instructions**.

Les réglementations nationales et régionales régissent l'utilisation de et l'exposition à des substances chimiques utilisées dans l'équipement. Ces réglementations ne permettent pas une classification pratique des substances chimiques semblable à la classification des autres sources d'alimentation dans la présente norme. Par conséquent, la classification des sources d'alimentation ne s'applique pas dans l'Article 7.

0.9 Blessures dues à un choc mécanique

Le présent paragraphe décrit des modèles pour réduire la probabilité des blessures telles que les coupures, les ecchymoses, les fractures osseuses, etc. dues au transfert d'énergie cinétique vers une partie du corps.

Les blessures dues à un choc mécanique sont dues au transfert d'énergie cinétique vers une partie du corps lorsqu'une collision se produit entre ladite partie et une partie de l'équipement. L'énergie cinétique est fonction du mouvement relatif entre une partie du corps et les parties **accessibles** de l'équipement, y compris les parties éjectées de l'équipement qui entrent en collision avec une partie du corps.

Exemples de sources d'énergie cinétique:

- mouvement du corps par rapport aux angles et aux arêtes vives;
- mouvement d'une partie dû à la rotation ou à d'autres parties mobiles, y compris les bouts rétreints;
- mouvement d'une partie dû au desserrage, à l'explosion ou à l'implosion de parties;
- mouvement de l'équipement dû à l'instabilité;
- mouvement de l'équipement dû à un défaut du mur, du plafond, ou du montage;
- mouvement de l'équipement dû à un défaut d'une poignée;
- mouvement d'une partie dû à une explosion de la batterie;
- mouvement de l'équipement dû à une instabilité ou à un défaut du chariot ou du support.

La **protection principale** contre les blessures dues à un choc mécanique est fonction de la source d'énergie spécifique. Les **protections principales** peuvent être:

- des arêtes et des angles arrondis;
- une **enveloppe** pour empêcher une partie mobile d'être **accessible**;
- une **enveloppe** pour empêcher la projection d'une partie mobile;
- un **verrouillage de sécurité** pour contrôler l'accès à une autre partie mobile;
- un moyen d'arrêter le mouvement d'une partie mobile;
- un moyen de stabiliser l'équipement;
- des poignées;
- des moyens de montage;
- des moyens de retenir les parties projetées lors d'une **explosion** ou d'une implosion.

La **protection supplémentaire** contre les blessures dues à un choc mécanique dépend de la source d'énergie spécifique. Les **protections supplémentaires** peuvent être:

- des **protections mises en place sous forme d'instructions**;
- des instructions et une formation;
- des **enveloppes** ou des barrières supplémentaires;
- des **verrouillages de sécurité**.

La **protection renforcée** contre les blessures dues à un choc mécanique dépend de la source d'énergie spécifique. Les **protections renforcées** peuvent être:

- du verre extra-épais à l'avant d'un tube cathodique;
- des rails de glissière et des moyens de support;
- un **verrouillage de sécurité**.

0.10 Blessures dues à la chaleur (brûlure de la peau)

0.10.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit des modèles pour les blessures dues à la chaleur et des modèles pour réduire la probabilité qu'une énergie thermique puisse provoquer une douleur ou blessure lors de son transfert vers une partie du corps.

0.10.2 Modèles pour les blessures dues à la chaleur

Une blessure due à la chaleur peut survenir lorsque de l'énergie thermique susceptible de provoquer une blessure est transférée vers une partie du corps (voir la Figure 7).

Un transfert d'énergie thermique se produit lorsqu'un corps entre en contact avec une partie chaude de l'équipement. L'étendue de la blessure dépend de la différence de température, de la masse thermique de l'objet, du débit de transfert d'énergie thermique vers la peau et de la durée du contact.

Les exigences de la présente norme concernent uniquement les **protections** contre un transfert d'énergie thermique par conduction. Cette norme ne traite pas des **protections** contre le transfert d'énergie thermique par convection ou rayonnement.

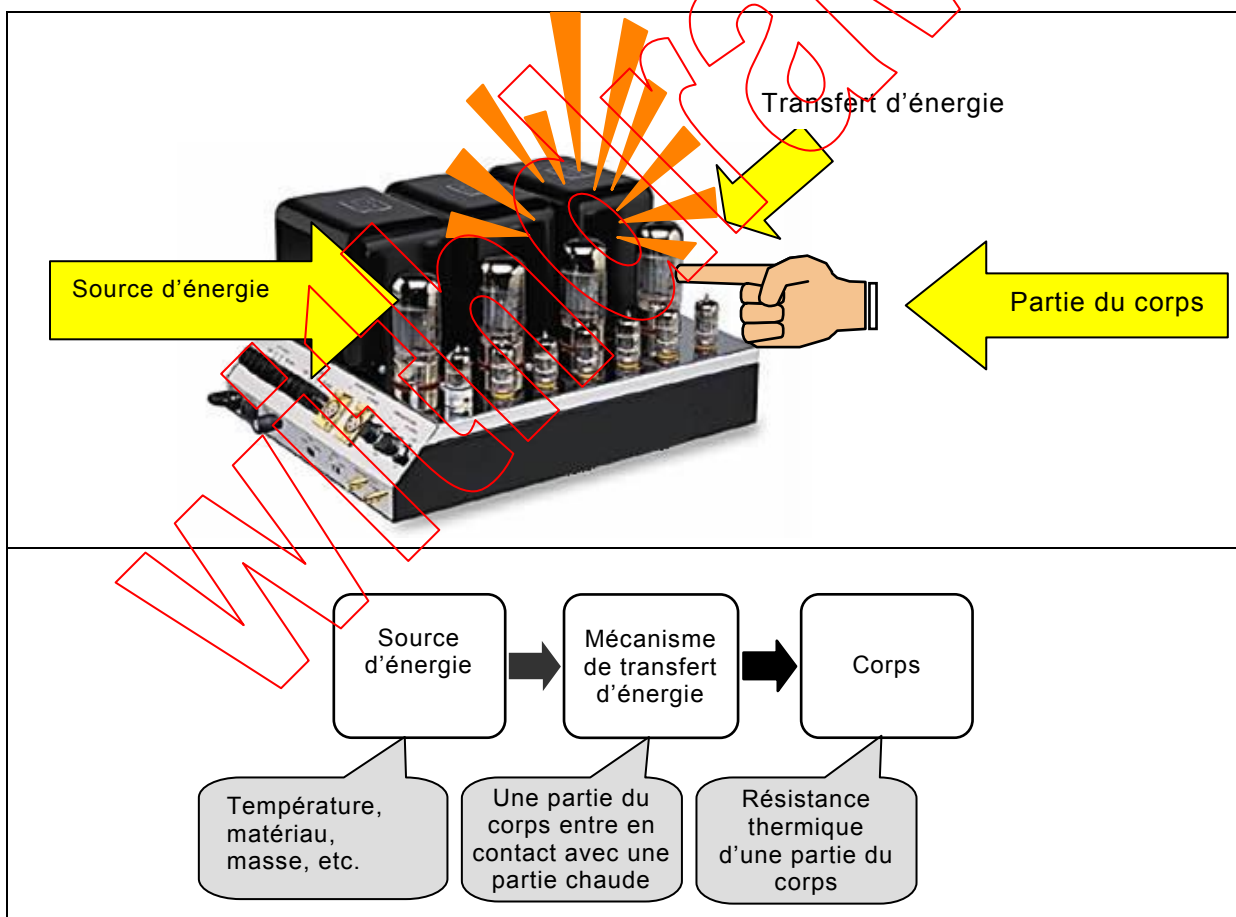


Figure 7 – Schéma et modèle pour les blessures dues à la chaleur

En fonction de la température, de la durée du contact, des propriétés du matériau et de la masse du matériau, la perception du corps humain peut aller d'une chaleur douce à une forte chaleur pouvant entraîner une douleur ou une blessure (brûlure).

0.10.3 Modèles pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à la chaleur

Pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à la chaleur, il est nécessaire qu'une ou plusieurs **protections** soient interposées entre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une douleur ou une blessure et une **personne ordinaire** (voir la Figure 8).

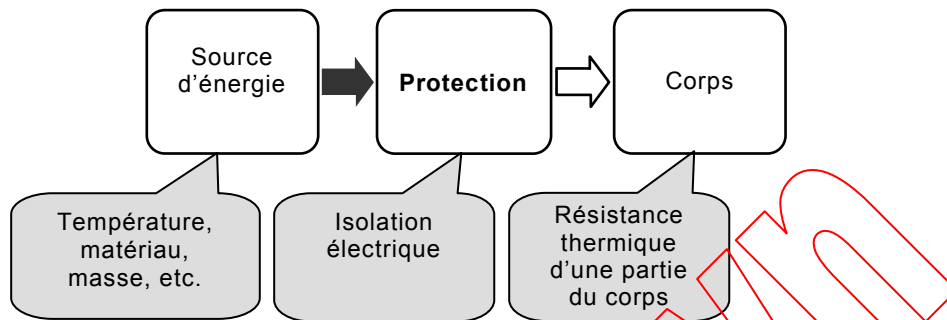


Figure 8 – Modèle pour se protéger contre les blessures dues à la chaleur

Une protection contre les douleurs dues à la chaleur est nécessaire dans les **conditions normales de fonctionnement** et dans les **conditions anormales de fonctionnement**. Une protection de ce type exige qu'une **protection principale** soit interposée entre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une douleur et une **personne ordinaire**.

Une protection contre les blessures dues à la chaleur est nécessaire dans les **conditions normales de fonctionnement**, dans les **conditions anormales de fonctionnement** et dans les **conditions de premier défaut**. Une protection de ce type exige qu'une **protection principale** et une **protection supplémentaire** soient interposées entre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une blessure et une **personne ordinaire**.

La **protection principale** contre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une douleur ou une blessure est l'isolation thermique interposée entre la source d'énergie et une partie du corps. Dans certains cas, une **protection principale** contre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une douleur ou une blessure peut être une **protection mise en place sous forme d'instructions** identifiant les parties chaudes et le moyen de réduire la probabilité d'une blessure. Dans certains cas, une **protection principale** réduit la probabilité qu'une source d'énergie thermique ne pouvant pas provoquer de blessure se transforme en source d'énergie thermique pouvant provoquer une douleur ou une blessure.

Des exemples de **protections principales** de ce type sont:

- le contrôle de la conversion d'énergie électrique en énergie thermique (par exemple, un **thermostat**);
- la dissipation de chaleur, etc.

La **protection supplémentaire** contre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une blessure est l'isolation thermique interposée entre la source d'énergie et une partie du corps. Dans certains cas, une **protection supplémentaire** contre une source d'énergie thermique pouvant provoquer une douleur ou une blessure peut être une **protection mise en place sous forme d'instructions** identifiant les parties chaudes et le moyen de réduire la probabilité d'une blessure.

0.11 Blessures dues à des rayonnements

Le présent paragraphe décrit des modèles pour réduire la probabilité de blessure due à une exposition à une source d'énergie diffusée sous forme de rayonnements.

Les blessures dues au rayonnement relevant du domaine d'application de la présente norme sont généralement attribuées à l'un des mécanismes de transfert d'énergie suivants:

- montée en température d'un organe du corps provoquée par une exposition à un rayonnement non ionisant, comme l'énergie fortement localisée d'un laser dirigé sur la rétine, ou l'échauffement d'un volume plus grand comme l'énergie provenant d'un transmetteur sans fil à haute fréquence, de champs électromagnétiques, ou d'un émetteur HF, ou
- blessure auditive provoquée par une sur-stimulation de l'oreille par des pics excessifs ou des sons graves répétés, entraînant un endommagement physique ou nerveux.

L'énergie rayonnée est transférée par l'impact d'une onde émise sur une partie du corps.

La **protection principale** contre les blessures dues à un rayonnement est le confinement de l'énergie dans une **enveloppe** opaque à l'énergie rayonnée.

La **protection principale** contre les blessures auditives consiste à prévoir des messages d'avertissement et d'information pour expliquer à l'utilisateur comment manipuler l'équipement correctement.

Des exemples de **protections principales** contre les douleurs ou les blessures auditives consistent à prévoir des messages d'avertissement et d'information pour expliquer à l'utilisateur comment manipuler l'équipement correctement. Des exemples de **protections supplémentaires** contre les blessures auditives consistent à prévoir un **verrouillage de sécurité** ou une **enveloppe** hermétique aux sons.

Il existe plusieurs **protections supplémentaires** contre les blessures dues au rayonnement. Les **protections supplémentaires** peuvent comprendre des **verrouillages de sécurité** pour déconnecter l'alimentation du générateur, des vis inviolables pour empêcher l'accès non autorisé, etc.

ÉQUIPEMENTS DES TECHNOLOGIES DE L'AUDIO/VIDÉO, DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION –

Partie 1: Exigences de sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62368 s'applique à la sécurité de l'équipement électrique et électronique dans le domaine des technologies audio, vidéo, d'information et de communication, et des machines commerciales ou de bureau dont la **tension assignée** est inférieure ou égale à 600 V. La présente norme ne contient ni les exigences de performances ni les caractéristiques fonctionnelles de l'équipement.

NOTE 1 Des exemples d'équipement relevant du domaine d'application de la présente norme sont donnés dans l'Annexe A.

La présente partie de la CEI 62368 s'applique également aux composants et aux sous-ensembles destinés à être intégrés dans cet équipement. Il n'est pas nécessaire que ces composants et ces sous-ensembles soient conformes à toutes les exigences présentées dans la norme, à condition que l'équipement complet, qui intègre ces composants et sous-ensembles, le soit.

Cette norme spécifie des **protections** pour les **personnes ordinaires**, les **personnes averties**, et les **personnes qualifiées**.

NOTE 2 En Australie, les opérations effectuées par une **personne avertie** ou par une **personne qualifiée** peuvent nécessiter une licence formelle de la part des autorités de réglementation.

La présente norme pose l'hypothèse d'une altitude de 2 000 m sauf spécification contraire du fabricant.

La présente norme ne s'applique pas aux équipements destinés à être utilisés dans des régions humides. Des exigences supplémentaires peuvent s'appliquer.

Cette norme ne s'applique pas aux équipements prévus pour une installation à l'extérieur.

NOTE 3 Les équipements de technologie de l'information et de la communication prévus pour une utilisation à l'extérieur sont traités dans la CEI 60950-22.

La présente norme ne contient pas d'exigences relatives à la sécurité fonctionnelle.

NOTE 4 Pour les exigences spécifiques relatives à la sécurité fonctionnelle et à la sûreté logicielle des systèmes électroniques liés à la sécurité (par exemple, les circuits électroniques de protection), voir la CEI 61508-1.

La présente norme ne traite pas:

- des processus de fabrication, à l'exception des essais de sécurité;
- des effets pouvant provoquer des blessures des gaz libérés par la décomposition ou la combustion thermique;
- des processus de destruction;
- des effets du transport (autres que ceux spécifiés dans la présente norme);
- des effets du stockage des matériaux, des composants ou de l'équipement lui-même;
- de la probabilité de blessures provoquées par un rayonnement particulaire, par exemple de particules alpha et bêta;

- de la probabilité de blessures thermiques dues à une énergie thermique de rayonnement ou de convection;
- de la probabilité de blessures provoquées par des liquides inflammables;
- de l'utilisation de l'équipement dans des atmosphères enrichies en oxygène ou **explosives**;
- de l'exposition à des substances chimiques autres que celles spécifiées dans l'Article 7;
- des décharges électrostatiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60027-1, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*

CEI 60065, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

CEI 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

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

CEI 60079-10-1, *Atmosphères explosives – Partie 10-1: Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses*

CEI/TR 60083, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

CEI 60085, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermiques*

CEI 60086-4, *Piles électriques – Partie 4: Sécurité des piles au lithium*

CEI 60107-1:1997, *Méthodes de mesures applicables aux récepteurs de télévision – Partie 1: Considérations générales – Mesures aux domaines radiofréquences et vidéofréquences*

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

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

CEI 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais uniquement)

CEI 60227-1:2007, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60227-7:2003, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 7: Câbles souples avec et sans écran, à deux âmes ou plus*

CEI 60245-1:2003, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60309-1, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales*

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

CEI 60317-43, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 43: Fil de section circulaire en cuivre recouvert d'un ruban de polyimide aromatique, classe 240*

CEI 60320-1, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60320-2-2, *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues – Partie 2-2: Connecteurs d'interconnexion pour matériels électriques domestiques et analogues*

CEI 60332-1-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Procédure pour flamme à prémélange de 1 kW*

CEI 60332-1-3, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-3: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Procédure pour la détermination des particules/gouttelettes enflammées*

CEI 60332-2-1, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 2-1: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé de petite section – Appareillage d'essai*

CEI 60332-2-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 2-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé de petite section – Procédure pour une flamme de type à diffusion*

CEI 60384-14:2005, *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 uniquement)

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60505, *Évaluation et qualification des systèmes d'isolation électrique*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

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

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

CEI 60691:2002, *Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application*

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

CEI 60695-10-3, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-3: Chaleur anormale – Essai de déformation par réduction des contraintes de moulage*

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flamme d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

CEI 60695-11-20:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-20: Flamme d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W*

CEI/TS 60695-11-21, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-21: Flamme d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W pour matériaux tubulaires polymères*

CEI 60728-11:2005, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 11: Safety* (disponible en anglais uniquement)

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

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

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

CEI 60747-5-5: 2007, *Dispositifs à semi-conducteurs – Dispositifs discrets – Partie 5-5: Dispositifs optoélectroniques – Photocoupleurs*

CEI 60825 (toutes les parties), *Sécurité des appareils à laser*

CEI 60825-1:2007, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60825-2:2004, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunication par fibres optiques (STFO)*

CEI 60825-12:2004, *Sécurité des appareils à laser – Partie 12: Sécurité des systèmes de communications optiques en espace libre utilisés pour la transmission d'informations*

CEI 60851-3:2009, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 3: Propriétés mécaniques*

CEI 60851-5:2008, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 5: Propriétés électriques*

CEI 60851-6:1996, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 6: Propriétés thermiques*

CEI 60896-11, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 11: Batteries au plomb du type ouvert – Prescriptions générales et méthodes d'essai*

CEI 60896-21:2004, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 21: Types étanches à soupapes – Méthodes d'essai*

CEI 60896-22, *Batteries stationnaires au plomb – Partie 22: Types étanches à soupapes – Exigences*

CEI 60906-1, *Système CEI de prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Prises de courant 16 A à 250 V c.a.*

CEI 60906-2, *Système CEI de prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 2: Prises de courant 15 A 125 V courant alternatif*

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

CEI 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60950-23, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 23: Matériels de grande taille pour le stockage des données*

CEI 60990:1999, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

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

CEI 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)*

CEI 60999-2, *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis – Partie 2: Prescriptions particulières pour les organes de serrage pour conducteurs au-dessus de 35 mm² et jusqu'à 300 mm² (inclus)*

CEI 61051-2:1991, *Varistances utilisées dans les équipements électroniques – Deuxième partie: Spécification intermédiaire pour varistances pour limitations de surtensions transitoires*

CEI 61056-1, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 1: Prescriptions générales et caractéristiques fonctionnelles – Méthode d'essai*

CEI 61056-2, *Batteries d'accumulateurs au plomb-acide pour usage général (types à soupapes) – Partie 2: Dimensions, bornes et marquage*

CEI 61058-1:2000, *Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Règles générales*

CEI 61140:2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

CEI/TS 61201:2007, *Utilisation des tensions limites conventionnelles de contact – Guide d'application*

CEI 61204-7, *Alimentations basse tension, sortie continue – Partie 7: Exigences de sécurité*

CEI 61293, *Marquage des matériels électriques avec des caractéristiques assignées relatives à l'alimentation électrique – Prescriptions de sécurité*

CEI 61427, *Accumulateurs pour les systèmes photovoltaïques (SPV) – Exigences générales et méthodes d'essais*

CEI/TS 61430, *Accumulateurs – Méthodes d'essai pour la vérification de la performance des dispositifs conçus pour réduire les risques d'explosion – Batteries de démarrage au plomb*

CEI 61434, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Guide pour l'expression des courants dans les normes d'accumulateurs alcalins*

CEI 61558-1:2005, *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues – Partie 1: Exigences générales et essais*

CEI 61558-2 (toutes les parties), *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues*

CEI 61810-1:2008, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General requirements* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61959, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Essais mécaniques pour accumulateurs portables étanches*

CEI 61960, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Éléments et batteries d'accumulateurs au lithium pour applications portables*

CEI 61965:2003, *Mechanical safety of cathode ray tubes* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61984, *Connecteurs – Exigences de sécurité et essais*

CEI 62133, *Accumulateurs alcalins et autres accumulateurs à électrolyte non acide – Exigences de sécurité pour les accumulateurs portables étanches, et pour les batteries qui en sont constituées, destinés à l'utilisation dans des applications portables*

CEI 62282-2, *Technologies des piles à combustible – Partie 2: Modules de piles à combustible*

CEI/TS 62393, *Portable and hand-held multimedia equipment – Mobile computers – Battery run-time measurement* (disponible en anglais uniquement)

CEI 62471:2006, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

CEI 62485-2, *Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: Batteries stationnaires*¹

ISO 178, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179-1, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Charpy – Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

ISO 180, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Izod*

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

ISO 527 (toutes les parties) – *Plastiques – Détermination des propriétés en traction*

¹ A publier.

ISO 871, *Plastiques – Détermination de la température d'allumage au moyen d'un four à air chaud*

ISO 3864 (toutes les parties), *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité*

ISO 3864-2, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 2: Principes de conception pour l'étiquetage de sécurité des produits*

ISO 4046-4:2002, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4: Catégories et produits transformés de papier et de carton*

ISO 4892-1, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 1: Guide général*

ISO 4892-2:2006, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 4892-4, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 4: Lampes à arc au carbone*

ISO 7000:2004, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique*

ISO 7010, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité utilisés sur les lieux de travail et dans les lieux publics*

ISO 8256, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc-traction*

ISO 9772, *Plastiques alvéolaires – Détermination des caractéristiques de combustion de petites éprouvettes en position horizontale, soumises à une petite flamme*

ISO 9773, *Plastiques – Détermination du comportement au feu d'éprouvettes minces verticales souples au contact d'une petite flamme comme source d'allumage*