



IEC 61010-1

Edition 2.0 2001-02

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION  
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

---

**Safety requirements for electrical equipment for measurement, control,  
and laboratory use –  
Part 1: General requirements**

**Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation  
et de laboratoire –  
Partie 1: Prescriptions générales**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XE**

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	6
INTRODUCTION .....	8
 Clause	
1 Scope and object .....	9
1.1 Scope .....	9
1.2 Object.....	10
1.3 Verification .....	10
1.4 Environmental conditions .....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions.....	13
3.1 Equipment and states of equipment .....	13
3.2 Parts and accessories.....	13
3.3 Electrical quantities.....	14
3.4 Tests .....	14
3.5 Safety terms .....	14
3.6 Insulation.....	16
4 Tests .....	17
4.1 General.....	17
4.2 Sequence of tests .....	18
4.3 Reference test conditions .....	18
4.4 Testing in SINGLE FAULT CONDITION .....	20
5 Marking and documentation .....	24
5.1 Marking.....	24
5.2 Warning markings .....	29
5.3 Durability of markings .....	29
5.4 Documentation.....	29
6 Protection against electric shock.....	32
6.1 General.....	32
6.2 Determination of ACCESSIBLE parts .....	32
6.3 Permissible limits for ACCESSIBLE parts .....	33
6.4 Protection in NORMAL CONDITION .....	37
6.5 Protection in SINGLE FAULT CONDITION .....	37
6.6 Connections to external circuits .....	41
6.7 CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES .....	43
6.8 Procedure for dielectric strength tests.....	51
6.9 Constructional requirements for protection against electric shock .....	54
6.10 Connection to MAINS supply source and connections between parts of equipment.....	55
6.11 Disconnection from supply source.....	58

Clause	Page
7	Protection against mechanical HAZARDS ..... 60
7.1	General..... 60
7.2	Moving parts ..... 60
7.3	Stability ..... 61
7.4	Provisions for lifting and carrying ..... 62
7.5	Wall mounting..... 62
7.6	Expelled parts..... 62
8	Mechanical resistance to shock and impact..... 63
8.1	ENCLOSURE rigidity test ..... 63
8.2	Drop test..... 65
9	Protection against the spread of fire..... 66
9.1	Eliminating or reducing the sources of ignition within the equipment ..... 68
9.2	Containment of fire within the equipment, should it occur..... 68
9.3	Limited-energy circuit..... 70
9.4	Requirements for equipment containing or using flammable liquids..... 71
9.5	Overcurrent protection ..... 72
10	Equipment temperature limits and resistance to heat ..... 73
10.1	Surface temperature limits for protection against burns..... 73
10.2	Temperatures of windings..... 73
10.3	Other temperature measurements..... 74
10.4	Conduct of temperature tests ..... 74
10.5	Resistance to heat ..... 75
11	Protection against HAZARDS from fluids..... 77
11.1	General..... 77
11.2	Cleaning ..... 77
11.3	Spillage ..... 77
11.4	Overflow ..... 77
11.5	Battery electrolyte..... 78
11.6	Specially protected equipment ..... 78
11.7	Fluid pressure and leakage..... 78
12	Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure ..... 81
12.1	General..... 81
12.2	Equipment producing ionizing radiation..... 81
12.3	Ultraviolet (UV) radiation..... 81
12.4	Microwave radiation ..... 82
12.5	Sonic and ultrasonic pressure..... 82
12.6	Laser sources ..... 83
13	Protection against liberated gases, explosion and implosion ..... 83
13.1	Poisonous and injurious gases..... 83
13.2	Explosion and implosion ..... 83
14	Components ..... 85
14.1	General..... 85
14.2	Motors ..... 87
14.3	Overtemperature protection devices..... 87
14.4	Fuse holders..... 88
14.5	MAINS voltage selecting devices..... 88

Clause	Page
14.6 HIGH INTEGRITY components.....	88
14.7 MAINS transformers tested outside equipment.....	88
14.8 Printed circuit boards .....	88
14.9 Circuits or components used as transient overvoltage limiting devices .....	89
15 Protection by interlocks .....	90
15.1 General .....	90
15.2 Prevention of reactivating .....	90
15.3 Reliability .....	90
16 Test and measurement equipment.....	90
16.1 Current measuring circuits.....	90
16.2 Multifunction meters and similar equipment.....	91
Annex A (normative) Measuring circuits for ACCESSIBLE current .....	92
Annex B (normative) Standard test finger .....	95
Annex C (normative) Measurement of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES .....	97
Annex D (normative) Parts between which insulation requirements are specified .....	101
Annex E (normative) Reduction of POLLUTION degrees .....	105
Annex F (normative) ROUTINE TESTS .....	106
Annex G (informative) Leakage and rupture from fluids under pressure .....	108
Annex H (informative) Index of defined terms.....	114
Bibliography.....	115
Figure 1 – Maximum duration of short-term temporary ACCESSIBLE voltages in SINGLE FAULT CONDITION .....	35
Figure 2 – Charged capacitance level in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION ...	36
Figure 3 – Detachable MAINS supply cords and connections .....	56
Figure 4 – Impact test using sphere .....	64
Figure 5 – Flow chart to explain the requirements for protection against the spread of fire..	67
Figure 6 – Baffle .....	69
Figure 7 – Area of the bottom of an ENCLOSURE to be constructed as specified in 9.2.1 b)1).....	70
Figure 8 – Ball-pressure test apparatus .....	76
Figure 9 – Ratio between hydraulic test pressure and RATED maximum working pressure ...	80
Figure 10 – Flow chart for conformity options 14.1 a), b), c) and d).....	86
Figure A.1 – Measuring circuit for a.c. with frequencies up to 1 MHz and for d.c. ....	92
Figure A.2 – Measuring circuits for a.c. with sinusoidal frequencies up to 100 Hz and for d.c. ....	93
Figure A.3 – Current measuring circuit for electrical burns .....	94
Figure A.4 – Current measuring circuit for wet contact .....	94

	Page
Figure B.1 – Rigid test finger (test probe 11 of IEC 61032).....	95
Figure B.2 – Jointed test finger (test probe B of IEC 61032) .....	96
Figure C.1 – Examples of methods of measuring CLEARANCE and CREEPAGE DISTANCES .....	100
Figures D.1 a) to D.1 d) – Protection between HAZARDOUS LIVE circuits and circuits not exceeding the values of 6.3.2 in NORMAL CONDITION and having external TERMINALS of ACCESSIBLE parts .....	102
Figures D.1 e) to D.1 h) – Protection between HAZARDOUS LIVE circuits and other circuits which do not exceed the values of 6.3.2 in NORMAL CONDITION and which have external TERMINALS .....	102
Figure D.2 a) and D.2 b) – Protection from a HAZARDOUS LIVE internal circuit for an ACCESSIBLE part which is not bonded to other ACCESSIBLE parts .....	103
Figure D.2 c) and D.2 d) – Protection from a HAZARDOUS LIVE primary circuit for ACCESSIBLE TERMINALS of a secondary circuit which does not exceed the values of 6.3.2 in NORMAL CONDITION.....	103
Figure D.3 – Protection of external ACCESSIBLE TERMINALS of two HAZARDOUS LIVE circuits ..	104
Figure G.1 – Conformity verification process .....	109
Table 1 – Symbols.....	26
Table 2 – Tightening torque for screw assemblies .....	39
Table 3 – Multiplication factors for CLEARANCE for altitudes up to 5 000 m .....	44
Table 4 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS .....	45
Table 5 – CLEARANCES for circuits derived from MAINS CIRCUITS .....	46
Table 6 – CLEARANCE values for the calculation of 6.7.3.2 .....	48
Table 7 – CREEPAGE DISTANCES .....	48
Table 8 – CLEARANCES for measurement categories II, III and IV .....	50
Table 9 – Test voltages for BASIC INSULATION .....	53
Table 10 – Correction factors for test voltage according to test site altitude.....	54
Table 11 – Physical tests on power supply cords.....	57
Table 12 – Acceptable perforation of the bottom of an ENCLOSURE.....	69
Table 13 – Limits of maximum available current .....	71
Table 14 – Overcurrent protective device .....	71
Table 15 – Surface temperature limits in NORMAL CONDITION .....	73
Table 16 – Insulation material of windings .....	74
Table 17 – Impulse withstand voltages .....	89
Table 18 – Output impedance for impulse generators .....	89
Table E.1 – Reduction of the POLLUTION degree of internal environment through the use of additional protection.....	105
Table G.1 – Test pressures for equipment with pressures above 14 MPa .....	111

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –**

**Part 1: General requirements**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61010-1 has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment.

It has the status of a group safety publication, as specified in IEC Guide 104.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1990, amendment 1 (1992) and amendment 2 (1995). It constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
66/233/FDIS	66/244/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 3.

Annexes A to H form an integral part of this standard.

In this standard, the following print types are used:

- requirements and definitions: in roman type;
- NOTES: in smaller roman type;
- *conformity: in italic type*;
- terms used throughout this standard which have been defined in clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2002. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigenda of May 2002 and April 2003 have been included in this copy.

## INTRODUCTION

This part 1 specifies the safety requirements that are generally applicable to all equipment within its scope. For certain types of equipment, these requirements will be supplemented or modified by the special requirements of one, or more than one, particular part 2 of the standard which must be read in conjunction with the part 1 requirements.



# SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –

## Part 1: General requirements

### 1 Scope and object

#### 1.1 Scope

##### 1.1.1 Equipment included in scope

This part of IEC 61010 specifies general safety requirements for electrical equipment intended for professional, industrial process, and educational use, any of which may incorporate computing devices, as defined in a) to d) below, when used under the environmental conditions of 1.4.

a) Electrical test and measurement equipment

This is equipment which by electrical means tests, measures, indicates or records one or more electrical or non-electrical quantities, also non-measuring equipment such as signal generators, measurement standards, power supplies, transducers, transmitters, etc.

NOTE All indicating and recording electrical measuring instruments (except those excluded in 1.1.2) fall within the scope of IEC 61010 unless they are panel meters designed only for building-in to other equipment. Built-in panel meters are considered to be components and only need to meet the relevant requirements of IEC 61010, or other standards, as part of the equipment into which they are built.

b) Electrical control equipment

This is equipment which controls one or more output quantities to specific values, with each value determined by manual setting, by local or remote programming, or by one or more input variables.

c) Electrical laboratory equipment

This is equipment which measures, indicates, monitors or analyses substances, or is used to prepare materials, and includes in vitro diagnostic (IVD) equipment

This equipment may also be used in areas other than laboratories, for example self-test IVD equipment may be used in the home.

d) Accessories intended for use with the above (for example, sample handling equipment).

##### 1.1.2 Equipment excluded from scope

This standard does not apply to equipment within the scope of

- a) IEC 60065 (Safety requirements for audio, video and similar electronic apparatus);
- b) IEC 60204 (Controls for electrical machines);
- c) IEC 60335 (Safety of household and similar electrical appliances);
- d) IEC 60364 (Electrical installations of buildings);
- e) IEC 60439-1 (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies);
- f) IEC 60521 (Class 0,5; 1 and 2 alternating current watt-hour meters);
- g) IEC 60601 (Medical electrical equipment);

- h) IEC 60950 (Safety of information technology equipment including electrical business equipment, except as specified in 1.1.3);
- i) IEC 61558 (Power transformers, power supply units and similar).

### 1.1.3 Computing equipment

This standard applies only to computers, processors, etc. which form part of equipment within the scope of this standard or are designed for use exclusively with the equipment.

NOTE Computing devices and similar equipment within the scope of IEC 60950 and conforming to its requirements are considered to be suitable for use with equipment within the scope of this standard. However, some of the requirements of IEC 60950 for resistance to moisture and liquids are less stringent than those in this standard. If HAZARDS from moisture or liquids could affect equipment that conforms to IEC 60950 and is used with equipment which conforms to this standard, the instructions for use should specify any additional precautions required.

## 1.2 Object

### 1.2.1 Aspects included in scope

The purpose of the requirements of this part 1 is to ensure that the design and methods of construction used provide adequate protection for the OPERATOR and the surrounding area against

- a) electric shock or burn (see clause 6);
- b) mechanical HAZARDS (see clauses 7 and 8);
- c) excessive temperature (see clauses 9 and 10);
- d) spread of fire from the equipment (see clause 9);
- e) effects of fluids and fluid pressure (see clause 11);
- f) effects of radiation, including lasers sources, and sonic and ultrasonic pressure (see clause 12);
- g) liberated gases, explosion and implosion (see clause 13).

NOTE Attention is drawn to the existence of additional requirements which may be specified by national authorities responsible for the health and safety of labour forces.

### 1.2.2 Aspects excluded from scope

This standard does not cover

- a) reliable function, performance or other properties of the equipment not related to safety;
- b) effectiveness of transport packaging;
- c) EMC requirements, which are covered by IEC 61326;
- d) protective measures for explosive atmospheres (see IEC 60079);
- e) servicing (repair);
- f) protection of servicing (repair) personnel.

NOTE Servicing personnel are expected to be reasonably careful in dealing with obvious HAZARDS, but the design should protect against mishap by the use of warning labels, shields for hazardous voltage TERMINALS, segregation of low-voltage circuits from hazardous voltages, etc. More important, servicing personnel should be trained to recognize unexpected HAZARDS and to react accordingly.

## 1.3 Verification

This standard also specifies methods of verifying, through inspection and type testing, that the equipment meets the requirements of this standard.

NOTE Requirements for ROUTINE TESTS are given in annex F.

## 1.4 Environmental conditions

### 1.4.1 Normal environmental conditions

This standard applies to equipment designed to be safe at least under the following conditions:

- a) indoor use;
- b) altitude up to 2 000 m;
- c) temperature 5 °C to 40 °C;
- d) maximum relative humidity 80 % for temperatures up to 31 °C decreasing linearly to 50 % relative humidity at 40 °C;
- e) MAINS supply voltage fluctuations up to  $\pm 10$  % of the nominal voltage;
- f) transient overvoltages typically present on the MAINS supply.

NOTE The normal level of transient overvoltages is impulse withstand (overvoltage) category II of IEC 60364-4-443.

- g) applicable RATED POLLUTION degree.

### 1.4.2 Extended environmental conditions

This standard applies to equipment designed to be safe not only in the environmental conditions specified in 1.4.1, but also in any of the following conditions for which the equipment is RATED by the manufacturer:

- a) outdoor use;
- b) altitude above 2 000 m;
- c) ambient temperatures below 5 °C or above 40 °C;
- d) relative humidity above the levels specified in 1.4.1;
- e) MAINS supply voltage fluctuations exceeding  $\pm 10$  % of the nominal voltage.

## 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61010. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61010 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60027, *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60060, *High-voltage test techniques*

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

IEC 60085, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60227, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60309, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes*

IEC 60335, *Safety of household and similar electrical appliances*

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

IEC 60651, *Sound level meters*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*

IEC 60707, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods*

IEC 60799, *Electrical accessories – Cord sets and interconnection cord sets*

IEC 60804, *Integrating-averaging sound level meters*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

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

IEC 60947-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

ISO 306:1994, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

ISO 3746, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 4126-1, *Safety valves – Part 1: General requirements*

ISO 9614-1, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity – Part 1: Measurement at discrete points*

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	122
INTRODUCTION .....	124
Articles	
1 Domaine d'application et objet .....	125
1.1 Domaine d'application.....	125
1.2 Objet.....	126
1.3 Vérification .....	126
1.4 Conditions d'environnement.....	127
2 Références normatives .....	127
3 Termes et définitions .....	129
3.1 Appareils et états des appareils .....	129
3.2 Parties et accessoires.....	129
3.3 Grandeurs électriques.....	130
3.4 Essais.....	130
3.5 Termes de sécurité .....	130
3.6 Isolation.....	132
4 Essais.....	133
4.1 Généralités .....	133
4.2 Séquence d'essais.....	134
4.3 Conditions de référence pour les essais.....	134
4.4 Essai en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT .....	136
5 Marquage, indications et documentation .....	140
5.1 Marquage et indications.....	140
5.2 Avertissements .....	145
5.3 Durabilité du marquage.....	145
5.4 Documentation.....	145
6 Protection contre les chocs électriques .....	148
6.1 Généralités .....	148
6.2 Détermination des parties ACCESSIBLES.....	148
6.3 Limites admissibles pour les parties ACCESSIBLES .....	149
6.4 Protection en CONDITION NORMALE .....	153
6.5 Protection en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT.....	153
6.6 Connexion aux circuits externes .....	157
6.7 DISTANCES DANS L'AIR et LIGNES DE FUITE.....	159
6.8 Procédure pour les essais de rigidité diélectrique .....	167
6.9 Prescriptions relatives à la construction pour la protection contre les chocs électriques.....	170
6.10 Raccordement à la source d'alimentation RÉSEAU et connexion entre les parties de l'appareil .....	171
6.11 Sectionnement de la source d'alimentation .....	174

Articles	Pages
7 Protection contre les risques mécaniques .....	176
7.1 Généralités .....	176
7.2 Parties mobiles .....	176
7.3 Stabilité .....	177
7.4 Moyens de levage et de transport .....	178
7.5 Montage mural.....	178
7.6 Parties éjectées .....	178
8 Résistance mécanique aux chocs et aux vibrations .....	179
8.1 Essai de rigidité de l'ENVELOPPE .....	179
8.2 Essai de chute .....	181
9 Protection contre la propagation du feu .....	182
9.1 Elimination ou réduction de l'inflammation à l'intérieur de l'appareil .....	184
9.2 Retenue du feu à l'intérieur de l'appareil s'il se déclare .....	184
9.3 Circuit à énergie limitée .....	186
9.4 Prescriptions pour les appareils contenant des liquides inflammables .....	187
9.5 Protection contre les surintensités .....	188
10 Limites de température de l'appareil et résistance à la chaleur .....	189
10.1 Limites de température des surfaces pour la protection contre les brûlures.....	189
10.2 Température des bobinages.....	189
10.3 Autres mesures de température .....	190
10.4 Réalisation des essais de température.....	190
10.5 Résistance à la chaleur.....	191
11 Protection contre les DANGERS des fluides.....	193
11.1 Généralités .....	193
11.2 Nettoyage .....	193
11.3 Déversement .....	193
11.4 Débordement.....	193
11.5 Electrolyte de batterie.....	194
11.6 Appareils spécialement protégés .....	194
11.7 Fluide sous pression et fuites .....	194
12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique .....	197
12.1 Généralités .....	197
12.2 Appareils produisant un rayonnement ionisant .....	197
12.3 Rayonnement ultraviolet (UV) .....	197
12.4 Rayonnement hyperfréquences.....	198
12.5 Pression acoustique et ultrasonique.....	198
12.6 Sources laser.....	199
13 Protection contre les émissions de gaz, les explosions et les implosions .....	199
13.1 Gaz toxiques et nocifs .....	199
13.2 Explosion et implosion .....	199
14 Composants.....	201
14.1 Généralités .....	201
14.2 Moteurs .....	203
14.3 Dispositifs de protection contre les surtempératures .....	203
14.4 Porte-fusibles .....	204
14.5 Sélecteurs de tension RÉSEAU .....	204

Articles	Pages
14.6 Composants de HAUTE INTÉGRITÉ .....	204
14.7 Transformateurs d'alimentation RÉSEAU testés en dehors de l'appareil .....	204
14.8 Circuits imprimés.....	204
14.9 Circuits ou composants utilisés comme dispositifs de limitation des surtensions transitoires .....	205
15 Protection par systèmes de verrouillage .....	206
15.1 Généralités.....	206
15.2 Prévention de réactivation .....	206
15.3 Fiabilité .....	206
16 Appareils de mesure et d'essais .....	206
16.1 Circuits de mesure de courant.....	206
16.2 Multimètres et appareils similaires.....	207
Annex A (normative) Circuits de mesure du courant ACCESSIBLE .....	208
Annex B (normative) Doigts d'épreuve normalisés .....	211
Annex C (normative) Mesure des distances dans l'air et des lignes de fuite .....	213
Annex D (normative) Parties entre lesquelles des prescriptions d'isolement sont spécifiées .....	217
Annex E (normative) Réduction du degré de POLLUTION .....	221
Annex F (normative) Essais individuels de série .....	222
Annex G (informative) Fuite et rupture des fluides sous pression .....	224
Annex H (informative) Index des termes définis .....	230
Bibliographie.....	231
Figure 1 – Durée maximale des tensions accessibles transitoires en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT .....	151
Figure 2 – Niveau de capacité chargée en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT.....	152
Figure 3 – Cordons et connexions RÉSEAUX détachables.....	172
Figure 4 – Essai d'impact utilisant une sphère .....	180
Figure 5 – Diagramme expliquant les prescriptions pour la protection contre la propagation du feu.....	183
Figure 6 – Chicane .....	185
Figure 7 – Emplacement du fond de l'enveloppe à construire comme spécifié en 9.2.1b)1). 186	
Figure 8 – Appareil d'essai de pression à la bille .....	192
Figure 9 – Relation entre la pression hydraulique d'essai et la pression ASSIGNÉE de service maximale .....	196
Figure 10 – Diagramme des options de conformité 14.1 a), b), c) et d) .....	202
Figure A.1 – Circuit de mesure du courant alternatif de fréquence jusqu'à 1 MHz et du courant continu .....	208
Figure A.2 – Circuits de mesure du courant alternatif sinusoïdal de fréquence jusqu'à 100 Hz et du courant continu .....	209
Figure A.3 – Circuit de mesure du courant pour brûlures électriques.....	210
Figure A.4 – Circuit de mesure du courant pour contact en ambiance humide.....	210

	Pages
Figure B.1 – Doigt d'épreuve rigide (sonde d'essai 11 de la CEI 61032) .....	211
Figure B.2 – Doigt d'épreuve articulé (sonde d'essai B de la CEI 61032) .....	212
Figure C.1 – Exemples des méthodes de mesure des DISTANCES DANS L'AIR et des LIGNES DE FUITE .....	216
Figures D.1 a) à D.1 d) – Protection entre des circuits sous TENSION DANGEREUSE et d'autres circuits qui ne dépassent pas les valeurs du 6.3.2 en CONDITION NORMALE et qui ont des parties ACCESSIBLES non reliées à la BORNE .....	218
Figure D.1 e) à D.1 h) – Protection entre des circuits sous TENSION DANGEREUSE et d'autres circuits qui ne dépassent pas les valeurs du 6.3.2 en CONDITION NORMALE et qui ont des BORNES externes .....	218
Figures D.2 a) et D.2 b) – Protection contre un circuit interne sous TENSION DANGEREUSE pour une partie ACCESSIBLE qui n'est pas reliée à d'autres parties ACCESSIBLES .....	219
Figure D.2 a) à D.2 d) – Protection contre un circuit primaire sous TENSION DANGEREUSE pour les BORNES ACCESSIBLES d'un circuit secondaire qui ne dépasse pas les valeurs du 6.3.2 en CONDITION NORMALE .....	219
Figure D.3 – Protection des BORNES externes ACCESSIBLES de deux circuits sous TENSION DANGEREUSE .....	220
Figure G.1 – Processus de vérification de la conformité .....	225
Tableau 1 – Symboles .....	142
Tableau 2 – Couples de serrage pour les assemblages vissés .....	155
Tableau 3 – Coefficient multiplicateur pour les DISTANCES DANS L'AIR jusqu'à 5 000 m d'altitude .....	160
Tableau 4 – DISTANCE DANS L'AIR et LIGNES DE FUITE pour les circuits RÉSEAUX .....	161
Tableau 5 – DISTANCES DANS L'AIR pour les circuits dérivés des CIRCUITS RÉSEAUX .....	162
Tableau 6 – Valeurs des distances dans l'air pour le calcul de 6.7.3.2 .....	164
Tableau 7 – Lignes de fuite .....	165
Tableau 8 – DISTANCES DANS L'AIR pour les catégories de mesure II, III et IV .....	166
Table 9 – Tensions d'essai pour l'ISOLATION PRINCIPALE .....	169
Tableau 10 – Coefficients de correction pour tension d'essai selon l'altitude du site d'essai .....	170
Tableau 11 – Essais mécaniques sur les cordons d'alimentation .....	173
Tableau 12 – Perforation acceptable du fond de l'enveloppe .....	185
Tableau 13 – Limites du courant maximal disponible .....	187
Tableau 14 – Dispositif de protection contre les surintensités .....	187
Tableau 15 – Limites des températures de surface en CONDITION NORMALE .....	189
Tableau 16 – Matériaux d'isolation des bobinages .....	190
Tableau 17 – Tensions de tenue aux chocs .....	205
Tableau 18 – Impédance de sortie des générateurs d'impulsion .....	205
Tableau E.1 – Réduction du degré de POLLUTION de l'environnement interne grâce à l'utilisation de protections supplémentaires. ....	221
Tableau G.1 – Essai de pression pour les appareils avec des pressions supérieures à 14 MPa .....	227



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

## Partie 1: Prescriptions générales

### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61010-1 a été établie par le comité d'études 66 de la CEI: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Cette norme a le statut de publication groupée de sécurité, conformément au Guide 104 de la CEI.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990, l'amendement 1 (1992) et l'amendement 2 (1995). Elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
66/233/FDIS	66/244/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 3.

Les annexes A à H font partie intégrante de cette norme.

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

- prescriptions et définitions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- *conformité: caractères italiques*;
- termes définis à l'article 3 et utilisés dans toute cette norme: PETITES CAPITALES ROMAINES.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2002. A cette date, la publication sera

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

Le contenu des corrigenda de mai 2002 et avril 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

## INTRODUCTION

La présente partie 1 spécifie les règles de sécurité qui sont d'application générale à tous les appareils qu'elle concerne. Pour certains types d'appareils, ces règles seront complétées ou modifiées par les prescriptions particulières d'une ou plus d'une normes particulières partie 2, qu'il faut lire conjointement avec les règles de la partie 1.

# RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –

## Partie 1: Prescriptions générales

### 1 Domaine d'application et objet

#### 1.1 Domaine d'application

##### 1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application

La présente partie de la CEI 61010 spécifie les prescriptions générales de sécurité pour les appareils électriques destinés aux usages professionnels, industriels (processus) et éducatifs, chacun de ces appareils pouvant incorporer un calculateur, définis de a) à d) ci-dessous, lorsqu'ils sont utilisés dans les conditions d'environnement de 1.4.

##### a) Appareils électriques d'essai et de mesurage

Il s'agit d'appareils qui, par des moyens d'ordre électrique, mesurent, indiquent ou enregistrent une ou plusieurs grandeurs électriques ou non électriques, ainsi que des appareils non-mesureurs tels que générateurs de signaux, étalons de mesure, alimentations, transducteurs, transmetteurs, etc.

NOTE Tous les appareils de mesure indicateurs et enregistreurs (sauf ceux qui sont exclus en 1.1.2) relèvent du domaine d'application de la CEI 61010, à moins qu'ils ne soient des indicateurs de tableau conçus uniquement pour être incorporés à d'autres équipements. Les appareils de tableau d'incorporation sont considérés comme des composants, et ont seulement besoin d'être conforme aux prescriptions applicables de la CEI 61010, ou à d'autres normes, comme partie de l'appareil dans lequel ils sont incorporés.

##### b) Appareils électriques de régulation

Il s'agit d'appareils qui règlent une ou plusieurs grandeurs de sortie selon des valeurs spécifiques, chaque valeur étant déterminée par réglage manuel, par programmation locale ou à distance, ou par une ou plusieurs variables d'entrée.

##### c) Appareils électriques de laboratoire

Il s'agit d'appareils qui mesurent, indiquent, surveillent ou analysent des substances, ou qui servent à préparer des matériaux y compris les appareils de diagnostic in vitro (DIV).

Ces appareils peuvent également être utilisés ailleurs que dans des laboratoires, par exemple les appareils DIV d'auto-test personnel peuvent être utilisés dans une habitation.

##### d) Accessoires conçus pour être utilisés avec les appareils ci-dessus (par exemple les appareils pour manipuler les échantillons).

##### 1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application

Cette norme n'est pas applicable aux appareils des domaines d'application de:

- a) CEI 60065 (Exigences de sécurité pour les appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues);
- b) CEI 60204 (Régulations pour les machines électriques);
- c) CEI 60335 (Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues);
- d) CEI 60364 (Installation électrique des bâtiments);
- e) CEI 60439-1 (Ensemble d'appareillage à basse tension);
- f) CEI 60521 (Compteurs d'énergie active à courant alternatif des classes 0,5, 1 et 2);
- g) CEI 60601 (Appareils électromédicaux);

- h) CEI 60950 (Sécurité des matériels de traitement de l'information y compris les matériels de bureau électriques, sauf pour ce qui est défini en 1.1.3);
- i) CEI 61558 (Transformateurs, blocs d'alimentation et analogues).

### 1.1.3 Appareils calculateurs

Cette norme n'est applicable qu'aux ordinateurs, processeurs, etc. qui font partie des appareils visés par la présente norme ou qui sont conçus pour être utilisés exclusivement avec ces appareils.

NOTE Les calculateurs et appareils similaires visés par la CEI 60950 et conformes à ses prescriptions sont considérés comme pouvant être utilisés avec les appareils visés par le domaine d'application de cette norme. Cependant, certaines prescriptions de la CEI 60950 pour la tenue à l'humidité et aux liquides sont moins sévères que celles de cette norme. Si un DANGER dû à de l'humidité ou à un liquide peut affecter un matériel conforme à la CEI 60950, utilisé avec un matériel qui est conforme à cette norme, il convient que les instructions d'emploi spécifient toutes les précautions supplémentaires exigées.

## 1.2 Objet

### 1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application

Les prescriptions de la présente partie 1 ont pour objet de garantir que la conception et la construction assurent une protection adéquate de l'OPÉRATEUR et de la zone environnante:

- a) contre les chocs électriques et les brûlures (voir article 6);
- b) contre les DANGERS d'ordre mécanique (voir articles 7 et 8);
- c) contre les températures excessives (voir article 9 et 10);
- d) contre la propagation du feu à partir des appareils (voir article 9);
- e) contre les effets des liquides et fluides sous pression (voir article 11);
- f) contre les effets des radiations, y compris ceux des sources laser, et de la pression acoustique et ultrasonique (voir article 12);
- g) contre les émissions de gaz, les explosions et les implosions (voir article 13).

NOTE L'attention est attirée sur l'existence de règles supplémentaires qui peuvent être spécifiées par les responsables nationaux de la santé et de la sécurité des travailleurs.

### 1.2.2 Aspects exclus du domaine d'application

Cette norme ne couvre pas:

- a) la fiabilité de fonctionnement, les qualités de fonctionnement ni les autres caractéristiques des appareils qui ne sont pas liées à la sécurité;
- b) l'efficacité de l'emballage de transport;
- c) les prescriptions CEM qui sont couvertes par la CEI 61326;
- d) les mesures de protection dans les atmosphères explosives (voir CEI 60079);
- e) la maintenance (réparations);
- f) la protection du personnel de maintenance (réparations).

NOTE Il est attendu du personnel de maintenance qu'il prenne des précautions raisonnables pour faire face aux DANGERS évidents; mais il y a lieu que les appareils soient conçus de façon à protéger contre les incidents, au moyen de plaques d'avertissement, de blindages des BORNES sous tension dangereuse, de séparation des circuits à basse tension et des circuits sous tensions dangereuses, etc. Qui plus est, il convient que le personnel de maintenance soit formé contre les risques imprévus et qu'il agisse en conséquence.

## 1.3 Vérification

Cette norme spécifie également les méthodes de vérification, par contrôle et par essais de type, de la conformité des appareils aux prescriptions de cette norme.

NOTE Les prescriptions relatives aux ESSAIS INDIVIDUELS DE SÉRIE sont données à l'annexe F.

## 1.4 Conditions d'environnement

### 1.4.1 Conditions d'environnement normales

Cette norme est applicable aux appareils conçus pour être sûrs au moins dans les conditions suivantes:

- a) utilisation en intérieur;
- b) altitude jusqu'à 2 000 m;
- c) température de 5 °C à 40 °C;
- d) humidité relative maximale de 80 % pour des températures allant jusqu'à 31 °C, avec décroissance linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 40 °C;
- e) fluctuations de la tension du RÉSEAU d'alimentation ne dépassant pas  $\pm 10$  % de la tension nominale;
- f) présence normale de surtensions transitoires sur l'alimentation par le RÉSEAU;  
NOTE Le niveau habituel de surtension transitoire correspond à la catégorie II de la tenue en impulsion (surtension) de la CEI 60364-4-443.
- g) DEGRÉ DE POLLUTION assigné applicable.

### 1.4.2 Conditions d'environnement étendues

Cette norme s'applique aux appareils conçus pour être sûrs, non seulement dans les conditions d'environnement spécifiées en 1.4.1, mais aussi dans chacune des conditions suivantes pour lesquelles l'appareil est ASSIGNÉ par le constructeur:

- a) utilisation à l'extérieur;
- b) altitude supérieure à 2000 m;
- c) températures ambiantes inférieures à 5 °C et supérieures à 40 °C;
- d) humidité relative supérieure aux valeurs spécifiées en 1.4.1;
- e) fluctuation de la tension du RÉSEAU de distribution supérieure à  $\pm 10$  % de la valeur nominale.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61010. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61010 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60027, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60060, *Techniques des essais à haute tension*

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

CEI 60085, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 60227, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60245, *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

CEI 60309, *Prises de courant pour usages industriels*

CEI 60335, *Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues*

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

CEI 60651, *Sonomètres*

CEI 60664-3, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtements pour réaliser la coordination de l'isolement des cartes imprimées équipées*

CEI 60707, *Inflammabilité des matériaux solides non métalliques soumis à des sources d'allumage à flamme – Liste des méthodes d'essai*

CEI 60799, *Petit appareillage électrique – Cordons-connecteurs et cordons d'interconnexion*

CEI 60804, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs*

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

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

CEI 60947-3, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

ISO 306:1994, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

ISO 3746, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant*

ISO 4126-1, *Soupapes de sûreté – Partie 1: Prescriptions générales*

ISO 9614-1, *Acoustique – Détermination par intensimétrie des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Partie 1: Mesurages par points*