



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Équipements 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 978-2-8322-1405-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	19
INTRODUCTION.....	22
0 Principles of this product safety standard	22
0.1 Objective	22
0.2 Persons	22
0.2.1 General	22
0.2.2 Ordinary person.....	22
0.2.3 Instructed person.....	22
0.2.4 Skilled person.....	22
0.3 Model for pain and injury.....	22
0.4 Energy sources.....	23
0.5 Safeguards	24
0.5.1 General	24
0.5.2 Equipment safeguard.....	25
0.5.3 Installation safeguard	25
0.5.4 Personal safeguard.....	25
0.5.5 Behavioural safeguards	26
0.5.6 Safeguards during ordinary or instructed person service conditions	27
0.5.7 Equipment safeguards during skilled person service conditions	27
0.5.8 Examples of safeguard characteristics	27
0.6 Electrically-caused pain or injury (electric shock).....	28
0.6.1 Models for electrically-caused pain or injury	28
0.6.2 Models for protection against electrically-caused pain or injury.....	29
0.7 Electrically-caused fire.....	30
0.7.1 Models for electrically-caused fire.....	30
0.7.2 Models for protection against electrically-caused fire	31
0.8 Injury caused by hazardous substances	31
0.9 Mechanically-caused injury	32
0.10 Thermally-caused injury (skin burn)	32
0.10.1 Models for thermally-caused injury	32
0.10.2 Models for protection against thermally-caused pain or injury	33
0.11 Radiation-caused injury	34
1 Scope.....	36
2 Normative references	37
3 Terms, definitions and abbreviations	43
3.1 Energy source abbreviations.....	43
3.2 Other abbreviations	43
3.3 Terms and definitions.....	44
3.3.1 Circuit terms	46
3.3.2 Enclosure terms.....	46
3.3.3 Equipment terms	47
3.3.4 Flammability terms	47
3.3.5 Insulation.....	49
3.3.6 Miscellaneous.....	49

3.3.7	Operating and fault conditions	51
3.3.8	Persons	52
3.3.9	Potential ignition sources.....	52
3.3.10	Ratings	53
3.3.11	Safeguards	53
3.3.12	Spacings	55
3.3.13	Temperature controls.....	55
3.3.14	Voltages and currents.....	55
3.3.15	Classes of equipment with respect to protection from electric shock.....	56
3.3.16	Chemical terms.....	57
3.3.17	Batteries	57
4	General requirements	59
4.1	General.....	59
4.1.1	Application of requirements and acceptance of materials, components and subassemblies	59
4.1.2	Use of components	59
4.1.3	Equipment design and construction	59
4.1.4	Equipment installation	60
4.1.5	Constructions and components not specifically covered.....	60
4.1.6	Orientation during transport and use.....	60
4.1.7	Choice of criteria	60
4.1.8	Conductive liquids	60
4.1.9	Electrical measuring instruments	60
4.1.10	Temperature measurements	60
4.1.11	Steady state conditions.....	61
4.1.12	Hierarchy of safeguards.....	61
4.1.13	Examples mentioned in the standard	61
4.1.14	Tests on parts or samples separate from the end-product.....	61
4.1.15	Markings and instructions	61
4.2	Energy source classifications	61
4.2.1	Class 1 energy source	61
4.2.2	Class 2 energy source	62
4.2.3	Class 3 energy source	62
4.2.4	Energy source classification by declaration.....	62
4.3	Protection against energy sources	62
4.3.1	General	62
4.3.2	Safeguards for protection of an ordinary person	62
4.3.3	Safeguards for protection of an instructed person.....	64
4.3.4	Safeguards for protection of a skilled person	64
4.3.5	Safeguards in a restricted access area	65
4.4	Safeguards	66
4.4.1	Equivalent materials or components	66
4.4.2	Composition of a safeguard	66
4.4.3	Accessible parts of a safeguard	66
4.4.4	Safeguard robustness.....	66
4.5	Explosion.....	68
4.5.1	General	68
4.5.2	Requirements	68

4.6	Fixing of conductors.....	69
4.6.1	Requirements	69
4.6.2	Compliance criteria.....	69
4.7	Equipment for direct insertion into mains socket-outlets	69
4.7.1	General	69
4.7.2	Requirements	69
4.7.3	Compliance criteria.....	70
4.8	Products containing lithium coin / button cell batteries	70
4.8.1	General	70
4.8.2	Instructional safeguard	70
4.8.3	Construction	70
4.8.4	Tests	71
4.8.5	Compliance criteria.....	71
4.9	Likelihood of fire or shock due to entry of conductive objects	72
5	Electrically-caused injury.....	72
5.1	General.....	72
5.2	Classification and limits of electrical energy sources.....	73
5.2.1	Electrical energy source classifications.....	73
5.2.2	Electrical energy source ES1 and ES2 limits.....	73
5.3	Protection against electrical energy sources	79
5.3.1	General	79
5.3.2	Accessibility to electrical energy sources and safeguards.....	79
5.4	Insulation materials and requirements.....	81
5.4.1	General	81
5.4.2	Clearances	87
5.4.3	Creepage distances.....	97
5.4.4	Solid insulation	101
5.4.5	Antenna terminal insulation.....	110
5.4.6	Insulation of internal wire as a part of a supplementary safeguard	111
5.4.7	Tests for semiconductor components and for cemented joints	111
5.4.8	Humidity conditioning	111
5.4.9	Electric strength test.....	112
5.4.10	Safeguards against transient voltages from external circuits.....	115
5.4.11	Separation between external circuits and earth.....	117
5.5	Components as safeguards.....	118
5.5.1	General	118
5.5.2	Capacitors and RC units	118
5.5.3	Transformers	120
5.5.4	Optocouplers	120
5.5.5	Relays	120
5.5.6	Resistors	120
5.5.7	SPDs.....	120
5.5.8	Insulation between the mains and an external circuit consisting of a coaxial cable	121
5.6	Protective conductor	121
5.6.1	General	121
5.6.2	Requirements for protective conductors	121
5.6.3	Requirements for protective earthing conductors	122

5.6.4	Requirements for protective bonding conductors	123
5.6.5	Terminals for protective conductors	125
5.6.6	Resistance of the protective bonding system	126
5.6.7	Reliable earthing	128
5.7	Prospective touch voltage, touch current and protective conductor current.....	128
5.7.1	General	128
5.7.2	Measuring devices and networks	128
5.7.3	Equipment set-up, supply connections and earth connections.....	128
5.7.4	Earthed accessible conductive parts	129
5.7.5	Protective conductor current	129
5.7.6	Prospective touch voltage and touch current due to external circuits.....	130
5.7.7	Summation of touch currents from external circuits	131
6	Electrically-caused fire	133
6.1	General.....	133
6.2	Classification of power sources (PS) and potential ignition sources (PIS)	133
6.2.1	General	133
6.2.2	Power source circuit classifications	133
6.2.3	Classification of potential ignition sources	136
6.3	Safeguards against fire under normal operating conditions and abnormal operating conditions.....	137
6.3.1	Requirements	137
6.3.2	Compliance criteria.....	138
6.4	Safeguards against fire under single fault conditions.....	138
6.4.1	General	138
6.4.2	Reduction of the likelihood of ignition under single fault conditions in PS1 circuits.....	138
6.4.3	Reduction of the likelihood of ignition under single fault conditions in PS2 circuits and PS3 circuits	138
6.4.4	Control of fire spread in PS1 circuits.....	140
6.4.5	Control of fire spread in PS2 circuits.....	140
6.4.6	Control of fire spread in a PS3 circuit	141
6.4.7	Separation of combustible materials from a PIS.....	142
6.4.8	Fire enclosures and fire barriers	144
6.5	Internal and external wiring.....	149
6.5.1	Requirements	149
6.5.2	Compliance criteria.....	149
6.5.3	Requirements for interconnection to building wiring.	149
6.5.4	Compliance criteria.....	150
6.6	Safeguards against fire due to the connection of additional equipment.....	150
7	Injury caused by hazardous substances	150
7.1	General.....	150
7.2	Reduction of exposure to hazardous substances.....	150
7.3	Ozone exposure.....	150
7.4	Use of personal safeguards (PPE)	150
7.5	Use of instructional safeguards and instructions	151
7.6	Batteries and their protection circuits	151
8	Mechanically-caused injury.....	151
8.1	General.....	151

8.2	Mechanical energy source classifications.....	151
8.2.1	General classification	151
8.2.2	MS1.....	153
8.2.3	MS2.....	153
8.2.4	MS3.....	153
8.3	Safeguards against mechanical energy sources.....	153
8.4	Safeguards against parts with sharp edges and corners	153
8.4.1	Requirements	153
8.4.2	Compliance criteria.....	154
8.5	Safeguards against moving parts	154
8.5.1	Requirements	154
8.5.2	Instructional safeguard requirements	154
8.5.3	Compliance criteria.....	155
8.5.4	Special categories of equipment comprising moving parts	155
8.5.5	High pressure lamps.....	157
8.6	Stability of equipment	158
8.6.1	Requirements	158
8.6.2	Static stability	159
8.6.3	Relocation stability test.....	160
8.6.4	Glass slide test.....	160
8.6.5	Horizontal force test and compliance criteria.....	161
8.7	Equipment mounted to a wall or ceiling.....	161
8.7.1	Requirements	161
8.7.2	Test methods.....	161
8.7.3	Compliance criteria.....	163
8.8	Handle strength	163
8.8.1	General	163
8.8.2	Test method and compliance criteria	163
8.9	Wheels or casters attachment requirements.....	163
8.9.1	General	163
8.9.2	Test method	164
8.10	Carts, stands, and similar carriers.....	164
8.10.1	General	164
8.10.2	Marking and instructions	164
8.10.3	Cart, stand or carrier loading test and compliance criteria.....	165
8.10.4	Cart, stand or carrier impact test.....	165
8.10.5	Mechanical stability	165
8.10.6	Thermoplastic temperature stability	166
8.11	Mounting means for rack mounted equipment	166
8.11.1	General	166
8.11.2	Requirements	166
8.11.3	Mechanical strength test.....	167
8.11.4	Mechanical strength test, 250 N, including end stops.....	167
8.11.5	Compliance criteria.....	167
8.12	Telescoping or rod antennas	167
9	Thermal burn injury	168
9.1	General.....	168
9.2	Thermal energy source classifications.....	168
9.2.1	General	168

9.2.2	TS1	168
9.2.3	TS2	168
9.2.4	TS3	168
9.2.5	Test method and compliance criteria	168
9.2.6	Touch temperature levels	169
9.3	Safeguards against thermal energy sources	170
9.4	Requirements for safeguards	170
9.4.1	Equipment safeguard	170
9.4.2	Instructional safeguard	170
10	Radiation	170
10.1	General	170
10.2	Radiation energy source classifications	170
10.2.1	General classification	170
10.2.2	RS1	172
10.2.3	RS2	172
10.2.4	RS3	172
10.3	Safeguards against laser radiation	172
10.3.1	Requirements	172
10.3.2	Compliance criteria	172
10.4	Safeguards against visible, infra-red, and ultra-violet radiation	173
10.4.1	General	173
10.4.2	Instructional safeguard	173
10.4.3	Compliance criteria	174
10.5	Safeguards against x-radiation	174
10.5.1	Requirements	174
10.5.2	Compliance criteria	174
10.5.3	Test method	174
10.6	Safeguards against acoustic energy sources	175
10.6.1	General	175
10.6.2	Classification	176
10.6.3	Measurement methods	176
10.6.4	Protection of persons	177
10.6.5	Requirements for listening devices (headphones, earphones, etc.)	177
Annex A (informative)	Examples of equipment within the scope of this standard	179
Annex B (normative)	Normal operating condition tests, abnormal operating condition tests and single fault condition tests	180
B.1	General	180
B.1.1	Introduction	180
B.1.2	Test applicability	180
B.1.3	Type of test	180
B.1.4	Test samples	180
B.1.5	Compliance by inspection of relevant data	180
B.1.6	Temperature measurement conditions	180
B.2	Normal operating conditions	181
B.2.1	General	181
B.2.2	Supply frequency	181
B.2.3	Supply voltage	181
B.2.4	Normal operating voltages	182

B.2.5	Input test	182
B.2.6	Operating temperature measurement conditions	183
B.2.7	Battery charging and discharging under normal operating conditions	183
B.3	Simulated abnormal operating conditions	184
B.3.1	General	184
B.3.2	Covering of ventilation openings	184
B.3.3	DC mains polarity test	185
B.3.4	Setting of voltage selector	185
B.3.5	Maximum load at output terminals	185
B.3.6	Reverse battery polarity	185
B.3.7	Audio amplifier abnormal operating conditions	185
B.3.8	Compliance criteria during and after abnormal operating conditions	185
B.4	Simulated single fault conditions	185
B.4.1	General	185
B.4.2	Temperature controlling device	186
B.4.3	Motor tests	186
B.4.4	Functional insulation	186
B.4.5	Short-circuit and interruption of electrodes in tubes and semiconductors	187
B.4.6	Short-circuit or disconnection of passive components	187
B.4.7	Continuous operation of components	187
B.4.8	Compliance criteria during and after single fault conditions	188
B.4.9	Battery charging and discharging under single fault conditions	188
Annex C (normative)	UV radiation	189
C.1	Protection of materials in equipment from UV radiation	189
C.1.1	General	189
C.1.2	Requirements	189
C.1.3	Test method and compliance criteria	189
C.2	UV light conditioning test	190
C.2.1	Test apparatus	190
C.2.2	Mounting of test samples	190
C.2.3	Carbon-arc light-exposure test	190
C.2.4	Xenon-arc light-exposure test	190
Annex D (normative)	Test generators	191
D.1	Impulse test generators	191
D.2	Antenna interface test generator	192
D.3	Electronic pulse generator	192
Annex E (normative)	Test conditions for equipment containing audio amplifiers	193
E.1	Audio amplifier normal operating conditions	193
E.2	Audio amplifier abnormal operating conditions	194
Annex F (normative)	Equipment markings, instructions, and instructional safeguards	195
F.1	General	195
F.2	Letter symbols and graphical symbols	195
F.2.1	Letter symbols	195
F.2.2	Graphical symbols	195
F.2.3	Compliance criteria	195
F.3	Equipment markings	195

F.3.1	Equipment marking locations	195
F.3.2	Equipment identification markings	196
F.3.3	Equipment rating markings	196
F.3.4	Voltage setting device	198
F.3.5	Markings on terminals and operating devices.....	198
F.3.6	Equipment markings related to equipment classification	199
F.3.7	Equipment IP rating marking.....	200
F.3.8	External power supply output marking	200
F.3.9	Durability, legibility and permanence of markings	201
F.3.10	Test for the permanence of markings.....	201
F.4	Instructions	201
F.5	Instructional safeguards.....	202
Annex G (normative)	Components	205
G.1	Switches	205
G.1.1	General	205
G.1.2	Requirements	205
G.1.3	Test method and compliance criteria	206
G.2	Relays	206
G.2.1	Requirements	206
G.2.2	Overload test.....	207
G.2.3	Relay controlling connectors supplying power to other equipment.....	207
G.2.4	Test method and compliance criteria	207
G.3	Protective devices.....	207
G.3.1	Thermal cut-offs	207
G.3.2	Thermal links	208
G.3.3	PTC thermistors.....	209
G.3.4	Overcurrent protective devices	210
G.3.5	Safeguard components not mentioned in G.3.1 to G.3.4	210
G.4	Connectors	210
G.4.1	Clearance and creepage distance requirements	210
G.4.2	Mains connectors	210
G.4.3	Connectors other than mains connectors	211
G.5	Wound components	211
G.5.1	Wire insulation in wound components	211
G.5.2	Endurance test	211
G.5.3	Transformers	213
G.5.4	Motors	216
G.6	Wire insulation	220
G.6.1	General	220
G.6.2	Solvent-based enamel winding insulation.....	221
G.7	Mains supply cords	221
G.7.1	General	221
G.7.2	Cross sectional area	222
G.7.3	Cord anchorages and strain relief for non-detachable power supply cords	224
G.7.4	Cord entry	225
G.7.5	Non-detachable cord bend protection	225
G.7.6	Supply wiring space.....	226

G.8	Varistors	227
G.8.1	General	227
G.8.2	Safeguards against electric shock	227
G.8.3	Safeguards against fire	228
G.9	Integrated circuit (IC) current limiters	230
G.9.1	Requirements	230
G.9.2	Test program 1	230
G.9.3	Test program 2	231
G.9.4	Test program 3	231
G.9.5	Compliance criteria	232
G.10	Resistors	232
G.10.1	General	232
G.10.2	Resistor test	232
G.10.3	Resistors serving as safeguards between the mains and an external circuit consisting of a coaxial cable	232
G.11	Capacitors and RC units	233
G.11.1	General	233
G.11.2	Conditioning of capacitors and RC units	233
G.11.3	Rules for selecting capacitors	233
G.11.4	Examples of the application of capacitors	234
G.12	Optocouplers	237
G.13	Printed boards	237
G.13.1	General	237
G.13.2	Uncoated printed boards	237
G.13.3	Coated printed boards	237
G.13.4	Insulation between conductors on the same inner surface	239
G.13.5	Insulation between conductors on different surfaces	240
G.13.6	Tests on coated printed boards	240
G.14	Coatings on component terminals	242
G.14.1	Requirements	242
G.14.2	Test method and compliance criteria	242
G.15	Pressurized liquid filled components	243
G.15.1	General	243
G.15.2	Requirements	243
G.15.3	Test methods and compliance criteria	243
G.15.4	Compliance criteria	244
G.16	IC including capacitor discharge function (ICX)	244
G.16.1	Requirements	244
G.16.2	Tests	245
G.16.3	Compliance criteria	245
Annex H (normative)	Criteria for telephone ringing signals	246
H.1	General	246
H.2	Method A	246
H.3	Method B	249
H.3.1	Ringing signal	249
H.3.2	Tripping device and monitoring voltage	249
Annex I (informative)	Overvoltage categories (see IEC 60364-4-44)	251
Annex J (normative)	Insulated winding wires for use without interleaved insulation	252
J.1	General	252

J.2	Type tests	252
J.2.1	General	252
J.2.2	Electric strength	252
J.2.3	Flexibility and adherence	253
J.2.4	Heat shock	253
J.2.5	Retention of electric strength after bending.....	254
J.3	Testing during manufacturing.....	254
J.3.1	General	254
J.3.2	Routine test.....	254
J.3.3	Sampling test.....	254
Annex K (normative)	Safety interlocks	255
K.1	General.....	255
K.1.1	General requirements	255
K.1.2	Test method and compliance criteria	255
K.2	Components of the safety interlock safeguard mechanism	256
K.3	Inadvertent change of operating mode	256
K.4	Interlock safeguard override.....	256
K.5	Fail-safe	256
K.5.1	Requirement.....	256
K.5.2	Test method and compliance criteria	256
K.6	Mechanically operated safety interlocks	257
K.6.1	Endurance requirement	257
K.6.2	Test method and compliance criteria	257
K.7	Interlock circuit isolation	257
K.7.1	Separation distances for contact gaps and interlock circuit elements.....	257
K.7.2	Overload test.....	257
K.7.3	Endurance test	258
K.7.4	Electric strength test.....	258
Annex L (normative)	Disconnect devices.....	259
L.1	General requirements	259
L.2	Permanently connected equipment	259
L.3	Parts that remain energized	259
L.4	Single-phase equipment.....	259
L.5	Three-phase equipment	260
L.6	Switches as disconnect devices	260
L.7	Plugs as disconnect devices	260
L.8	Multiple power sources	260
L.9	Compliance criteria	261
Annex M (normative)	Equipment containing batteries and their protection circuits.....	262
M.1	General requirements	262
M.2	Safety of batteries and their cells	262
M.2.1	Requirements	262
M.2.2	Compliance criteria.....	262
M.3	Protection circuits for batteries provided within the equipment	263
M.3.1	Requirements	263
M.3.2	Test method	263
M.3.3	Compliance criteria.....	264

M.4	Additional safeguards for equipment containing a secondary lithium battery	264
M.4.1	General	264
M.4.2	Charging safeguards	264
M.4.3	Fire enclosure.....	265
M.4.4	Drop test of equipment containing a secondary lithium battery.....	266
M.5	Risk of burn due to short-circuit during carrying	267
M.5.1	Requirements	267
M.5.2	Test method and compliance criteria	267
M.6	Prevention of short-circuits and protection from other effects of electric current	267
M.6.1	Short-circuits	267
M.6.2	Leakage currents.....	268
M.7	Risk of explosion from lead acid and NiCd batteries.....	268
M.7.1	Ventilation preventing an explosive gas concentration	268
M.7.2	Test method and compliance criteria	268
M.8	Protection against internal ignition from external spark sources of batteries with aqueous electrolyte	270
M.8.1	General	270
M.8.2	Test method	270
M.9	Preventing electrolyte spillage	273
M.9.1	Protection from electrolyte spillage	273
M.9.2	Tray for preventing electrolyte spillage	273
M.10	Instructions to prevent reasonably foreseeable misuse	273
Annex N (normative)	Electrochemical potentials (V).....	274
Annex O (normative)	Measurement of creepage distances and clearances	275
Annex P (normative)	Safeguards against conductive objects	283
P.1	General.....	283
P.2	Safeguards against entry or consequences of entry of a foreign object	283
P.2.1	General	283
P.2.2	Safeguards against entry of a foreign object	283
P.2.3	Safeguards against the consequences of entry of a foreign object	284
P.3	Safeguards against spillage of internal liquids.....	286
P.3.1	General	286
P.3.2	Determination of spillage consequences	286
P.3.3	Spillage safeguards	286
P.3.4	Compliance criteria.....	287
P.4	Metallized coatings and adhesives securing parts	287
P.4.1	General	287
P.4.2	Tests	287
Annex Q (normative)	Circuits intended for interconnection with building wiring	290
Q.1	Limited power source	290
Q.1.1	Requirements	290
Q.1.2	Test method and compliance criteria	290
Q.2	Test for external circuits – paired conductor cable	291
Annex R (normative)	Limited short-circuit test.....	292
R.1	General.....	292
R.2	Test setup.....	292

R.3	Test method.....	292
R.4	Compliance criteria	293
Annex S (normative)	Tests for resistance to heat and fire	294
S.1	Flammability test for fire enclosure and fire barrier materials of equipment where the steady-state power does not exceed 4 000 W	294
S.2	Flammability test for fire enclosure and fire barrier integrity	295
S.3	Flammability tests for the bottom of a fire enclosure	296
S.3.1	Mounting of samples.....	296
S.3.2	Test method and compliance criteria	296
S.4	Flammability classification of materials	296
S.5	Flammability test for fire enclosure materials of equipment with a steady-state power exceeding 4 000 W	297
Annex T (normative)	Mechanical strength tests.....	299
T.1	General.....	299
T.2	Steady force test, 10 N	299
T.3	Steady force test, 30 N	299
T.4	Steady force test, 100 N	299
T.5	Steady force test, 250 N	299
T.6	Enclosure impact test.....	299
T.7	Drop test.....	300
T.8	Stress relief test.....	300
T.9	Impact test.....	301
T.10	Glass fragmentation test	301
T.11	Test for telescoping or rod antennas	302
Annex U (normative)	Mechanical strength of CRTs and protection against the effects of implosion.....	303
U.1	General.....	303
U.2	Test method and compliance criteria for non-intrinsically protected CRTs	304
U.3	Protective screen.....	304
Annex V (normative)	Determination of accessible parts	305
V.1	Accessible parts of equipment	305
V.1.1	General	305
V.1.2	Test method 1 – Surfaces and openings tested with jointed test probes	305
V.1.3	Test method 2 – Openings tested with straight unjointed test probes	305
V.1.4	Test method 3 – Plugs, jacks, connectors	308
V.1.5	Test method 4 – Slot openings	309
V.1.6	Test method 5 – Terminals intended to be used by an ordinary person	309
V.2	Accessible part criterion.....	310
Annex W (informative)	Comparison of terms introduced in this standard	311
W.1	General.....	311
W.2	Comparison of terms.....	311
Bibliography	324
Figure 1	– Three block model for pain and injury.....	23
Figure 2	– Three block model for safety	24
Figure 3	– Schematic and model for electrically-caused pain or injury.....	29

Figure 4 – Model for protection against electrically-caused pain or injury	29
Figure 5 – Model for electrically-caused fire	30
Figure 6 – Models for protection against fire	31
Figure 7 – Schematic and model for thermally-caused injury	33
Figure 8 – Model for protection against thermally-caused injury	34
Figure 9 – Model for protection of an ordinary person against a class 1 energy source	62
Figure 10 – Model for protection of an ordinary person against a class 2 energy source	63
Figure 11 – Model for protection of an ordinary person against a class 2 energy source during ordinary person servicing conditions	63
Figure 12 – Model for protection of an ordinary person against a class 3 energy source	63
Figure 13 – Model for protection of an instructed person against a class 1 energy source	64
Figure 14 – Model for protection of an instructed person against a class 2 energy source	64
Figure 15 – Model for protection of an instructed person against a class 3 energy source	64
Figure 16 – Model for protection of a skilled person against a class 1 energy source	65
Figure 17 – Model for protection of a skilled person against a class 2 energy source	65
Figure 18 – Model for protection of a skilled person against a class 3 energy source	65
Figure 19 – Model for protection of a skilled person against class 3 energy sources during equipment servicing conditions	65
Figure 20 – Test hook	72
Figure 21 – Illustration showing ES limits for voltage and current	74
Figure 22 – Maximum values for combined a.c. current and d.c. current	76
Figure 23 – Maximum values for combined a.c. voltage and d.c. voltage	76
Figure 24 – Contact requirements to bare internal conductive parts	80
Figure 25 – Mandrel	105
Figure 26 – Initial position of mandrel	106
Figure 27 – Final position of mandrel	106
Figure 28 – Position of metal foil on insulating material	106
Figure 29 – Example of electric strength test instrument for solid insulation	114
Figure 30 – Application points of test voltage	115
Figure 31 – Test for separation between an external circuit and earth	118
Figure 32 – Test circuit for touch current of single-phase equipment	131
Figure 33 – Test circuit for touch current of three-phase equipment	131
Figure 34 – Power measurement for worst-case fault	134
Figure 35 – Power measurement for worst-case power source fault	135
Figure 36 – Illustration of power source classification	136
Figure 37 – Minimum separation requirements from an arcing PIS	142
Figure 38 – Extended separation requirements from a PIS	142
Figure 39 – Rotated separation requirements due to forced air flow	143
Figure 40 – Deflected separation requirements from a PIS when a fire barrier is used	144
Figure 41 – Top openings	146
Figure 42 – Bottom openings	147
Figure 43 – Limits for moving fan blades made of non-plastic materials	152

Figure 44 – Limits for moving fan blades made of plastic materials	152
Figure D.1 – 1,2/50 μ s and 10/700 μ s voltage impulse generator	191
Figure D.2 – Antenna interface test generator circuit	192
Figure D.3 – Example of an electronic pulse generator	192
Figure E.1 – Band-pass filter for wide-band noise measurement	194
Figure F.1 – Example of an instructional safeguard	203
Figure G.1 – Determination of arithmetic average temperature	215
Figure G.2 – Thermal ageing time	241
Figure G.3 – Abrasion resistance test for coating layers	242
Figure H.1 – Definition of ringing period and cadence cycle	247
Figure H.2 – I_{TS1} limit curve for cadenced ringing signal	248
Figure H.3 – Peak and peak-to-peak currents	248
Figure H.4 – Ringing voltage trip criteria	250
Figure M.1 – Distance d as a function of the rated capacity for various charge currents I (mA/Ah)	272
Figure O.1 – Narrow groove	275
Figure O.2 – Wide groove	275
Figure O.3 – V-shaped groove	276
Figure O.4 – Intervening unconnected conductive part	276
Figure O.5 – Rib	276
Figure O.6 – Uncemented joint with narrow groove	276
Figure O.7 – Uncemented joint with wide groove	277
Figure O.8 – Uncemented joint with narrow and wide grooves	277
Figure O.9 – Narrow recess	278
Figure O.10 – Wide recess	278
Figure O.11 – Coating around terminals	278
Figure O.12 – Coating over printed wiring	279
Figure O.13 – Example of measurements in an enclosure of insulating material	279
Figure O.14 – Cemented joints in multi-layer printed boards	280
Figure O.15 – Device filled with insulating compound	280
Figure O.16 – Partitioned bobbin	280
Figure O.17 – Materials with different CTI values	281
Figure O.18 – Materials with different CTI values having an air gap of less than X mm	281
Figure O.19 – Materials with different CTI values having an air groove of less than X mm	282
Figure O.20 – Materials with different CTI values having an air groove not smaller than X mm	282
Figure P.1 – Examples of cross-sections of designs of top openings which prevent vertical entry	284
Figure P.2 – Examples of cross-sections of designs of side opening louvres which prevent vertical entry	284
Figure P.3 – Internal volume locus for foreign object entry	285
Figure T.1 – Impact test using sphere	300
Figure V.1 – Jointed test probe for equipment likely to be accessible to children	306
Figure V.2 – Jointed test probe for equipment not likely to be accessible to children	307

Figure V.3 – Blunt probe	308
Figure V.4 – Wedge probe	309
Figure V.5 – Terminal probe	310
Table 1 – Response to energy class	23
Table 2 – Examples of body response or property damage related to energy sources	24
Table 3 – Examples of safeguard characteristics	28
Table 4 – Electrical energy source limits for steady-state ES1 and ES2	75
Table 5 – Electrical energy source limits for a charged capacitor	77
Table 6 – Voltage limits for single pulses	78
Table 7 – Current limits for single pulses	78
Table 8 – Electrical energy source limits for repetitive pulses	79
Table 9 – Minimum air gap distance	80
Table 10 – Temperature limits for materials, components and systems	83
Table 11 – Minimum clearances for voltages with frequencies up to 30 kHz	89
Table 12 – Minimum clearances for voltages with frequencies above 30 kHz	90
Table 13 – Mains transient voltages	91
Table 14 – External circuit transient voltages	93
Table 15 – Minimum clearances using required withstand voltage	95
Table 16 – Electric strength test voltages	96
Table 17 – Multiplication factors for clearances and test voltages	96
Table 18 – Minimum creepage distances for basic insulation and supplementary insulation in mm	100
Table 19 – Minimum values of creepage distances (in mm) for frequencies higher than 30 kHz and up to 400 kHz	101
Table 20 – Tests for insulation in non-separable layers	104
Table 21 – Electric field strength E_P for some commonly used materials	108
Table 22 – Reduction factors for the value of breakdown electric field strength E_P at higher frequencies	109
Table 23 – Reduction factors for the value of breakdown electric field strength E_P at higher frequencies for thin materials	109
Table 24 – Values for insulation resistance	110
Table 25 – Distance through insulation of internal wiring	111
Table 26 – Test voltages for electric strength tests based on transient voltages	113
Table 27 – Test voltages for electric strength tests based on peak working voltages	113
Table 28 – Test voltages for electric strength tests based on temporary overvoltages	114
Table 29 – Test values for electric strength tests	116
Table 30 – Protective earthing conductor sizes for reinforced safeguards for permanently connected equipment	123
Table 31 – Minimum protective bonding conductor size of copper conductors	124
Table 32 – Sizes of terminals for protective conductors	126
Table 33 – Test duration, mains connected equipment	127
Table 34 – Size and spacing of holes in metal bottoms of fire enclosures	148
Table 35 – Classification for various categories of mechanical energy sources	151
Table 36 – Overview of requirements and tests	158

Table 37 – Torque to be applied to screws.....	162
Table 38 – Touch temperature limits for accessible parts.....	169
Table 39 – Radiation energy source classifications.....	171
Table C.1 – Minimum property retention limits after UV exposure.....	189
Table D.1 – Component values for Figure D.1 and Figure D.2.....	192
Table E.1 – Audio signal electrical energy source classes and safeguards.....	194
Table F.1 – Instructional safeguard element description and examples.....	203
Table F.2 – Examples of markings, instructions, and instructional safeguards.....	204
Table G.1 – Peak surge current.....	206
Table G.2 – Test temperature and testing time (days) per cycle.....	212
Table G.3 – Temperature limits for transformer windings and for motor windings (except for the motor running overload test).....	215
Table G.4 – Temperature limits for running overload tests.....	217
Table G.5 – Sizes of conductors.....	223
Table G.6– Strain relief test force.....	224
Table G.7 – Varistor overload and temporary overvoltage test.....	228
Table G.8 – Capacitor ratings according to IEC 60384-14.....	234
Table G.9 – Examples of the application of Y capacitors based on the test voltages of Table 26.....	235
Table G.10 – Examples of the application of Y capacitors based on the test voltages of Table 27.....	236
Table G.11 – Examples of the application of Y capacitors based on the test voltages of Table 28.....	236
Table G.12 – Examples of the application of X capacitors, line to line or line to neutral.....	237
Table G.13 – Minimum separation distances for coated printed boards.....	239
Table G.14 – Insulation in printed boards.....	240
Table I.1 – Overvoltage categories.....	251
Table J.1 – Mandrel diameter.....	253
Table J.2 – Oven temperature.....	254
Table M.1 – Values of f_g and f_s	269
Table O.1 – Value of X	275
Table Q.1 – Limits for inherently limited power sources.....	290
Table Q.2 – Limits for power sources not inherently limited (overcurrent protective device required).....	291
Table S.1 – Foamed materials.....	297
Table S.2 – Rigid materials.....	297
Table S.3 – Very thin materials.....	297
Table T.1 – Impact force.....	301
Table T.2 – Torque values for end-piece test.....	302
Table W.1 – Comparison of terms and definitions in IEC 60664-1:2007 and IEC 62368-1.....	311
Table W.2 – Comparison of terms and definitions in IEC 61140:2001 and IEC 62368-1.....	313
Table W.3 – Comparison of terms and definitions in IEC 60950-1:2005 and IEC 62368-1.....	316
Table W.4 – Comparison of terms and definitions in IEC 60728-11 and IEC 62368-1.....	319

Table W.5 – Comparison of terms and definitions in IEC 62151 and IEC 62368-1	320
Table W.6 – Comparison of terms and definitions in IEC 60065 and IEC 62368-1	321

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368 1 ed 2.0:2014

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 second edition cancels and replaces the first edition published in 2010. It constitutes a technical revision.

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

- addition of requirements for LEDs;
- new requirements for wall and ceiling mounting means;
- addition of acoustic shock requirements for personal music players;
- revision of the battery requirements, including new requirements for coin / button cell batteries;
- revision of the burn requirements.

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

FDIS	Report on voting
108/521/FDIS	108/531/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 62368 series, published under the general title *Audio/video, information and communication technology equipment*, can be found on the IEC website.

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

0.2.1, 1, 4.1.15, 4.7.3, 5.2.2.2, 5.4.2.3.2.4, 5.4.2.5, 5.4.5.1, 5.5.2.1, 5.5.6, 5.6.4.2, 5.7.5, 5.7.6.1, 10.5.3, 10.6.2.1, F.3.3.6, Table 13, Table 14 and Table 39.

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**.

In figures and tables, if colour is available:

- green colour denotes a class 1 energy source;
- yellow colour denotes a class 2 energy source;
- red colour denotes a class 3 energy source.

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.

NOTE 1 The attention of National Committees 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 the committee 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, the committee recommends that this edition of the 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 is contained in IEC/TR 62368-2. It provides 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-1 ed 2014

INTRODUCTION

0 Principles of this product safety standard

0.1 Objective

This part of IEC 62368 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.

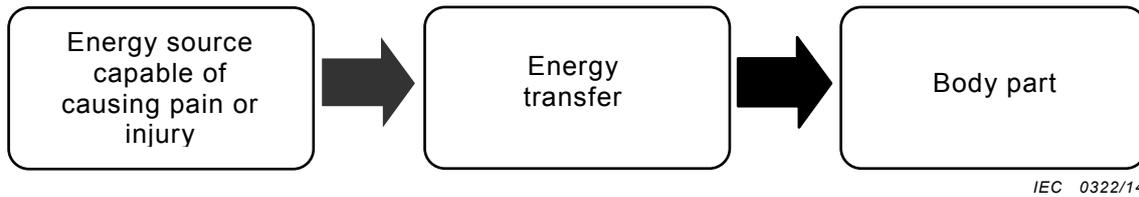
0.2.4 Skilled person

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 used in the equipment. **Skilled persons** are 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

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).



IEC 0322/14

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 or physiological reaction may not be manifested for days, weeks, months, or years.

0.4 Energy sources

Energy sources are addressed by this standard, together with 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 use 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, 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

Many products necessarily use energy capable of causing pain or injury. Product design cannot eliminate such energy use. Consequently, such products should use 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).



IEC 0323/14

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.

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

- **equipment safeguards** are always useful, since they do not require any knowledge or actions by persons coming into contact with the equipment;
- **installation safeguards** are useful when a safety characteristic can only be provided after installation (for example, the equipment has to be bolted to the floor to provide stability);
- behavioural **safeguards** are useful when the equipment requires an energy source to be **accessible**.

In practice, **safeguard** selection accounts for 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 Personal safeguard

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

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

0.5.5 Behavioural safeguards

0.5.5.1 Introduction to behavioural safeguards

In the absence of an equipment, installation, or **personal safeguard**, a person may use a specific behaviour as a **safeguard** to avoid energy transfer and consequent injury. A behavioural **safeguard** is a voluntary or instructed behaviour intended to reduce the likelihood of transfer of energy to a body part.

Three kinds of behavioural **safeguards** are specified in this standard. Each kind of behavioural **safeguard** is associated with a specific kind of person. An **instructional safeguard** is usually addressed to an **ordinary person**, but may also be addressed to an **instructed person** or a **skilled person**. A **precautionary safeguard** is used by an **instructed person**. A **skill safeguard** is used by a **skilled person**.

0.5.5.2 Instructional safeguard

An **instructional safeguard** is a means of providing information, 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 visual indicator (symbols or words or both) or an audible message, as applicable to the expected use of the product.

When accessing locations where the equipment 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 or class 3 energy source.

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

If exposure to an energy source capable of causing pain or injury is essential to the correct functioning of equipment, an **instructional safeguard** may be used to ensure protection of persons instead of another **safeguard**. Consideration should be given as to whether the **instructional safeguard** should require the use of a **personal safeguard**.

Provision of an **instructional safeguard** does not result in an **ordinary person** becoming an **instructed person** (see 0.5.5.3).

0.5.5.3 Precautionary safeguard (used by an instructed person)

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** is expected to then apply precaution as a **safeguard** to avoid injury.

0.5.5.4 Skill safeguard (used by a skilled person)

A **skill safeguard** is the education, training, knowledge and experience of the **skilled person** that is used to protect the **skilled person** against class 2 or 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** is expected to then apply skill as a **safeguard** to avoid injury.

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**.

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** needs to partially or wholly enter between two or more class 3 energy source locations while servicing.

0.5.8 Examples of safeguard characteristics

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-1 ed 2.0:2014

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: gloves	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 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.

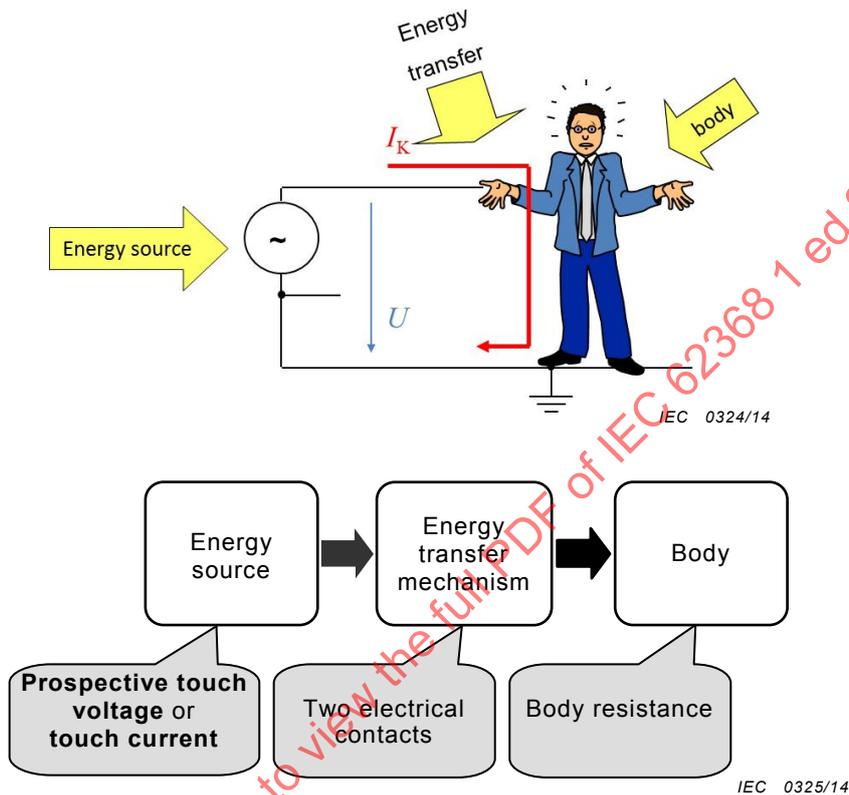


Figure 3 – Schematic and model for electrically-caused pain or injury

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.

0.6.2 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).

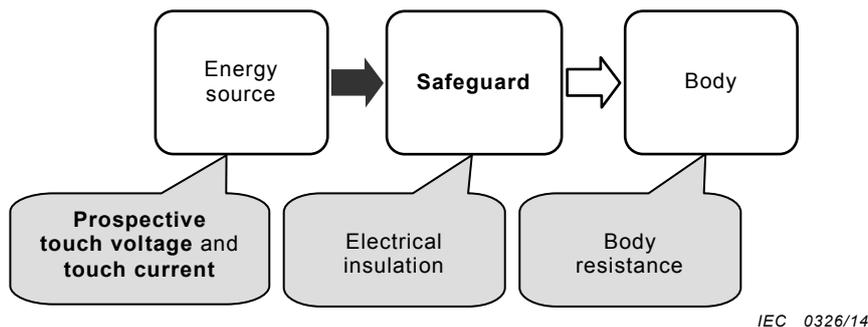


Figure 4 – Model for protection against electrically-caused pain or injury

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 placed 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**) placed between the energy source and a body part.

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

0.7 Electrically-caused fire

0.7.1 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.

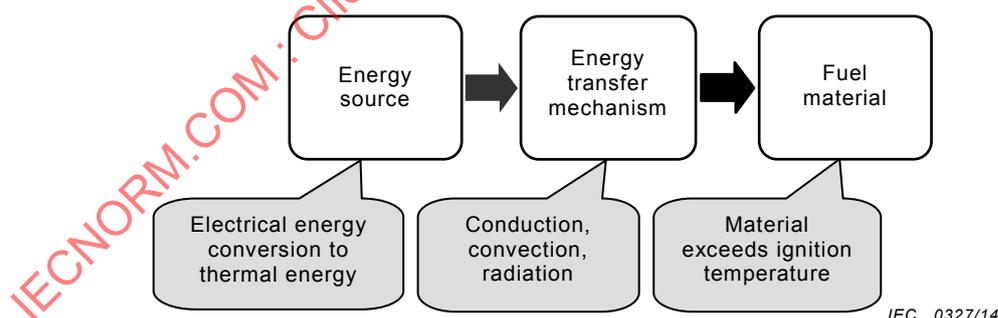


Figure 5 – Model for electrically-caused fire

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 ignites by itself. Both result in fire.

0.7.2 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.

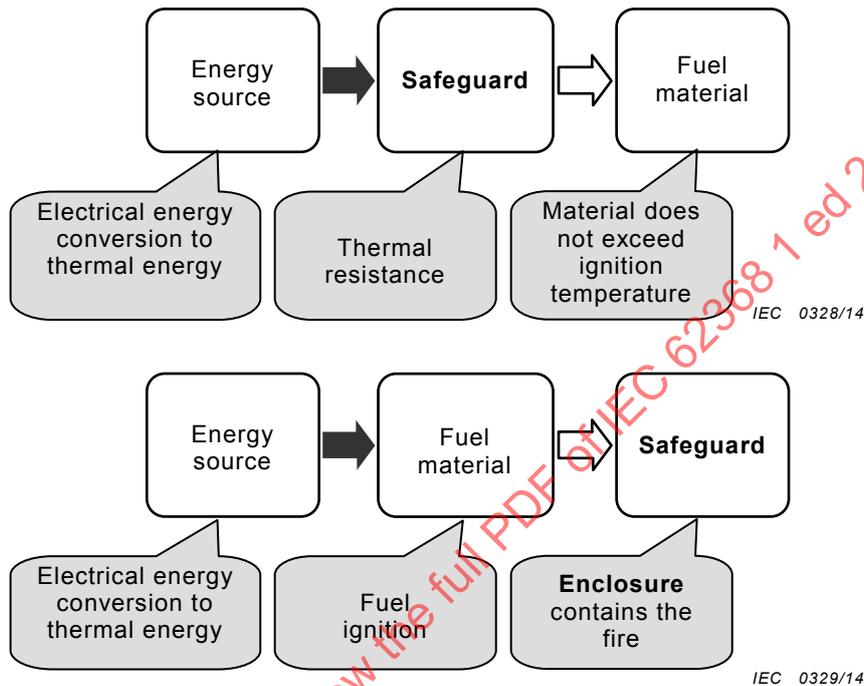


Figure 6 – Models for protection against fire

0.8 Injury caused by hazardous substances

Injury caused by **hazardous substances** is due to a chemical reaction with a body part. The extent of injury by a given substance depends on both the magnitude and duration of exposure and on the body part susceptibility to that substance.

The **basic safeguard** against injury caused by **hazardous substances** is containment of the material.

Supplementary safeguards against injury caused by **hazardous substances** 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 **hazardous substances** used in equipment. These regulations do not enable a practical classification of **hazardous substances** 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

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;
- robust handles;
- robust 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 Models for thermally-caused injury

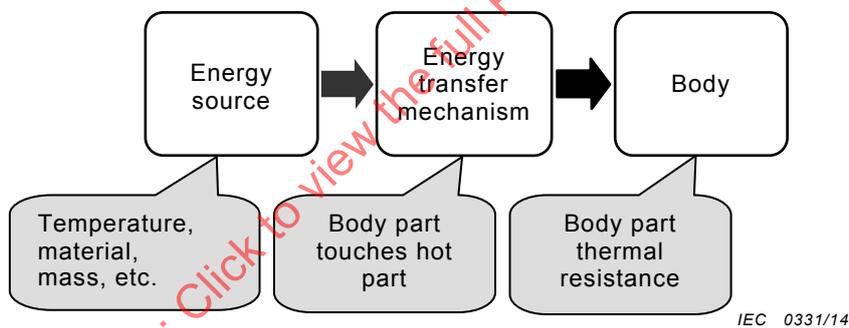
Thermally-caused injury may occur when thermal energy capable of causing injury is transferred to a body part (see Figure 7).

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.



IEC 0330/14



IEC 0331/14

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).

0.10.2 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).

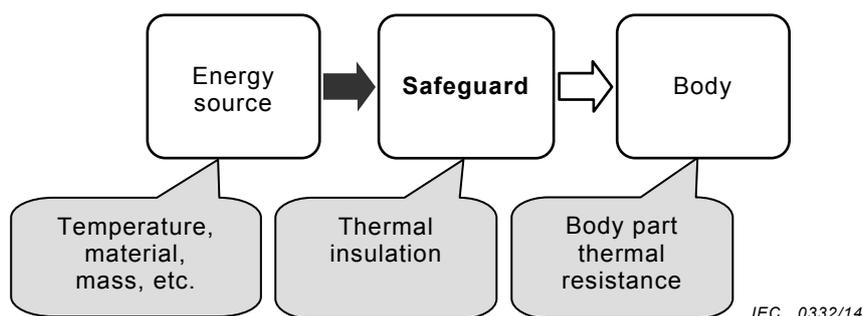


Figure 8 – Model for protection against thermally-caused injury

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 placed 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**); and
- heat sinking, etc.

The **supplementary safeguard** against a thermal energy source capable of causing injury is thermal insulation placed 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

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.

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.

The **basic safeguard** against auditory injury is to limit the acoustic output of personal music players and their associated headphones and earphones.

Examples of **supplementary safeguards** against auditory pain and injury are the provision of warnings and information advising the user how to use the equipment correctly.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368 1 ed 2.0:2014

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.

NOTE 2 A **rated voltage** of 600 V is considered to include equipment rated 400/690 V.

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;
- external power supply units intended to supply other equipment within the scope of this part of IEC 62368;
- accessories intended to be used with equipment within the scope of this part of IEC 62368.

This part of IEC 62368 does not apply to power supply systems which are not an integral part of the equipment, such as motor-generator sets, **battery** backup systems and distribution transformers.

This part of IEC 62328 specifies **safeguards** for **ordinary persons**, **instructed persons**, and **skilled persons**. Additional requirements may apply for equipment that is clearly designed or intended for use by children or specifically attractive to children.

NOTE 3 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 part of IEC 62368 does not apply to equipment to be used in wet areas. Additional requirements may apply.

Additional requirements for equipment intended for outdoor installation are given in IEC 60950-22.

This part of IEC 62368 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 as specified in Clause 7;
- electrostatic discharge events;
- environmental aspects;
- 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.

2 Normative references

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

IEC 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/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 60086-5, *Primary batteries – Part 5: Safety of batteries with aqueous electrolyte*

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

IEC 60227-2:2003, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods*

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

IEC 60309 (all parts), *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes*

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 (all parts), *Appliance couplers for household and similar general purposes*

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 60332-2-2, *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*, available from: <<http://www.graphical-symbols.info/equipment>>

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

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 60730-1:2010, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

IEC 60738-1:2009, *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 60825-1:2007, *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, *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 60950-22:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 22: Equipment to be installed outdoors*

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

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

Amendment 1:2009

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 61058-1:2008, *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 61558-2-16, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units*¹

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

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 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 62281, *Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport*

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

IEC/TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety*

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

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

¹ To be published.

² To be published.

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*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*, available from: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

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*

EN 50332-1, *Sound system equipment: Headphones and earphones associated with portable audio equipment – Maximum sound pressure level measurement methodology and limit considerations – Part 1: General method for "one package equipment"*

EN 50332-2, *Sound system equipment: Headphones and earphones associated with portable audio equipment – Maximum sound pressure level measurement methodology and limit considerations – Part 2: Matching of sets with headphones if either or both are offered separately*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-1 ed2.0:2014

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	346
INTRODUCTION	349
0 Principes de la présente norme relative à la sécurité des produits	349
0.1 Objectif	349
0.2 Personnes	349
0.2.1 Généralités	349
0.2.2 Personne ordinaire	349
0.2.3 Personne avertie	349
0.2.4 Personne qualifiée	349
0.3 Modèle pour les douleurs et les blessures	350
0.4 Sources d'énergie	350
0.5 Protections	351
0.5.1 Généralités	351
0.5.2 Protection de l'équipement	352
0.5.3 Protection de l'installation	352
0.5.4 Protection individuelle	353
0.5.5 Protections de comportement	353
0.5.6 Protection dans des conditions d'entretien par une personne ordinaire ou avertie	354
0.5.7 Protections dans des conditions d'entretien par une personne qualifiée	354
0.5.8 Exemples de caractéristiques de protection	354
0.6 Douleurs ou blessures dues à l'électricité (choc électrique)	355
0.6.1 Modèles pour des douleurs ou blessures dues à l'électricité	355
0.6.2 Modèles pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité	356
0.7 Incendie d'origine électrique	357
0.7.1 Modèles pour les incendies d'origine électrique	357
0.7.2 Modèles pour se protéger contre les incendies d'origine électrique	358
0.8 Blessures dues à des substances dangereuses	359
0.9 Blessures dues à un choc mécanique	359
0.10 Blessures dues à la chaleur (brûlure de la peau)	360
0.10.1 Modèles pour les blessures dues à la chaleur	360
0.10.2 Modèles pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à la chaleur	361
0.11 Blessures dues à des rayonnements	362
1 Domaine d'application	363
2 Références normatives	364
3 Termes, définitions et abréviations	370
3.1 Abréviations des sources d'énergie	370
3.2 Autres abréviations	370
3.3 Termes et définitions	371
3.3.1 Termes relatifs aux circuits	373
3.3.2 Termes relatifs à l'enveloppe	373
3.3.3 Termes relatifs à l'équipement	374

3.3.4	Termes relatifs à l'inflammabilité.....	375
3.3.5	Isolation.....	376
3.3.6	Divers.....	377
3.3.7	Conditions de fonctionnement et de défaut.....	378
3.3.8	Personnes.....	379
3.3.9	Sources potentielles d'incendie.....	380
3.3.10	Caractéristiques assignées.....	380
3.3.11	Protections.....	381
3.3.12	Distances.....	382
3.3.13	Températures et commandes.....	383
3.3.14	Tensions et courants.....	383
3.3.15	Classes d'équipement par rapport à la protection contre les chocs électriques.....	384
3.3.16	Termes relatifs aux éléments chimiques.....	384
3.3.17	Batteries.....	385
4	Exigences générales.....	386
4.1	Généralités.....	386
4.1.1	Application des exigences d'acceptation des matériaux, composants et sous-ensembles.....	386
4.1.2	Utilisation de composants.....	386
4.1.3	Conception et construction de l'équipement.....	387
4.1.4	Installation de l'équipement.....	387
4.1.5	Aspects relatifs aux constructions et composants non traités spécifiquement.....	387
4.1.6	Orientation lors du transport et de l'utilisation.....	387
4.1.7	Choix de critères.....	387
4.1.8	Liquides conducteurs.....	388
4.1.9	Instruments de mesure électriques.....	388
4.1.10	Mesures de température.....	388
4.1.11	Conditions stables.....	388
4.1.12	Hierarchie des protections.....	388
4.1.13	Exemples mentionnés dans la norme.....	388
4.1.14	Essais sur des parties ou des échantillons autres que sur le produit fini.....	389
4.1.15	Marquages et instructions.....	389
4.2	Classification des sources d'énergie.....	389
4.2.1	Source d'énergie de classe 1.....	389
4.2.2	Source d'énergie de classe 2.....	389
4.2.3	Source d'énergie de classe 3.....	390
4.2.4	Classification des sources d'énergie selon un mode déclaratif.....	390
4.3	Protection contre les sources d'énergie.....	390
4.3.1	Généralités.....	390
4.3.2	Protections destinées à protéger une personne ordinaire.....	390
4.3.3	Protections d'une personne avertie.....	391
4.3.4	Protection d'une personne qualifiée.....	392
4.3.5	Protections dans une zone à accès limité.....	394
4.4	Protections.....	394
4.4.1	Matériaux ou composants équivalents.....	394
4.4.2	Composition d'une protection.....	394
4.4.3	Parties accessibles d'une protection.....	394

4.4.4	Robustesse de la protection	394
4.5	Explosion	396
4.5.1	Généralités	396
4.5.2	Exigences	397
4.6	Fixation des conducteurs	397
4.6.1	Exigences	397
4.6.2	Critères de conformité	397
4.7	Équipement pour insertion directe dans des socles d'alimentation	398
4.7.1	Généralités	398
4.7.2	Exigences	398
4.7.3	Critères de conformité	398
4.8	Produits contenant un accumulateur bouton au lithium	398
4.8.1	Généralités	398
4.8.2	Protection par instructions	398
4.8.3	Construction	399
4.8.4	Essais	399
4.8.5	Critères de conformité	400
4.9	Probabilité d'incendie ou de choc dû à l'entrée d'objets conducteurs	401
5	Blessure due à un choc électrique	401
5.1	Généralités	401
5.2	Classification et limites des sources d'énergie électrique	401
5.2.1	Classifications des sources d'énergie électrique	401
5.2.2	Limites des sources d'énergie électrique ES1 et ES2	402
5.3	Protection contre les sources d'énergie électrique	408
5.3.1	Généralités	408
5.3.2	Accessibilité des sources d'énergie électrique et des protections	408
5.4	Matériaux d'isolation et exigences	410
5.4.1	Généralités	410
5.4.2	Distances dans l'air	416
5.4.3	Lignes de fuite	426
5.4.4	Isolation réalisée avec un isolant solide	430
5.4.5	Isolation des bornes d'antenne	439
5.4.6	Isolation du câblage interne en tant que partie d'une protection supplémentaire	441
5.4.7	Essais pour les composants à semi-conducteurs et pour les joints scellés	441
5.4.8	Épreuve hygroscopique	442
5.4.9	Essai de rigidité diélectrique	442
5.4.10	Protections contre les tensions transitoires des circuits externes	446
5.4.11	Séparation entre des circuits externes et la terre	447
5.5	Composants comme protections	449
5.5.1	Généralités	449
5.5.2	Condensateurs et cellules RC	449
5.5.3	Transformateurs	451
5.5.4	Optocoupleurs	451
5.5.5	Relais	451
5.5.6	Résistances	451
5.5.7	SPD (Dispositif de protection de l'alimentation)	451

5.5.8	Isolation entre le réseau d'alimentation et un circuit externe composé d'un câble coaxial	452
5.6	Conducteur de protection	452
5.6.1	Généralités	452
5.6.2	Exigences relatives aux conducteurs de protection	453
5.6.3	Exigences relatives aux conducteurs de mise à la terre de protection	453
5.6.4	Exigences relatives aux conducteurs de liaison de protection	454
5.6.5	Bornes des conducteurs de protection	457
5.6.6	Résistance du système de liaison de protection	458
5.6.7	Mise à la terre fiable	459
5.7	Tension de contact présumée, courant de contact et courant du conducteur de protection	460
5.7.1	Généralités	460
5.7.2	Dispositifs de mesure et réseaux	460
5.7.3	Montage de l'équipement, connexions d'alimentation et connexions de mise à la terre	460
5.7.4	Parties conductrices accessibles mises à la terre	461
5.7.5	Courant de conducteur de protection	461
5.7.6	Tension de contact présumée et courant de contact causés par des circuits externes	462
5.7.7	Somme des courants de contact provenant de circuits externes	463
6	Incendie d'origine électrique	465
6.1	Généralités	465
6.2	Classification des sources de puissance (PS) et des sources potentielles d'incendie (PIS)	465
6.2.1	Généralités	465
6.2.2	Classifications du circuit de source de puissance	465
6.2.3	Classification des sources potentielles d'incendie	468
6.3	Protections contre les incendies dans les conditions normales de fonctionnement et des conditions anormales de fonctionnement	470
6.3.1	Exigences	470
6.3.2	Critères de conformité	470
6.4	Protections contre les incendies dans les conditions de premier défaut	471
6.4.1	Généralités	471
6.4.2	Réduction de la probabilité d'inflammation en conditions de premier défaut dans les circuits PS1	471
6.4.3	Réduction de la probabilité d'inflammation en conditions de premier défaut dans les circuits PS2 et PS3	471
6.4.4	Contrôle de la propagation du feu dans les circuits PS1	473
6.4.5	Contrôle de la propagation du feu dans les circuits PS2	473
6.4.6	Contrôle de la propagation du feu dans un circuit PS3	474
6.4.7	Séparation des matériaux combustibles d'une PIS	475
6.4.8	Enveloppes ignifuges (contre le feu) et barrières contre le feu	478
6.5	Câblage interne et externe	483
6.5.1	Exigences	483
6.5.2	Critères de conformité	483
6.5.3	Exigences relatives à l'interconnexion avec le câblage du bâtiment	483
6.5.4	Critères de conformité	484

6.6	Protections contre les incendies dus à la connexion des équipements supplémentaires	484
7	Blessures dues aux substances dangereuses	484
7.1	Généralités	484
7.2	Réduction de l'exposition aux substances dangereuses	484
7.3	Exposition à l'ozone	485
7.4	Utilisation d'un équipement de protection individuelle (EPI)	485
7.5	Utilisation de protections par instructions et des instructions d'utilisation	485
7.6	Piles et batteries et leurs circuits de protection	485
8	Blessures dues à un choc mécanique	485
8.1	Généralités	485
8.2	Classification des sources d'énergie mécanique	485
8.2.1	Classification générale	485
8.2.2	MS1	488
8.2.3	MS2	488
8.2.4	MS3	488
8.3	Protection contre les sources d'énergie mécanique	488
8.4	Protections contre les parties avec arêtes vives et angles vifs	488
8.4.1	Exigences	488
8.4.2	Critères de conformité	489
8.5	Protections contre les parties mobiles	489
8.5.1	Exigences	489
8.5.2	Exigences relatives à la protection par instructions	490
8.5.3	Critères de conformité	490
8.5.4	Catégories spéciales d'équipements comprenant des parties mobiles	490
8.5.5	Lampes à haute pression	492
8.6	Stabilité de l'équipement	493
8.6.1	Exigences	493
8.6.2	Stabilité statique	495
8.6.3	Essai de stabilité en mouvement	496
8.6.4	Essai de lame de verre	497
8.6.5	Essai de force horizontale et critères de conformité	497
8.7	Équipement monté sur un mur ou au plafond	497
8.7.1	Exigences	497
8.7.2	Méthodes d'essai	498
8.7.3	Critère de conformité	499
8.8	Rigidité des poignées	499
8.8.1	Généralités	499
8.8.2	Méthode d'essai et critères de conformité	499
8.9	Exigences relatives aux attaches des roues ou des roulettes	500
8.9.1	Généralités	500
8.9.2	Méthode d'essai	500
8.10	Chariots, supports et éléments de support semblables	500
8.10.1	Généralités	500
8.10.2	Marquage et instructions	500
8.10.3	Essai de chargement de chariot, de support ou élément de support et critères de conformité	501
8.10.4	Essai de choc sur chariot, support ou élément de support	502

8.10.5	Stabilité mécanique	502
8.10.6	Stabilité en température des matériaux thermoplastiques	502
8.11	Moyens de montage des équipements montés sur rack.....	502
8.11.1	Généralités	502
8.11.2	Exigences.....	503
8.11.3	Essai de résistance mécanique.....	503
8.11.4	Essai de résistance mécanique, 250 N, y compris les butées d'extrémité.....	504
8.11.5	Critères de conformité	504
8.12	Antennes télescopiques ou fouets.....	504
9	Brûlure thermique	504
9.1	Généralités	504
9.2	Classifications des sources d'énergie thermique	505
9.2.1	Généralités	505
9.2.2	TS1	505
9.2.3	TS2	505
9.2.4	TS3	505
9.2.5	Méthode d'essai et critères de conformité.....	505
9.2.6	Niveaux de température de contact.....	506
9.3	Protection contre les sources d'énergie thermique	507
9.4	Exigences pour les protections	508
9.4.1	Protection de l'équipement.....	508
9.4.2	Protection par instructions	508
10	Rayonnements	508
10.1	Généralités	508
10.2	Classifications des sources d'énergie de rayonnement	508
10.2.1	Classification générale	508
10.2.2	RS1	510
10.2.3	RS2.....	510
10.2.4	RS3.....	510
10.3	Protections contre le rayonnement laser	510
10.3.1	Exigences.....	510
10.3.2	Critères de conformité	511
10.4	Protections contre le rayonnement visible, infrarouge et ultraviolet	511
10.4.1	Généralités	511
10.4.2	Protection par instructions	511
10.4.3	Critères de conformité	512
10.5	Protections contre les rayons X.....	512
10.5.1	Exigences.....	512
10.5.2	Critères de conformité	512
10.5.3	Méthode d'essai	512
10.6	Protections contre les sources d'énergie acoustique	513
10.6.1	Généralités	513
10.6.2	Classification	514
10.6.3	Méthodes de mesure	515
10.6.4	Protection des personnes	515
10.6.5	Exigences relatives aux dispositifs d'écoute (casques, écouteurs, etc.).....	516

Annexe A (informative)	Exemples d'équipements relevant du domaine d'application de la présente norme	517
Annexe B (normative)	Essais en conditions normales de fonctionnement, essais en conditions anormales de fonctionnement et essais en condition de premier défaut	518
B.1	Généralités	518
B.1.1	Introduction	518
B.1.2	Applicabilité de l'essai	518
B.1.3	Type d'essai	518
B.1.4	Échantillons d'essai	518
B.1.5	Conformité par examen des données pertinentes	518
B.1.6	Conditions de mesure de la température	518
B.2	Conditions normales de fonctionnement	519
B.2.1	Généralités	519
B.2.2	Fréquence d'alimentation	519
B.2.3	Tension d'alimentation	519
B.2.4	Tensions normales de fonctionnement	520
B.2.5	Essai à l'entrée du circuit	520
B.2.6	Conditions de mesure de la température de fonctionnement	521
B.2.7	Charge et décharge de la batterie dans les conditions normales de fonctionnement	522
B.3	Simulation de conditions anormales de fonctionnement	522
B.3.1	Généralités	522
B.3.2	Couverture des ouvertures de ventilation	522
B.3.3	Essai de polarité sur les réseaux d'alimentation en courant continu	523
B.3.4	Réglage du sélecteur de tension	523
B.3.5	Charge maximale aux bornes de sortie	523
B.3.6	Polarité de batterie inversée	524
B.3.7	Conditions anormales de fonctionnement des amplificateurs audio	524
B.3.8	Critères de conformité pendant et après des conditions anormales de fonctionnement	524
B.4	Simulation des conditions de premier défaut	524
B.4.1	Généralités	524
B.4.2	Dispositif de contrôle de la température	524
B.4.3	Essais moteur	525
B.4.4	Isolation fonctionnelle	525
B.4.5	Court-circuit et interruption des électrodes dans les tubes et les semi-conducteurs	525
B.4.6	Court-circuit ou déconnexion des composants passifs	525
B.4.7	Fonctionnement en continu des composants	526
B.4.8	Critères de conformité pendant et après des conditions de premier défaut	526
B.4.9	Charge et décharge de la batterie dans les conditions de premier défaut	526
Annexe C (normative)	Rayonnement ultraviolet (UV)	527
C.1	Protection des matériaux des équipements contre le rayonnement ultraviolet	527
C.1.1	Généralités	527
C.1.2	Exigences	527
C.1.3	Méthode d'essai et critères de conformité	528

C.2	Essai de conditionnement à la lumière ultraviolette	528
C.2.1	Appareillage d'essai.....	528
C.2.2	Montage des échantillons d'essai	528
C.2.3	Essai d'exposition à la lumière sous une lampe à arc au carbone	528
C.2.4	Essai d'exposition à la lumière sous une lampe à arc au xénon	529
Annexe D (normative)	Générateurs d'essai	530
D.1	Générateurs d'impulsions d'essai.....	530
D.2	Générateur d'essai de l'interface d'antenne.....	531
D.3	Générateur d'impulsions électronique	532
Annexe E (normative)	Conditions d'essai pour les équipements comprenant des amplificateurs audio.....	533
E.1	Conditions normales de fonctionnement des amplificateurs audio.....	533
E.2	Conditions anormales de fonctionnement des amplificateurs audio	534
Annexe F (normative)	Marquages des équipements, instructions et protections par instructions	536
F.1	Généralités	536
F.2	Symboles littéraux et symboles graphiques.....	536
F.2.1	Symboles littéraux	536
F.2.2	Symboles graphiques	536
F.2.3	Critères de conformité	536
F.3	Marquages des équipements	536
F.3.1	Emplacements du marquage d'équipement.....	536
F.3.2	Marquages d'identification des équipements.....	537
F.3.3	Marquages de caractéristiques assignées des équipements	537
F.3.4	Dispositif de réglage de la tension	539
F.3.5	Marquages des bornes et dispositifs de fonctionnement	540
F.3.6	Marquages d'équipements liés à leur classification.....	541
F.3.7	Marquage de l'indice IP de l'équipement.....	542
F.3.8	Marquage de la sortie de l'alimentation électrique externe	542
F.3.9	Durabilité, lisibilité et permanence des marquages	542
F.3.10	Essai déterminant la permanence des marquages	543
F.4	Instructions	543
F.5	Protections par instructions.....	544
Annexe G (normative)	Composants.....	547
G.1	Interrupteurs	547
G.1.1	Généralités	547
G.1.2	Exigences.....	547
G.1.3	Méthode d'essai et critères de conformité.....	548
G.2	Relais	548
G.2.1	Exigences.....	548
G.2.2	Essai de surcharge	549
G.2.3	Relais contrôlant les socles de raccordement d'autres équipements.....	549
G.2.4	Méthode d'essai et critères de conformité.....	549
G.3	Dispositifs de protection.....	549
G.3.1	Disjoncteurs thermiques	549
G.3.2	Coupe-circuit thermiques	551

G.3.3	Thermistances CTP	552
G.3.4	Dispositifs de protection contre les surintensités.....	552
G.3.5	Dispositifs de protection non mentionnés de G.3.1 à G.3.4	552
G.4	Connecteurs	553
G.4.1	Exigences relatives aux distances dans l'air et aux lignes de fuite	553
G.4.2	Connecteurs du réseau d'alimentation	553
G.4.3	Connecteurs autres que les connecteurs de réseau d'alimentation	553
G.5	Composants bobinés.....	554
G.5.1	Isolation des fils dans des composants bobinés.....	554
G.5.2	Essai d'endurance	554
G.5.3	Transformateurs	556
G.5.4	Moteurs	560
G.6	Isolation des fils.....	564
G.6.1	Généralités	564
G.6.2	Isolation d'enroulement avec de l'émail à base de solvant	565
G.7	Câbles d'alimentation réseau	566
G.7.1	Généralités	566
G.7.2	Section	567
G.7.3	Dispositifs d'arrêt de traction et de relâchement des contraintes pour les câbles d'alimentation fixés à demeure.....	568
G.7.4	Point d'entrée du câble/cordon	569
G.7.5	Protection des câbles fixés à demeure contre les courbures	569
G.7.6	Espace pour l'installation des câbles d'alimentation.....	570
G.8	Varistances.....	571
G.8.1	Généralités	571
G.8.2	Protections contre les chocs électriques	572
G.8.3	Protections contre l'incendie.....	573
G.9	Limiteurs de courant sur circuit intégré	574
G.9.1	Exigences.....	574
G.9.2	Programme d'essai 1	575
G.9.3	Programme d'essai 2	575
G.9.4	Programme d'essai 3	576
G.9.5	Critères de conformité	576
G.10	Résistances	577
G.10.1	Généralités	577
G.10.2	Essai de résistance	577
G.10.3	Résistances servant de protections entre le réseau d'alimentation et un circuit externe sous la forme d'un câble coaxial.....	577
G.11	Condensateurs et cellules RC	578
G.11.1	Généralités	578
G.11.2	Conditionnement des condensateurs et des cellules RC	578
G.11.3	Règles à appliquer pour sélectionner des condensateurs.....	578
G.11.4	Exemples de l'application des condensateurs	579
G.12	Optocoupleurs	582
G.13	Cartes imprimées.....	582
G.13.1	Généralités	582
G.13.2	Cartes imprimées sans revêtement.....	582

G.13.3	Cartes imprimées avec revêtement.....	582
G.13.4	Isolation entre des conducteurs situés sur la même surface interne.....	584
G.13.5	Isolation entre des conducteurs se trouvant sur des surfaces différentes.....	585
G.13.6	Essais sur des cartes imprimées avec revêtement.....	585
G.14	Revêtements sur les bornes des composants.....	587
G.14.1	Exigences.....	587
G.14.2	Méthode d'essai et critères de conformité.....	588
G.15	Composants remplis de liquide sous pression (LFC).....	588
G.15.1	Généralités.....	588
G.15.2	Exigences.....	588
G.15.3	Méthodes d'essai et critères de conformité.....	588
G.15.4	Critères de conformité.....	589
G.16	IC incluant une fonction de décharge de condensateur (ICX).....	590
G.16.1	Exigences.....	590
G.16.2	Essais.....	590
G.16.3	Critères de conformité.....	590
Annexe H (normative)	Critères applicables aux signaux de sonnerie de téléphone.....	591
H.1	Généralités.....	591
H.2	Méthode A.....	591
H.3	Méthode B.....	594
H.3.1	Signal de sonnerie.....	594
H.3.2	Dispositif de déclenchement et tension de surveillance.....	594
Annexe I (informative)	Catégories de surtension (voir la CEI 60364-4-44).....	596
Annexe J (normative)	Fils de bobinage isolés destinés à une utilisation sans isolation intercouche.....	597
J.1	Généralités.....	597
J.2	Essais de type.....	597
J.2.1	Généralités.....	597
J.2.2	Rigidité diélectrique.....	597
J.2.3	Flexibilité et adhérence.....	598
J.2.4	Choc thermique.....	599
J.2.5	Rétention de la rigidité diélectrique après courbure.....	599
J.3	Essai en cours de production.....	600
J.3.1	Généralités.....	600
J.3.2	Essai individuel de série.....	600
J.3.3	Essai d'échantillonnage.....	600
Annexe K (normative)	Verrouillages de sécurité.....	601
K.1	Généralités.....	601
K.1.1	Exigences générales.....	601
K.1.2	Méthode d'essai et critères de conformité.....	601
K.2	Composants du mécanisme de protection du verrouillage de sécurité.....	602
K.3	Modification par inadvertance du mode de fonctionnement.....	602
K.4	Réenclenchement forcé de la protection du verrouillage.....	602
K.5	Fonctionnement sans défaillance.....	602
K.5.1	Exigence.....	602
K.5.2	Méthode d'essai et critères de conformité.....	602
K.6	Verrouillages de sécurité à fonctionnement mécanique.....	603

	K.6.1	Exigence d'endurance	603
	K.6.2	Méthode d'essai et critères de conformité	603
K.7		Isolation des circuits de verrouillage	603
	K.7.1	Distances de séparation pour les distances d'ouverture des contacts et les éléments des circuits de verrouillage	603
	K.7.2	Essai de surcharge	604
	K.7.3	Essai d'endurance	604
	K.7.4	Essai de rigidité diélectrique	604
Annexe L (normative)		Dispositifs de déconnexion	605
	L.1	Exigences générales	605
	L.2	Équipement relié en permanence	605
	L.3	Parties restant alimentées	605
	L.4	Équipement monophasé	606
	L.5	Équipement triphasé	606
	L.6	Interrupteurs servant de dispositifs de déconnexion	606
	L.7	Fiches servant de dispositifs de déconnexion	606
	L.8	Sources d'alimentation multiples	606
	L.9	Critères de conformité	607
Annexe M (normative)		Équipements contenant des piles ou batteries et leurs circuits de protection	608
	M.1	Exigences générales	608
	M.2	Sécurité des piles et batteries et leurs éléments	608
		M.2.1 Exigences	608
		M.2.2 Méthode d'essai et critères de conformité	608
	M.3	Circuits de protection des batteries fournis dans l'équipement	609
		M.3.1 Exigences	609
		M.3.2 Méthode d'essai	609
		M.3.3 Critères de conformité	610
	M.4	Protections supplémentaires pour les équipements contenant des batteries secondaires au lithium	610
		M.4.1 Généralités	610
		M.4.2 Protections de charge	611
		M.4.3 Enveloppe ignifuge (contre le feu)	612
		M.4.4 Essai de chute de l'équipement contenant une batterie secondaire au lithium	612
	M.5	Risque de brûlure provoqué par un court-circuit pendant le transport	613
		M.5.1 Exigences	613
		M.5.2 Méthode d'essai et critères de conformité	613
	M.6	Protection contre les courts-circuits et autres effets du courant électrique	613
		M.6.1 Courts-circuits	613
		M.6.2 Courants de fuite	614
	M.7	Risque d'explosion des batteries d'accumulateurs au plomb-acide et au nickel-cadmium	614
		M.7.1 Ventilation empêchant la concentration en gaz explosif	614
		M.7.2 Méthode d'essai et critères de conformité	615
	M.8	Protection contre une inflammation interne à partir des sources d'étincelles externes des batteries à électrolyte aqueux	616
		M.8.1 Généralités	616
		M.8.2 Méthode d'essai	617
	M.9	Prévention contre l'écoulement d'électrolyte	619

M.9.1	Prévention contre l'écoulement d'électrolyte	619
M.9.2	Réceptacle pour la prévention contre l'écoulement d'électrolyte	619
M.10	Instructions destinées à éviter tout mauvais usage raisonnablement prévisible	620
Annexe N (normative)	Potentiels électrochimiques (V)	621
Annexe O (normative)	Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	622
Annexe P (normative)	Protections contre les objets conducteurs	631
P.1	Généralités	631
P.2	Protections contre l'entrée ou les conséquences de l'entrée de corps étrangers	631
P.2.1	Généralités	631
P.2.2	Protections contre l'entrée de corps étrangers	631
P.2.3	Protections contre les conséquences de l'entrée d'un objet étranger	632
P.3	Protections contre l'écoulement de liquides internes	634
P.3.1	Généralités	634
P.3.2	Détermination des conséquences d'un écoulement	634
P.3.3	Protections contre l'écoulement	635
P.3.4	Critères de conformité	635
P.4	Revêtements métallisés et pièces de fixation adhésives	635
P.4.1	Généralités	635
P.4.2	Essais	636
Annexe Q (normative)	Circuits destinés à l'interconnexion avec le câblage du bâtiment....	638
Q.1	Source à puissance limitée	638
Q.1.1	Exigences	638
Q.1.2	Méthode d'essai et critères de conformité	638
Q.2	Essai des circuits externes – câble conducteur à paires	639
Annexe R (normative)	Essai de court-circuit limité	641
R.1	Généralités	641
R.2	Montage d'essai	641
R.3	Méthode d'essai	641
R.4	Critères de conformité	642
Annexe S (normative)	Essais de résistance à la chaleur et au feu	643
S.1	Essai d'inflammabilité de l'enveloppe ignifuge et des matériaux de barrières ignifuges des équipements où la puissance en régime constant ne dépasse pas 4 000 W	643
S.2	Essai d'inflammabilité pour vérifier l'intégrité de l'enveloppe ignifuge et de la barrière ignifuge	644
S.3	Essais d'inflammabilité du fond d'une enveloppe ignifuge (contre le feu).....	645
S.3.1	Montage des échantillons	645
S.3.2	Méthode d'essai et critères de conformité	645
S.4	Classe d'inflammabilité des matériaux	646
S.5	Essai d'inflammabilité des matériaux d'enveloppes ignifuges (contre le feu) de l'équipement avec une puissance en régime constant qui dépasse 4 000 W	646
Annexe T (normative)	Essais de résistance mécanique	648
T.1	Généralités	648
T.2	Essai de force constante, 10 N	648
T.3	Essai de force constante, 30 N	648

T.4	Essai de force constante, 100 N.....	648
T.5	Essai de force constante, 250 N.....	648
T.6	Essai de choc sur l'enveloppe.....	648
T.7	Essai de chute.....	649
T.8	Essai de relâchement des contraintes.....	649
T.9	Essai de choc.....	650
T.10	Essai de fragmentation du verre.....	650
T.11	Essai pour les antennes télescopiques ou les antennes fouets.....	651
Annexe U (normative) Résistance mécanique des tubes cathodiques et protection contre les effets d'implosion.....		
U.1	Généralités.....	652
U.2	Méthode d'essai et critères de conformité pour les tubes cathodiques non intrinsèquement protégés.....	653
U.3	Ecran de protection.....	653
Annexe V (normative) Détermination des parties accessibles.....		
V.1	Parties accessibles de l'équipement.....	654
V.1.1	Généralités.....	654
V.1.2	Méthode d'essai 1 – Surfaces et ouvertures soumises à essai avec sondes d'essai articulées.....	654
V.1.3	Méthode d'essai 2 – Ouvertures soumises à essai avec sondes d'essai droites et inarticulées.....	655
V.1.4	Méthode d'essai 3 – Fiches, jacks, connecteurs.....	658
V.1.5	Méthode d'essai 4 – Ouvertures fentes.....	659
V.1.6	Méthode d'essai 5 – Dispositifs de connexion extérieure conçus pour être utilisés par une personne ordinaire.....	659
V.2	Critère de la partie accessible.....	660
Annexe W (informative) Comparaison des termes présentés dans la présente norme.....		
W.1	Généralités.....	661
W.2	Comparaison des termes.....	661
Bibliographie.....		
674		
Figure 1	– Modèle en trois blocs pour les douleurs et les blessures.....	350
Figure 2	– Modèle en trois blocs pour la sécurité.....	352
Figure 3	– Schéma et modèle pour les douleurs ou les blessures dues à l'électricité.....	356
Figure 4	– Modèle pour se protéger contre les douleurs ou blessures dues à l'électricité.....	357
Figure 5	– Modèle pour les incendies d'origine électrique.....	358
Figure 6	– Modèles pour se protéger contre les incendies.....	358
Figure 7	– Schéma et modèle pour les blessures dues à la chaleur.....	361
Figure 8	– Modèle pour se protéger contre les blessures dues à la chaleur.....	361
Figure 9	– Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 1.....	390
Figure 10	– Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 2.....	390
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.....	391
Figure 12	– Modèle pour protéger une personne ordinaire contre une source d'énergie de classe 3.....	391

Figure 13 – Modèle pour protéger une personne avertie contre une source d'énergie de classe 1	392
Figure 14 – Modèle pour protéger une personne avertie contre une source d'énergie de classe 2	392
Figure 15 – Modèle pour protéger une personne avertie contre une source d'énergie de classe 3	392
Figure 16 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre une source d'énergie de classe 1	393
Figure 17 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre une source d'énergie de classe 2	393
Figure 18 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre une source d'énergie de classe 3	393
Figure 19 – Modèle pour protéger une personne qualifiée contre des sources d'énergie de classe 3 dans les conditions d'entretien de l'équipement	393
Figure 20 – Crochet d'essai	401
Figure 21 – Illustration montrant les limites ES pour la tension et le courant	403
Figure 22 – Valeurs maximales pour les courants alternatif et continu combinés.....	405
Figure 23 – Valeurs maximales pour les tensions alternative et continue combinées.....	405
Figure 24 – Exigences en matière de contact avec des parties conductrices internes nues	409
Figure 25 – Mandrin.....	435
Figure 26 – Position initiale du mandrin	435
Figure 27 – Position finale du mandrin	435
Figure 28 – Position de la feuille métallique sur le matériau isolant.....	436
Figure 29 – Exemple d'instrument d'essai de rigidité diélectrique pour une isolation réalisée avec un isolant solide	445
Figure 30 – Points d'application de la tension d'essai	446
Figure 31 – Essai de séparation entre un circuit externe et la terre	449
Figure 32 – Circuit d'essai pour le courant de contact d'équipement monophasé	463
Figure 33 – Circuit d'essai pour le courant de contact d'équipement triphasé.....	463
Figure 34 – Mesure de la puissance dans le cas de défaut de charge le plus défavorable.....	466
Figure 35 – Mesure de la puissance dans le cas de défaut le plus défavorable de la source de puissance	467
Figure 36 – Illustration de la classification des sources de puissance	468
Figure 37 – Exigences minimales de séparation applicables à une source potentielle d'incendie causé par la formation d'un arc électrique	476
Figure 38 – Exigences étendues de séparation d'une source potentielle d'incendie	476
Figure 39 – Exigences de séparation en rotation causée par un flux d'air forcé.....	477
Figure 40 – Exigences sur la déviation de la barrière par rapport à une source potentielle d'incendie lorsqu'une barrière contre le feu est utilisée	478
Figure 41 – Ouvertures sur le dessus	480
Figure 42 – Ouvertures dans le fond	481
Figure 43 – Limites pour les pales mobiles de ventilateurs en matériaux autres que le plastique.....	487
Figure 44 – Limites pour les pales mobiles de ventilateurs en matériaux plastiques	487
Figure D.1 – Générateur de tension de choc de 1,2/50 μ s et 10/700 μ s	531

Figure D.2 – Circuit du générateur d'essai pour interface d'antenne.....	531
Figure D.3 – Exemple de générateur d'impulsions électronique	532
Figure E.1 – Filtre passe-bande pour la mesure du bruit en bande large	534
Figure F.1 – Exemple de protection par instructions.....	545
Figure G.1 – Détermination de la moyenne arithmétique des températures	559
Figure G.2 – Durée de vieillissement thermique	586
Figure G.3 – Essai de résistance à l'abrasion pour couches de revêtement	587
Figure H.1 – Définition d'une période de sonnerie et d'un cycle de cadence	592
Figure H.2 – Courbe de limite I_{TS1} du signal de sonnerie cadencée.....	593
Figure H.3 – Courants crête et crête à crête	593
Figure H.4 – Critères de déclenchement de la tension de sonnerie	595
Figure M.1 – Distance d en fonction de la capacité assignée pour des courants de charge divers I (mA/Ah)	619
Figure O.1 – Encoche étroite	622
Figure O.2 – Encoche large	623
Figure O.3 – Encoche en forme de V	623
Figure O.4 – Partie conductrice non connectée intercalée.....	623
Figure O.5 – Nervure	623
Figure O.6 – Joint non scellé avec encoche étroite	624
Figure O.7 – Joint non scellé avec encoche large	624
Figure O.8 – Joint non scellé avec encoches large et étroite.....	624
Figure O.9 – Faible retrait.....	625
Figure O.10 – Large retrait.....	625
Figure O.11 – Revêtement autour des bornes	626
Figure O.12 – Revêtement sur circuit imprimé.....	626
Figure O.13 – Exemple de mesures dans une enveloppe en matériau isolant	627
Figure O.14 – Joints scellés sur cartes de circuit imprimé multicouches.....	627
Figure O.15 – Composant rempli d'isolant.....	628
Figure O.16 – Bobine cloisonnée	628
Figure O.17 – Matériaux avec des valeurs d'IRC différentes	629
Figure O.18 – Matériaux ayant des valeurs d'IRC différentes avec un entrefer inférieur à X mm	629
Figure O.19 – Matériaux ayant des valeurs d'IRC différentes avec une encoche inférieure à X mm.....	630
Figure O.20 – Matériaux ayant des valeurs d'IRC différentes avec une encoche non inférieure à X mm.....	630
Figure P.1 – Exemples de sections transversales de constructions d'ouvertures sur le dessus empêchant l'entrée d'objets tombant verticalement	632
Figure P.2 – Exemples de sections transversales de constructions d'ouvertures latérales avec volets en grille-écran empêchant l'entrée d'objets tombant verticalement	632
Figure P.3 – Volume interne destiné à empêcher l'entrée d'objets étrangers	633
Figure T.1 – Essai de choc utilisant une sphère	649
Figure V.1 – Sonde d'essai articulée pour équipements susceptibles d'être accessibles aux enfants.....	656
Figure V.2 – Sonde d'essai articulée pour équipements non susceptibles d'être accessibles aux enfants	657

Figure V.3 – Calibre d'essai.....	658
Figure V.4 – Sonde en coin.....	659
Figure V.5 – Sonde de dispositif de connexion extérieure.....	660
Tableau 1 – Réponse à la classe d'énergie.....	350
Tableau 2 – Exemples de réactions du corps humain ou de dommages matériels liés aux sources d'énergie.....	351
Tableau 3 – Exemples de caractéristiques de protection.....	355
Tableau 4 – Limites de sources d'énergie électrique pour les sources d'énergie ES1 et ES2 stables.....	404
Tableau 5 – Limites de sources d'énergie électrique pour un condensateur chargé.....	406
Tableau 6 – Limites de tension pour les impulsions uniques.....	407
Tableau 7 – Limites de courant pour les impulsions uniques.....	407
Tableau 8 – Limites de sources d'énergie électrique pour les impulsions répétitives.....	408
Tableau 9 – Distance d'entrefer minimale.....	409
Tableau 10 – Limites de températures des matériaux, composants et systèmes.....	412
Tableau 11 – Distances dans l'air minimales pour des tensions avec des fréquences jusqu'à 30 kHz.....	418
Tableau 12 – Distances dans l'air minimales pour des tensions avec des fréquences supérieures à 30 kHz.....	419
Tableau 13 – Tensions transitoires du réseau d'alimentation.....	420
Tableau 14 – Tensions transitoires du circuit externe.....	422
Tableau 15 – Distances dans l'air minimales avec la tension de tenue requise.....	424
Tableau 16 – Tensions d'essai de rigidité diélectrique.....	425
Tableau 17 – Facteurs de multiplication pour les distances d'isolement dans l'air et les tensions d'essai.....	426
Tableau 18 – Lignes de fuite minimales pour une isolation principale et une isolation supplémentaire en mm.....	429
Tableau 19 – Lignes de fuite minimales pour des fréquences supérieures à 30 kHz et jusqu'à 400 kHz en mm.....	430
Tableau 20 – Essais pour l'isolation dans des couches non séparables.....	434
Tableau 21 – Résistance du champ électrique E_P pour quelques matériaux couramment utilisés.....	438
Tableau 22 – Facteurs de réduction pour la valeur de la résistance du champ électrique de rupture E_P à des fréquences plus élevées.....	439
Tableau 23 – Facteurs de réduction pour la valeur de la résistance du champ électrique de rupture E_P à des fréquences plus élevées pour les matériaux fins.....	439
Tableau 24 – Valeurs pour la résistance d'isolement.....	440
Tableau 25 – Distance à travers l'isolation du câblage interne.....	441
Tableau 26 – Tensions d'essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les tensions transitoires.....	443
Tableau 27 – Tensions d'essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les valeurs crête de la tension de service.....	444
Tableau 28 – Tensions d'essai pour les essais de rigidité diélectrique basés sur les surtensions temporaires.....	444
Tableau 29 – Valeurs pour les essais de rigidité diélectrique.....	447

Tableau 30 – Dimensions des conducteurs de mise à la terre de protection des protections renforcées pour les équipements reliés en permanence.....	454
Tableau 31 – Dimensions minimales du conducteur de liaison de protection des conducteurs en cuivre.....	455
Tableau 32 – Dimensions des bornes pour les conducteurs de protection.....	457
Tableau 33 – Durée de l’essai, équipements connectés au réseau d’alimentation.....	459
Tableau 34 – Dimensions et espacement des trous dans le fond des enveloppes ignifuges (contre le feu) métalliques.....	482
Tableau 35 – Classification des différentes catégories de sources d’énergie mécanique.....	486
Tableau 36 – Présentation des exigences et essais.....	494
Tableau 37 – Couple à appliquer aux vis.....	499
Tableau 38 – Limites de température de contact pour parties accessibles.....	506
Tableau 39 – Classifications des sources d’énergie de rayonnement.....	509
Tableau C.1 – Limites minimales de rétention des propriétés après exposition au rayonnement UV.....	527
Tableau D.1 – Valeurs des composants pour la Figure D.1 et la Figure D.2.....	531
Tableau E.1 – Classes et protections de la source d’énergie électrique des signaux audio.....	534
Tableau F.1 – Description et exemples d’éléments de protection mise en place sous forme d’instructions.....	545
Tableau F.2 – Exemples de marquages, d’instructions et de protections mises en place sous forme d’instructions.....	546
Tableau G.1 – Courant de surcharge crête.....	548
Tableau G.2 – Température d’essai et durée d’essai (jours) par cycle.....	555
Tableau G.3 – Limites de température pour les enroulements de transformateurs et de moteurs (à l’exception de l’essai de surcharge sur moteur en marche).....	559
Tableau G.4 – Limites de température pour les essais de surcharge en fonctionnement.....	561
Tableau G.5 – Tailles des conducteurs.....	567
Tableau G.6 – Force d’essai de relâchement des contraintes.....	568
Tableau G.7 – Essai de surcharge de varistance et de surtension temporaire.....	573
Tableau G.8 – Valeurs assignées des condensateurs selon la CEI 60384-14.....	579
Tableau G.9 – Exemples de l’application des condensateurs Y basés sur les tensions d’essai du Tableau 26.....	580
Tableau G.10 – Exemples de l’application des condensateurs Y basés sur les tensions d’essai du Tableau 27.....	581
Tableau G.11 – Exemples de l’application des condensateurs Y basés sur les tensions d’essai du Tableau 28.....	581
Tableau G.12 – Exemples de l’application des condensateurs X, entre phases ou phase-neutre.....	582
Tableau G.13 – Distances de séparation minimales pour les cartes imprimées avec revêtement.....	584
Tableau G.14 – Isolation dans les cartes imprimées.....	585
Tableau I.1 – Catégories de surtension.....	596
Tableau J.1 – Diamètre du mandrin.....	598
Tableau J.2 – Température du four.....	599
Tableau M.1 – Valeurs de f_g et f_s	616
Tableau O.1 – Valeur de X	622

Tableau Q.1 – Limites pour les sources à puissance limitée par construction.....	639
Tableau Q.2 – Limites pour les sources à puissance non limitée par construction (nécessité d'un dispositif de protection contre les surintensités)	639
Tableau S.1 – Matériaux plastiques cellulaires.....	646
Tableau S.2 – Matériaux rigides.....	646
Tableau S.3 – Matériaux très fins.....	646
Tableau T.1 – Force de l'impact.....	650
Tableau T.2 – Valeurs du couple pour l'essai des pièces d'extrémité	651
Tableau W.1 – Comparaison des termes et définitions de la CEI 60664-1:2007 et de la CEI 62368-1	661
Tableau W.2 – Comparaison des termes et définitions de la CEI 61140:2001 et de la CEI 62368-1	663
Tableau W.3 – Comparaison des termes et définitions de la CEI 60950-1:2005 et de la CEI 62368-1	666
Tableau W.4 – Comparaison des termes et définitions de la CEI 60728-11 et de la CEI 62368-1	669
Tableau W.5 – Comparaison des termes et définitions de la CEI 62151 et de la CEI 62368-1	670
Tableau W.6 – Comparaison des termes et définitions de la CEI 60065 et la CEI 62368-1	671

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-1 ed2:0:2014

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE 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 de la CEI: Sécurité des appareils électroniques dans le domaine de l'audio, de la vidéo, du traitement de l'information et des technologies de la communication.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2010. Elle constitue une révision technique.

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

- addition des exigences pour les LED;
- nouvelles exigences pour les dispositifs montés sur un mur et un plafond;

- addition des exigences relatives aux chocs acoustiques pour les lecteurs de musique individuels;
- révision des exigences relatives aux piles et batteries, avec de nouvelles exigences concernant les piles et accumulateurs boutons;
- révision des exigences relatives aux brûlures.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
108/521/FDIS	108/531/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62368, publiées sous le titre général *Equipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

0.2.1, 1, 4.1.15, 4.7.3, 5.2.2.2, 5.4.2.3.2.4, 5.4.2.5, 5.4.5.1, 5.5.2.1, 5.5.6, 5.6.4.2, 5.7.5, 5.7.6.1, 10.5.3, 10.6.2.1, F.3.3.6, Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 39.

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**.

Dans les figures et les tableaux, si la couleur est disponible:

- la couleur verte indique une source d'énergie de classe 1;
- la couleur jaune indique une source d'énergie de classe 2;
- la couleur rouge indique une source d'énergie de classe 3.

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 est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication CEI, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer leurs produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés. Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt cinq ans après la date de publication.

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 comité 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 transitoire recommandée.

NOTE 3 Les informations explicatives relatives à la CEI 62368-1 sont contenues dans la CEI/TR 62368-2. Celle-ci comporte les justifications, ainsi que les informations explicatives relatives à la présente norme.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62368-1 © CEI:2014

INTRODUCTION

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

0.1 Objectif

La présente partie de la CEI 62368 est une norme relative à la sécurité des produits qui classe les sources d'énergie, spécifie des **protections** contre ces sources d'énergie, et fournit des recommandations concernant leur application et leurs exigences.

Les **protections** spécifiées 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 pour les douleurs et les blessures

Une source d'énergie 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'énergie. 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 ou physiologique peut ne pas se manifester pendant des jours, des semaines, des mois ou des années.

0.4 Sources d'énergie

Les sources d'énergie sont traitées par la présente norme avec 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 lié à une brûlure	6
Réaction chimique (par exemple, électrolyte, poison)	Endommagement de la peau, 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

De nombreux produits utilisent systématiquement de l'énergie pouvant provoquer des douleurs ou des blessures. La conception du produit 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'énergie (diminuer la probabilité que l'énergie s'échappe), ou
- interposer une barrière entre une partie du corps et la source d'énergie.

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 par 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.

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

- **protections de l'équipement**: sont toujours utiles dans la mesure où elles ne nécessitent aucune connaissance ou action de la part des personnes en contact avec l'équipement;
- **protections de l'installation**: sont utiles lorsqu'une caractéristique de sécurité ne peut être assurée qu'après l'installation (par exemple, l'équipement est à boulonner au sol pour des raisons de stabilité);
- **protections de comportement**: sont utiles lorsque l'équipement nécessite qu'une source d'énergie soit **accessible**.

En pratique, le choix d'une **protection** prend en compte la nature de la source d'énergie, 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.