

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



**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: Exigences générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.080; 71.040.10

ISBN 978-2-8322-3817-2

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

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



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: Exigences générales

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

Part 1: General requirements

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
66/497A/ISH	66/505/RVD

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

IEC 61010-1:2010 contains a requirement in 6.8.3.1 pertaining to voltage testers for type tests as follows:

“The generator shall be able to supply a power of at least 500 VA.”

This has given rise to the following questions:

How does one interpret the requirement for voltage testers in 6.8.3.1 of IEC 61010-1:2010? Specifically, this subclause requires that “The generator shall be able to supply a power of at least 500 VA.” Does this requirement apply throughout the rated output range of the voltage tester? What is meant by the word “generator”? Is the “generator” the power supply within the voltage tester, or the voltage tester output, or something else?

Interpretation:

“A voltage tester used for type tests must be able to deliver at least 500 VA at its full-rated output voltage. It does not necessarily need to deliver 500 VA if set for lower voltages.

For example, a voltage tester that can deliver 100 mA at any test output voltage up to 5 000 V (and a current corresponding to 500 VA above 5 000 V) would meet the requirement.

The requirements for voltage testers used for routine (production line) tests are included in Annex F. The requirements of 6.8.3.1 do not apply to these voltage testers.”

CONTENTS

FOREWORD.....	10
INTRODUCTION.....	13
1 Scope and object.....	14
1.1 Scope.....	14
1.1.1 Equipment included in scope	14
1.1.2 Equipment excluded from scope	14
1.1.3 Computing equipment.....	15
1.2 Object	15
1.2.1 Aspects included in scope	15
1.2.2 Aspects excluded from scope	15
1.3 Verification	16
1.4 Environmental conditions	16
1.4.1 Normal environmental conditions	16
1.4.2 Extended environmental conditions	16
2 Normative references	16
3 Terms and definitions	19
3.1 Equipment and states of equipment.....	19
3.2 Parts and accessories	19
3.3 Quantities.....	20
3.4 Tests.....	20
3.5 Safety terms.....	21
3.6 Insulation	22
4 Tests.....	23
4.1 General.....	23
4.2 Sequence of tests	24
4.3 Reference test conditions	24
4.3.1 Environmental conditions.....	24
4.3.2 State of equipment	24
4.4 Testing in SINGLE FAULT CONDITION	26
4.4.1 General	26
4.4.2 Application of fault conditions	26
4.4.3 Duration of tests	29
4.4.4 Conformity after application of fault conditions.....	29
5 Marking and documentation.....	30
5.1 Marking.....	30
5.1.1 General	30
5.1.2 Identification.....	30
5.1.3 MAINS supply	31
5.1.4 Fuses	32
5.1.5 TERMINALS, connections and operating devices.....	33
5.1.6 Switches and circuit-breakers	33
5.1.7 Equipment protected by DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION.....	34
5.1.8 Field-wiring TERMINAL boxes	34
5.2 Warning markings	34
5.3 Durability of markings.....	35

5.4	Documentation	35
5.4.1	General	35
5.4.2	Equipment RATINGS	35
5.4.3	Equipment installation	36
5.4.4	Equipment operation	36
5.4.5	Equipment maintenance and service	37
5.4.6	Integration into systems or effects resulting from special conditions	37
6	Protection against electric shock	38
6.1	General	38
6.1.1	Requirements	38
6.1.2	Exceptions	38
6.2	Determination of ACCESSIBLE parts	38
6.2.1	General	38
6.2.2	Examination	39
6.2.3	Openings above parts that are HAZARDOUS LIVE	39
6.2.4	Openings for pre-set controls	39
6.3	Limit values for ACCESSIBLE parts	40
6.3.1	Levels in NORMAL CONDITION	40
6.3.2	Levels in SINGLE FAULT CONDITION	40
6.4	Primary means of protection	44
6.4.1	General	44
6.4.2	ENCLOSURES and PROTECTIVE BARRIERS	44
6.4.3	BASIC INSULATION	44
6.4.4	Impedance	44
6.5	Additional means of protection in case of SINGLE FAULT CONDITIONS	44
6.5.1	General	44
6.5.2	PROTECTIVE BONDING	45
6.5.3	SUPPLEMENTARY INSULATION and REINFORCED INSULATION	48
6.5.4	PROTECTIVE IMPEDANCE	49
6.5.5	Automatic disconnection of the supply	49
6.5.6	Current- or voltage-limiting device	49
6.6	Connections to external circuits	49
6.6.1	General	49
6.6.2	TERMINALS for external circuits	50
6.6.3	Circuits with TERMINALS which are HAZARDOUS LIVE	50
6.6.4	TERMINALS for stranded conductors	50
6.7	Insulation requirements	51
6.7.1	The nature of insulation	51
6.7.2	Insulation for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II with a nominal supply voltage up to 300 V	53
6.7.3	Insulation for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	57
6.8	Procedure for voltage tests	63
6.8.1	General	63
6.8.2	Humidity preconditioning	64
6.8.3	Test procedures	65
6.9	Constructional requirements for protection against electric shock	66
6.9.1	General	66
6.9.2	Insulating materials	66

6.9.3	Colour coding	66
6.10	Connection to the MAINS supply source and connections between parts of equipment	66
6.10.1	MAINS supply cords	66
6.10.2	Fitting of non-detachable MAINS supply cords	67
6.10.3	Plugs and connectors	69
6.11	Disconnection from supply source	69
6.11.1	General	69
6.11.2	Exceptions	69
6.11.3	Requirements according to type of equipment	70
6.11.4	Disconnecting devices	70
7	Protection against mechanical HAZARDS	71
7.1	General	71
7.2	Sharp edges	71
7.3	Moving parts	71
7.3.1	General	71
7.3.2	Exceptions	72
7.3.3	RISK assessment for mechanical HAZARDS to body parts	72
7.3.4	Limitation of force and pressure	73
7.3.5	Gap limitations between moving parts	74
7.4	Stability	76
7.5	Provisions for lifting and carrying	77
7.5.1	General	77
7.5.2	Handles and grips	77
7.5.3	Lifting devices and supporting parts	77
7.6	Wall mounting	78
7.7	Expelled parts	78
8	Resistance to mechanical stresses	78
8.1	General	78
8.2	ENCLOSURE rigidity tests	79
8.2.1	Static test	79
8.2.2	Impact test	79
8.3	Drop test	81
8.3.1	Equipment other than HAND-HELD EQUIPMENT and DIRECT PLUG-IN EQUIPMENT	81
8.3.2	HAND-HELD EQUIPMENT and DIRECT PLUG-IN EQUIPMENT	81
9	Protection against the spread of fire	81
9.1	General	81
9.2	Eliminating or reducing the sources of ignition within the equipment	83
9.3	Containment of fire within the equipment, should it occur	83
9.3.1	General	83
9.3.2	Constructional requirements	83
9.4	Limited-energy circuit	86
9.5	Requirements for equipment containing or using flammable liquids	87
9.6	Overcurrent protection	87
9.6.1	General	87
9.6.2	PERMANENTLY CONNECTED EQUIPMENT	88
9.6.3	Other equipment	88
10	Equipment temperature limits and resistance to heat	88

10.1	Surface temperature limits for protection against burns	88
10.2	Temperatures of windings	89
10.3	Other temperature measurements	89
10.4	Conduct of temperature tests	90
10.4.1	General	90
10.4.2	Temperature measurement of heating equipment	90
10.4.3	Equipment intended for installation in a cabinet or a wall	91
10.5	Resistance to heat	91
10.5.1	Integrity of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	91
10.5.2	Non-metallic ENCLOSURES	91
10.5.3	Insulating material	91
11	Protection against HAZARDS from fluids and solid foreign objects	92
11.1	General	92
11.2	Cleaning	92
11.3	Spillage	93
11.4	Overflow	93
11.5	Battery electrolyte	93
11.6	Specially-protected Equipment RATED with a degree of ingress protection (IP code)	93
11.6.1	General	94
11.6.2	Conditions for testing	94
11.6.3	Protection against solid foreign objects (including dust)	94
11.6.4	Protection against water	95
11.7	Fluid pressure and leakage	95
11.7.1	Maximum pressure	95
11.7.2	Leakage and rupture at high pressure	95
11.7.3	Leakage from low-pressure parts	96
11.7.4	Overpressure safety device	97
12	Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure	97
12.1	General	97
12.2	Equipment producing ionizing radiation	97
12.2.1	Ionizing radiation	97
12.2.2	Accelerated electrons	98
12.3	Ultraviolet (UV) Optical radiation	98
12.4	Microwave radiation	99
12.5	Sonic and ultrasonic pressure	100
12.5.1	Sound level	100
12.5.2	Ultrasonic pressure	100
12.6	Laser sources	101
13	Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion	101
13.1	Poisonous and injurious gases and substances	101
13.2	Explosion and implosion	101
13.2.1	Components	101
13.2.2	Batteries and battery charging	102
13.2.3	Implosion of cathode ray tubes	102
14	Components and subassemblies	102
14.1	General	102
14.2	Motors	104

14.2.1	Motor temperatures	104
14.2.2	Series excitation motors	104
14.3	Overtemperature protection devices	104
14.4	Fuse holders	104
14.5	MAINS voltage selection devices	105
14.6	MAINS transformers tested outside equipment.....	105
14.7	Printed wiring boards.....	105
14.8	Circuits or components used as to limit TRANSIENT OVERVOLTAGES limiting devices.....	105
15	Protection by interlocks	106
15.1	General	106
15.2	Prevention of reactivating	106
15.3	Reliability	106
16	HAZARDS resulting from application	107
16.1	REASONABLY FORESEEABLE MISUSE.....	107
16.2	Ergonomic aspects	107
17	RISK assessment	107
Annex A	(normative) Measuring circuits for touch current (see 6.3).....	109
Annex B	(normative) Standard test fingers (see 6.2)	112
Annex C	(normative) Measurement of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	114
Annex D	(normative) Parts between which insulation requirements are specified (see 6.4 and 6.5.3)	118
Annex E	(informative) Guideline for reduction of POLLUTION DEGREES	121
Annex F	(normative) ROUTINE TESTS.....	122
Annex G	(informative) Leakage and rupture from fluids under pressure	124
Annex H	(normative) Qualification of conformal coatings for protection against POLLUTION	129
Annex I	(informative) Line-to-neutral voltages for common MAINS supply systems	132
Annex J	(informative) RISK assessment	134
Annex K	(normative) Insulation requirements not covered by 6.7	137
Annex L	(informative) Index of defined terms	158
	Bibliography.....	160
	Figure 1 – Measurements through openings in ENCLOSURES.....	39
	Figure 2 – Maximum duration of short-term ACCESSIBLE voltages in SINGLE FAULT CONDITION (see 6.3.2 a))	42
	Figure 3 – Capacitance level versus voltage in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION (see 6.3.1 c) and 6.3.2 c))	43
	Figure 4 – Acceptable arrangement of protective means against electric shock	45
	Figure 5 – Examples of binding screw assemblies	47
	Figure 6 – Distance between conductors on an interface between two layers.....	55
	Figure 7 – Distance between adjacent conductors along an interface of two inner layers	56
	Figure 8 – Distance between adjacent conductors located between the same two layers	57
	Figure 9 – Detachable MAINS supply cords and connections	67

Figure 10 – Impact test using a sphere	80
Figure 11 – Flow chart to explain the requirements for protection against the spread of fire	82
Figure 12 – Baffle	85
Figure 13 – Area of the bottom of an ENCLOSURE to be constructed as specified in 9.3.2 c) 1)	85
Figure 14 – Ball-pressure test apparatus	92
Figure 15 – Flow chart for conformity options 14.1 a), b), c) and d)	103
Figure 16 – Ratio between test pressure and maximum working pressure	96
Figure A.1 – Measuring circuit for a.c. with frequencies up to 1 MHz and for d.c.	109
Figure A.2 – Measuring circuits for sinusoidal a.c. with frequencies up to 100 Hz and for d.c.	110
Figure A.3 – Current measuring circuit for electrical burns	111
Figure A.4 – Current measuring circuit for wet contact	111
Figure B.1 – Rigid test finger	112
Figure B.2 – Jointed test finger	113
Figure C.1 – Examples of methods of measuring CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	117
Figures D.1a) to d) – Protection between HAZARDOUS LIVE circuits and ACCESSIBLE parts	119
Figures D.1e) to h) – Protection between HAZARDOUS LIVE circuits and circuits with ACCESSIBLE external TERMINALS	119
Figures D.2 a) and D.2 b) – Protection between a HAZARDOUS LIVE internal circuit and an ACCESSIBLE part which is not bonded to other ACCESSIBLE parts	120
Figures D.2 c) and D.2 d) – Protection between a HAZARDOUS LIVE primary circuit and circuits which have ACCESSIBLE external TERMINALS	120
Figure D.3 – Protection of external ACCESSIBLE TERMINALS of two HAZARDOUS LIVE circuits	120
Figure G.1 – Conformity verification process (see G.2)	125
Figure H.1 – Test sequence and conformity	131
Figure J.1 – Iterative process of RISK assessment and RISK reduction	134
Figure J.2 – RISK reduction	135
Figure K.1 – Distance between conductors on an interface between two layers	141
Figure K.2 – Distance between adjacent conductors along an interface of an inner layer	142
Figure K.3 – Distance between adjacent conductors located between the same two layers	143
Figure K.4 – Example of recurring peak voltage	155
Table 1 – Symbols	32
Table 2 – Tightening torque for binding screw assemblies	47
Table 3 – Multiplication factors for CLEARANCES of equipment RATED for operation at altitudes up to 5 000 m	52
TABLE 4 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	54
Table 5 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	54

Table 6 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	59
Table 7 – CREEPAGE DISTANCES for secondary circuits	60
Table 8 – Minimum values for distance or thickness (see 6.7.3.4.2 to 6.7.3.4.4)	62
Table 9 – Distances between TERMINALS and foil	63
Table 10 – Correction factors according to test site altitude for test voltages for CLEARANCES	64
Table 11 – Values for physical tests on cord anchorages	68
Table 12 – Protective measures against mechanical HAZARDS to body parts	73
Table 13 – Minimum maintained gaps to prevent crushing for different body parts	75
Table 14 – Maximum gaps to prevent access for different body parts	76
Table 15 – Impact energy levels, test height and corresponding IK codes	81
Table 16 – Acceptable perforation of the bottom of an ENCLOSURE	84
Table 17 – Limits of maximum available current	86
Table 18 – Values for overcurrent protection devices	87
Table 19 – Surface temperature limits in NORMAL CONDITION	89
Table 20 – Maximum temperatures for insulation material of windings	89
Table 21 – Impulse withstand voltages for OVERVOLTAGE CATEGORY II	105
Table 22 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe	99
Table 23 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe under certain conditions	99
Table C.1 – Dimensions of X	114
Table E.1 – Environmental situations	121
Table E.2 – Reduction of POLLUTION DEGREES	121
Table F.1 – Test voltages for ROUTINE TESTS of MAINS CIRCUITS	123
Table G.1 – Test pressures for equipment with pressures above 14 Mpa	127
Table H.1 – Test parameters, test conditions and test procedures	130
Table I.1 – Line-to-neutral voltages for common MAINS supply systems	132
Table J.1 – Severity of harm	136
Table J.2 – Probability of harm	136
Table J.3 – RISK category	136
Table K.1 – Multiplication factors for CLEARANCES for equipment RATED for operation at altitudes up to 5 000 m	138
Table K.2 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II above 300 V	138
Table K.3 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY III	139
Table K.4 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY IV	139
Table K.5 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II above 300 V	140
Table K.6 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY III	140
Table K.7 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY IV	140

Table K.8 – Test voltages for testing long-term stress of solid insulation in MAINS CIRCUITS	141
Table K.9 – Minimum values for distance or thickness of solid insulation	142
Table K.10 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II above 300 V	145
Table K.11 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY III	146
Table K.12 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY IV	147
Table K.13 – CREEPAGE DISTANCES for secondary circuits	148
Table K.14 – Minimum values for distance or thickness (see K.2.4.2 to K.2.4.4)	150
Table K.15 – CLEARANCE values for the calculation of K.3.2	153
Table K.16 – Test voltages based on CLEARANCES	154
Table K.17 – CLEARANCES for BASIC INSULATION in circuits having recurring peak voltages or WORKING VOLTAGES with frequencies above 30 kHz	156

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR
MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –****Part 1: General requirements**

FOREWORD

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

DISCLAIMER

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

This Consolidated version of IEC 61010-1 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2010-06) [documents 66/414/FDIS and 66/423/RVD], its corrigenda 1 (2011-05) and 2 (2013-10) and its interpretation sheet (2013-02), and its amendment 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS and 66/620/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

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

International Standard IEC 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 edition includes the following significant changes from the second edition, as well as numerous other changes.

- The scope of the standard has been expanded to include all locations where these products may be used, so that both professional and non-professional versions of these products are within the scope.
- The requirements for testing and measuring circuits (in various subclauses and the entirety of Clause 16) have been removed and included in a particular standard IEC 61010-2-030.
- Insulation requirements (6.7) have been completely rewritten.
 - Specific requirements have been added for solid insulation and thin-film insulation.
 - Subclause 6.7 now contains only the insulation requirements for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V, and for secondary circuits.
 - The insulation requirements for all other circuits have been moved to a new Annex K.
- Additional requirements for protection against mechanical HAZARDS (Clause 7) have been included.
- Surface temperature limits (Clause 10) have been modified to conform to the limits of EN 563.
- Radiation requirements (Clause 12) have been modified, and take into account a distinction between intended emission and unintended emission.
- Requirements for reasonably foreseeable misuse and ergonomic aspects have been added (Clause 16).
- A new clause (Clause 17) has been added to deal with HAZARDS and environments not covered by the standard, along with a new informative annex (Annex J) dealing with RISK assessment.
- A new informative annex (Annex E) addresses methods of reducing the POLLUTION DEGREE of a micro-environment.
- Requirements for the qualification of coatings for protection against POLLUTION have been added (Annex H).
- A new informative annex (Annex I) has been added to further explain how to determine the WORKING VOLTAGE of a MAINS CIRCUIT.

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

A list of all parts of the IEC 61010 series, under the general title: *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*, may be found on the IEC website.

In this standard, the following print types are used:

- requirements and definitions: in roman type;
- NOTES: in smaller roman type;
- *conformity and tests: 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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This International Standard 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 group safety publication is primarily intended to be used as a product safety standard for the products mentioned in the scope, but shall also be used by technical committees in the preparation of their publications for products similar to those mentioned in the scope of this standard, in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

This part of IEC 61010 specifies general safety requirements for the following types of electrical equipment and their accessories, wherever they are intended to be used.

a) Electrical test and measurement equipment

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

NOTE 1 This includes bench-top power supplies intended to aid a testing or measuring operation on another piece of equipment. Power supplies intended to power equipment are within the scope of IEC 61558 (see 1.1.2 h)).

This standard also applies to test equipment integrated into manufacturing processes and intended for testing manufactured devices.

NOTE 2 Manufacturing test equipment is likely to be installed adjacent to and interconnected with industrial machinery in this application.

b) Electrical industrial process-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, inspects or analyses materials, or is used to prepare materials, and includes in vitro diagnostic (IVD) equipment.

This equipment may also be used in areas other than laboratories; examples include self-test IVD equipment to be used in the home and inspection equipment to be used to check people or material during transportation.

1.1.2 Equipment excluded from scope

This standard does not apply to equipment within the scope of:

- a) IEC 60065 (Audio, video and similar electronic apparatus);

- b) IEC 60204 (Safety of machinery – Electrical equipment of machines);
- c) IEC 60335 (Household and similar electrical appliances);
- d) IEC 60364 (Electrical installations of buildings);
- e) IEC 60439 (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies);
- f) IEC 60601 (Medical electrical equipment);
- g) IEC 60950 (Information technology equipment including electrical business equipment, except as specified in 1.1.3);
- h) IEC 61558 (Power transformers, power supply units and similar);
- i) IEC 61010-031 (Hand-held probe assemblies);
- j) IEC 61243-3 (Live working – Voltage detectors – Part 3: Two-pole low-voltage type).

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 (see 5.4.4 second paragraph).

1.2 Object

1.2.1 Aspects included in scope

The purpose of the requirements of this standard is to ensure that HAZARDS to the OPERATOR and the surrounding area are reduced to a tolerable level.

Requirements for protection against particular types of HAZARD are given in Clauses 6 to 13, as follows:

- a) electric shock or burn (see Clause 6);
- b) mechanical HAZARDS (see Clauses 7 and 8);
- c) spread of fire from the equipment (see Clause 9);
- d) excessive temperature (see Clause 10);
- 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).

Requirements for protection against HAZARDS arising from REASONABLY FORESEEABLE MISUSE and ergonomic factors are specified in Clause 16.

RISK assessment for HAZARDS or environments not fully covered above is specified in Clause 17.

NOTE Attention is drawn to the existence of additional requirements regarding 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 (see the IEC 61326 series);
- d) protective measures for explosive atmospheres (see the IEC 60079 series).

1.3 Verification

This standard also specifies methods of verifying that the equipment meets the requirements of this standard, through inspection, TYPE TESTS, ROUTINE TESTS, and RISK assessment.

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 ± 10 % of the nominal voltage;
- f) TRANSIENT OVERVOLTAGES up to the levels of OVERVOLTAGE CATEGORY II;

NOTE 1 These levels of transient overvoltage are typical for equipment supplied from the building wiring.

- g) TEMPORARY OVERVOLTAGES occurring on the MAINS supply.
- h) applicable POLLUTION DEGREE of the intended environment (POLLUTION DEGREE 2 in most cases).

NOTE 2 Manufacturers may specify more restricted environmental conditions for operation; nevertheless the equipment must be safe within these normal environmental conditions.

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 as RATED by the manufacturer of the equipment:

- 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 ± 10 % of the nominal voltage;
- f) WET LOCATION;
- g) TRANSIENT OVERVOLTAGES up to the levels of OVERVOLTAGE CATEGORY III or IV (see Annex K).

2 Normative references

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

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

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

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

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

IEC 60073, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

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

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

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

IEC 60320 (all parts), *Appliance couplers for household and similar general purposes*

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 60332-2-2, *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 60335-2-24, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice-makers.*

IEC 60335-2-89, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant condensing unit or compressor*

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

~~IEC 60405, Nuclear instrumentation – Constructional requirements and classification of radiometric gauges~~

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

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

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

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

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

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

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

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

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

IEC 61010-031, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*

IEC 61180 (all parts), *High-voltage test techniques for low-voltage equipment*

IEC 61180-1, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 61672-2, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 2: Pattern evaluation tests*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external impacts (IK code)*

IEC 62471, *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 62598, *Nuclear instrumentation – Constructional requirements and classification of radiometric gauges*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO 306:~~1994~~ 2013, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

ISO 361, *Basic ionizing radiation symbol*

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 7000, *Graphical symbols for use on equipment*

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

ISO 13857, *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

EN 378-2, *Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements. Design, construction, testing, marking and documentation*

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

Partie 1: Exigences générales

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité d'études 66 de la CEI: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
66/497A/ISH	66/505/RVD

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

La CEI 61010-1:2010 contient au 6.8.3.1 l'exigence suivante concernant les générateurs pour les essais de type:

"Le générateur doit pouvoir fournir une puissance de 500 VA au minimum."

Cela a donné lieu aux questions suivantes:

Comment peut-on interpréter cette exigence pour les générateurs de tension du 6.8.3.1 de la CEI 61010-1:2010?

Plus précisément, ce paragraphe stipule que *«Le générateur doit pouvoir fournir une puissance de 500 VA au minimum.»* Est-ce que cette exigence s'applique sur toute la plage assignée de sortie du générateur de tension? Qu'entend-on par le mot *«générateur»*? S'agit-il de l'alimentation du "générateur" de tension, ou bien de la sortie du générateur de tension, ou d'autre chose?

Interprétation:

"Un générateur de tension utilisé pour les essais de type doit être en mesure de délivrer au moins 500 VA à sa pleine tension assignée de sortie. Il ne doit pas forcément délivrer 500 VA s'il est réglé pour des tensions inférieures.

Par exemple, un générateur de tension qui peut fournir 100 mA à toute tension de sortie d'essai jusqu'à 5 000 V (et 500 VA au-dessus de 5 000 V) répondrait à l'exigence.

Les exigences pour les générateurs de tension utilisés pour les essais individuels de série (ligne de production) sont incluses dans l'Annexe F. Les exigences du 6.8.3.1 ne s'appliquent pas à ces générateurs de tension."

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	172
INTRODUCTION	175
1 Domaine d'application et objet	176
1.1 Domaine d'application	176
1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application	176
1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application	176
1.1.3 Appareils calculateurs	177
1.2 Objet	177
1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application	177
1.2.2 Aspects exclus du domaine d'application	177
1.3 Vérification	178
1.4 Conditions d'environnement	178
1.4.1 Conditions d'environnement normales	178
1.4.2 Conditions d'environnement étendues	178
2 Références normatives	178
3 Termes et définitions	181
3.1 Appareils et états des appareils	181
3.2 Parties et accessoires	181
3.3 Grandeurs	182
3.4 Essais	183
3.5 Termes de sécurité	183
3.6 Isolation	185
4 Essais	186
4.1 Généralités	186
4.2 Séquence d'essais	187
4.3 Conditions de référence pour les essais	187
4.3.1 Conditions d'environnement	187
4.3.2 Etat de l'appareil	187
4.4 Essais en CONDITION DE PREMIER DEFAUT	189
4.4.1 Généralités	189
4.4.2 Application des conditions de défaut	189
4.4.3 Durée des essais	192
4.4.4 Conformité après l'application des conditions de défaut	193
5 Marquage et documentation	193
5.1 Marquage	193
5.1.1 Généralités	193
5.1.2 Identification	194
5.1.3 Alimentation RESEAU	194
5.1.4 Fusibles	196
5.1.5 BORNES, connexions et dispositifs de manœuvre	197
5.1.6 Interrupteurs et disjoncteurs	197
5.1.7 Appareils protégés par DOUBLE ISOLATION ou par ISOLATION RENFORCEE	198
5.1.8 Boîtes à BORNES à câbler sur place	198
5.2 Marquage des avertissements	198
5.3 Durabilité du marquage	199

5.4	Documentation	199
5.4.1	Généralités.....	199
5.4.2	CARACTERISTIQUES ASSIGNEES des appareils	200
5.4.3	Installation des appareils.....	200
5.4.4	Fonctionnement de l'appareil.....	201
5.4.5	Entretien de l'appareil et service.....	201
5.4.6	Intégration dans des systèmes ou effets résultant de conditions spéciales.....	202
6	Protection contre les chocs électriques.....	202
6.1	Généralités.....	202
6.1.1	Exigences.....	202
6.1.2	Exceptions.....	202
6.2	Détermination des parties ACCESSIBLES	203
6.2.1	Généralités.....	203
6.2.2	Examen	203
6.2.3	Ouvertures au-dessus de parties qui sont sous TENSION DANGEREUSE	204
6.2.4	Ouvertures d'accès aux commandes pré-réglées	204
6.3	Valeurs limites pour les parties ACCESSIBLES	204
6.3.1	Niveaux en CONDITION NORMALE	204
6.3.2	Niveaux en CONDITION DE PREMIER DEFAUT.....	205
6.4	Moyens principaux de protection	209
6.4.1	Généralités.....	209
6.4.2	ENVELOPPES ou BARRIERES DE PROTECTION	209
6.4.3	ISOLATION PRINCIPALE	209
6.4.4	Impédance.....	209
6.5	Moyens additionnels de protection en cas de CONDITION DE PREMIER DEFAUT.....	209
6.5.1	Généralités.....	209
6.5.2	LIAISON DE PROTECTION.....	210
6.5.3	ISOLATION SUPPLEMENTAIRE et ISOLATION RENFORCEE.....	214
6.5.4	IMPEDANCE DE PROTECTION	214
6.5.5	Déconnexion automatique de l'alimentation	214
6.5.6	Limiteur de tension ou de courant.....	214
6.6	Connexion aux circuits externes.....	215
6.6.1	Généralités.....	215
6.6.2	BORNES pour circuits externes	215
6.6.3	Circuits avec BORNES qui sont sous TENSION DANGEREUSE	215
6.6.4	BORNES pour les conducteurs souples	216
6.7	Exigences relatives à l'isolation	216
6.7.1	Type d'isolation	216
6.7.2	Isolation des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II avec une tension nominale d'alimentation jusqu'à 300 V.....	219
6.7.3	Isolation des circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V	223
6.8	Procédure pour les essais de tension	229
6.8.1	Généralités.....	229
6.8.2	Pré-conditionnement à l'humidité.....	231
6.8.3	Conduite des essais	231
6.9	Exigences relatives à la construction pour la protection contre les chocs électriques	232

6.9.1	Généralités.....	232
6.9.2	Matériaux isolants	233
6.9.3	Codage des couleurs.....	233
6.10	Raccordement à la source d'alimentation RESEAU et connexion entre les parties de l'appareil.....	233
6.10.1	Cordons d'alimentation RESEAU.....	233
6.10.2	Mise en place des cordons d'alimentation RESEAU non détachables.....	234
6.10.3	Fiches mobiles mâles et femelles	236
6.11	Sectionnement de la source d'alimentation.....	236
6.11.1	Généralités.....	236
6.11.2	Exceptions.....	236
6.11.3	Exigences selon les types d'appareil	237
6.11.4	Dispositifs de sectionnement	237
7	Protection contre les DANGERS mécaniques	238
7.1	Généralités.....	238
7.2	Arêtes tranchantes	238
7.3	Parties mobiles	239
7.3.1	Généralités.....	239
7.3.2	Exceptions.....	239
7.3.3	Appréciation du RISQUE pour les DANGERS mécaniques aux parties du corps	239
7.3.4	Limitation de la force et de la pression	240
7.3.5	Limitation des écartements entre les parties mobiles	241
7.4	Stabilité.....	243
7.5	Moyens de levage et de transport.....	244
7.5.1	Généralités.....	244
7.5.2	Poignées et anses	244
7.5.3	Dispositifs de levage et parties soutenues	244
7.6	Montage mural	245
7.7	Parties éjectées	245
8	Résistance aux contraintes mécaniques	245
8.1	Généralités.....	245
8.2	Essais de rigidité de l'ENVELOPPE.....	246
8.2.1	Essai statique.....	246
8.2.2	Essai de choc.....	247
8.3	Essai de chute.....	248
8.3.1	Appareils autres que les APPAREILS PORTATIFS et les APPAREILS A BRANCHEMENT DIRECT	248
8.3.2	APPAREILS PORTATIFS et APPAREILS A BRANCHEMENT DIRECT.....	248
9	Protection contre la propagation du feu	249
9.1	Généralités.....	249
9.2	Elimination ou réduction de l'allumage à l'intérieur de l'appareil	250
9.3	Retenue du feu à l'intérieur de l'appareil s'il se déclare	251
9.3.1	Généralités.....	251
9.3.2	Exigences de construction	251
9.4	Circuit à énergie limitée.....	253
9.5	Exigences pour les appareils contenant des liquides inflammables.....	254
9.6	Protection contre les surintensités.....	255
9.6.1	Généralités.....	255

9.6.2	APPAREILS BRANCHES EN PERMANENCE.....	256
9.6.3	Autres appareils	256
10	Limites de température de l'appareil et résistance à la chaleur	256
10.1	Limites de température des surfaces pour la protection contre les brûlures	256
10.2	Température des bobinages	257
10.3	Autres mesures de température.....	257
10.4	Réalisation des essais de température	258
10.4.1	Généralités.....	258
10.4.2	Mesure de température sur les appareils de chauffage	258
10.4.3	Appareils destinés à l'installation dans une armoire ou dans un mur.....	259
10.5	Résistance à la chaleur	259
10.5.1	Intégrité des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE	259
10.5.2	ENVELOPPES non métalliques.....	259
10.5.3	Matériaux isolants	259
11	Protection contre les DANGERS des fluides et des corps solides étrangers.....	260
11.1	Généralités.....	260
11.2	Nettoyage.....	261
11.3	Déversement	261
11.4	Débordement	261
11.5	Electrolyte des piles et accumulateurs.....	262
11.6	Appareils spécialement protégés avec un degré de protection contre la pénétration (code IP) ASSIGNEE.....	262
11.6.1	Généralités.....	262
11.6.2	Conditions normales d'essai	262
11.6.3	Protection contre les corps solides étrangers (y compris les poussières).....	263
11.6.4	Protection contre l'eau	263
11.7	Fluide sous pression et fuites	263
11.7.1	Pression maximale	263
11.7.2	Fuites et ruptures à haute pression	264
11.7.3	Fuites des parties à basse pression.....	265
11.7.4	Dispositif de sécurité de surpression	265
12	Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique.....	266
12.1	Généralités.....	266
12.2	Appareil produisant un rayonnement ionisant	266
12.2.1	Rayonnement ionisant	266
12.2.2	Electrons accélérés	267
12.3	Rayonnement ultraviolet (UV) optique	267
12.4	Rayonnement hyperfréquence	268
12.5	Pression acoustique et ultrasonique	269
12.5.1	Niveau acoustique	269
12.5.2	Pression ultrasonique	269
12.6	Sources laser	270
13	Protection contre les émissions de gaz et substances, les explosions et les implosions	270
13.1	Gaz et substances toxiques et nocifs	270
13.2	Explosion et implosion.....	271
13.2.1	Composants	271

13.2.2	Piles, accumulateurs et charge des accumulateurs.....	271
13.2.3	Implosion des tubes cathodiques.....	271
14	Composants et sous-ensembles.....	272
14.1	Généralités.....	272
14.2	Moteurs.....	273
14.2.1	Températures des moteurs.....	273
14.2.2	Moteurs à excitation série.....	273
14.3	Dispositifs de protection contre les sur-températures.....	274
14.4	Porte-fusibles.....	274
14.5	Sélecteurs de tension RESEAU.....	274
14.6	Transformateurs d'alimentation RESEAU testés en dehors de l'appareil.....	274
14.7	Circuits imprimés.....	275
14.8	Circuits ou composants utilisés comme limiteurs de pour limiter les SURTENSIONS TRANSITOIRES.....	275
15	Protection par systèmes de verrouillage.....	276
15.1	Généralités.....	276
15.2	Prévention de réactivation.....	276
15.3	Fiabilité.....	276
16	DANGERS résultant de l'application.....	276
16.1	MAUVAIS USAGE RAISONNABLEMENT PREVISIBLE.....	276
16.2	Aspects ergonomiques.....	277
17	Appréciation du RISQUE.....	277
Annexe A	(normative) Circuits de mesure du courant de contact (voir 6.3).....	279
Annexe B	(normative) Doigts d'épreuve normalisés (voir 6.2).....	282
Annexe C	(normative) Mesure des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE.....	284
Annexe D	(normative) Parties entre lesquelles des exigences d'isolement sont spécifiées (voir 6.4 et 6.5.3).....	288
Annexe E	(informative) Principes directeurs pour la réduction des DEGRES DE POLLUTION.....	292
Annexe F	(normative) ESSAIS INDIVIDUELS DE SERIE.....	293
Annexe G	(informative) Fuite et rupture des fluides sous pression.....	295
Annexe H	(normative) Qualification des revêtements enrobant pour la protection contre la POLLUTION.....	300
Annexe I	(informative) Tensions phase-neutre des RESEAUX de distribution généralement utilisés.....	303
Annexe J	(informative) Appréciation du RISQUE.....	305
Annexe K	(normative) Exigences d'isolation non couvertes par 6.7.....	309
Annexe L	(informative) Index des termes définis.....	331
	Bibliographie.....	333
	Figure 1 – Mesures à travers les ouvertures des ENVELOPPES.....	204
	Figure 2 – Durée maximale des tensions de courte durée accessibles en CONDITION DE PREMIER DEFAULT (voir 6.3.2 a)).....	207
	Figure 3 – Niveau de la capacité en fonction de la tension en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DEFAULT (voir 6.3.1 c) et 6.3.2 c)).....	208
	Figure 4 – Organisation acceptable des moyens de protection contre les chocs électriques.....	210

Figure 5 – Exemples de montages vissés	212
Figure 6 – Distance entre conducteurs situés sur l'interface entre deux couches	221
Figure 7 – Distance entre conducteurs adjacents situés sur l'interface entre deux couches internes.....	221
Figure 8 – Distance entre conducteurs adjacents situés entre les deux mêmes couches.....	222
Figure 9 – Cordons d'alimentation RESEAU amovibles et connexions	234
Figure 10 – Essai d'impact utilisant une sphère	248
Figure 11 – Diagramme expliquant les exigences pour la protection contre la propagation du feu.....	250
Figure 12 – Chicane	252
Figure 13 – Emplacement du fond d'une ENVELOPPE à construire comme spécifié en 9.3.2 c) 1).....	253
Figure 14 – Appareil d'essai de pression à la bille	260
Figure 15 – Diagramme des options de conformité 14.1 a), b), c) et d)	273
Figure 16 – Rapport entre la pression d'essai et la pression de service maximale.....	265
Figure A.1 – Circuit de mesure du courant alternatif de fréquence jusqu'à 1 MHz et du courant continu	279
Figure A.2 – Circuits de mesure du courant alternatif sinusoïdal de fréquence jusqu'à 100 Hz et du courant continu	280
Figure A.3 – Circuit de mesure du courant pour brûlures électriques.....	281
Figure A.4 – Circuit de mesure du courant pour contact en EMBLACEMENT HUMIDE	281
Figure B.1 – Doigt d'épreuve rigide	282
Figure B.2 – Doigt d'épreuve articulé	283
Figure C.1 – Exemples de méthodes de mesure des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE	287
Figure D.1a) à Figure D.1d) – Protection entre des circuits sous TENSION DANGEREUSE et des parties ACCESSIBLES	289
Figure D.1e) à Figure D.1h) – Protection entre des circuits sous TENSION DANGEREUSE et des circuits qui ont des BORNES externes ACCESSIBLES	289
Figure D.2a) et Figure D.2b) – Protection entre un circuit interne sous TENSION DANGEREUSE et une partie ACCESSIBLE qui n'est pas reliée à d'autres parties ACCESSIBLES.....	290
Figure D.2c) et Figure D.2d) – Protection entre des circuits primaires sous TENSION DANGEREUSE et des circuits qui ont des BORNES externes ACCESSIBLES.....	290
Figure D.3 – Protection des BORNES externes ACCESSIBLES de deux circuits sous TENSION DANGEREUSE	290
Figure G.1 – Processus de vérification de la conformité (voir G.2)	296
Figure H.1 – Séquence d'essai et conformité	302
Figure J.1 – Processus itératif d'appréciation du RISQUE et de réduction du RISQUE.....	305
Figure J.2 – Réduction du RISQUE	307
Figure K.1 – Distance entre conducteurs situés sur l'interface entre deux couches	314
Figure K.2 – Distance entre conducteurs adjacents situés sur l'interface entre deux couches internes.....	315
Figure K.3 – Distance entre conducteurs adjacents situés entre les deux mêmes couches	316
Figure K.4 – Exemple de tension de crête répétitive	328

Tableau 1 – Symboles	196
Tableau 2 – Couples de serrage pour les montages vissés	213
Tableau 3 – Coefficients multiplicateurs pour des DISTANCES D'ISOLEMENT pour les altitudes de fonctionnement ASSIGNEES jusqu'à 5 000 m d'altitude	217
Tableau 4 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V	219
Tableau 5 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V	220
Tableau 6 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai des circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V	224
Tableau 7 – LIGNES DE FUITE des circuits secondaires	226
Tableau 8 – Valeurs minimales de la distance ou de l'épaisseur (voir 6.7.3.4.2 à 6.7.3.4.4)	228
Tableau 9 – Distances entre les BORNES et la feuille	230
Tableau 10 – Coefficients de correction des tensions d'essai des DISTANCES D'ISOLEMENT suivant l'altitude du site d'essai.....	231
Tableau 11 – Valeurs des essais mécaniques sur les fixations de cordon	235
Tableau 12 – Mesures de protection contre les DANGERS mécaniques des parties du corps	240
Tableau 13 – Ecartements minimaux maintenus pour éviter l'écrasement de différentes parties du corps.....	242
Tableau 14 – Ecartements maximaux pour empêcher l'accès à différentes parties du corps	243
Tableau 15 – Energie de choc, hauteur d'essai et codes IK correspondant	248
Tableau 16 – Perforation acceptable du fond d'une ENVELOPPE	252
Tableau 17 – Limites du courant maximal disponible	254
Tableau 18 – Valeurs pour les dispositifs de protection contre les surintensités	254
Tableau 19 – Limites des températures de surface en CONDITION NORMALE	257
Tableau 20 – Températures maximum des matériaux d'isolation des bobinages	257
Tableau 21 – Tensions de chocs en CATEGORIE DE SURTENSION II	275
Tableau 22 – Lampes ou systèmes utilisant des lampes considérés comme photobiologiquement sûrs	268
Tableau 23 – Lampes ou systèmes utilisant des lampes considérés comme photobiologiquement sûrs dans certaines conditions.....	268
Tableau C.1 – Largeur de X	284
Tableau E.1 – Situations environnementales	292
Tableau E.2 – Réduction du DEGRE DE POLLUTION	292
Tableau F.1 – Tensions d'essai pour les ESSAIS INDIVIDUELS DE SERIE des CIRCUITS RESEAU	294
Tableau G.1 – Pressions d'essai pour les appareils avec des pressions supérieures à 14 MPa	298
Tableau H.1 – Paramètres d'essai, conditions de l'essai et procédures d'essai.....	301
Tableau I.1 – Tensions phase-neutre des RESEAUX de distribution utilisés	303
Tableau J.1 – Gravité du dommage	307
Tableau J.2 – Probabilité du dommage	308
Tableau J.3 – Catégorie du RISQUE	308

Tableau K.1 – Coefficient multiplicateur pour les DISTANCES D'ISOLEMENT pour un fonctionnement jusqu'à 5 000 m d'altitude	310
Tableau K.2 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II au-delà de 300 V.....	311
Tableau K.3 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION III	311
Tableau K.4 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION IV	311
Tableau K.5 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II au-delà de 300 V	312
Tableau K.6 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION III	313
Tableau K.7 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION IV	313
Tableau K.8 – Tensions d'essai des contraintes électriques de longue durée de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU	313
Tableau K.9 – Valeurs minimum de la distance ou de l'épaisseur de l'isolation solide	315
Tableau K.10 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai dans les circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II au-delà de 300 V	318
Tableau K.11 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai dans les circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION III	319
Tableau K.12 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai dans les circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION IV	320
Tableau K.13 – LIGNES DE FUITE des circuits secondaires	321
Tableau K.14 – Valeurs minimales de la distance ou de l'épaisseur (voir K.2.4.2 à K.2.4.4).....	323
Tableau K.15 – Valeurs de la DISTANCE D'ISOLEMENT pour le calcul de K.3.2.....	326
Tableau K.16 – Tensions d'essai en fonction des DISTANCES D'ISOLEMENT	327
Tableau K.17 – DISTANCES D'ISOLEMENT des circuits ayant des tensions de crête répétitives ou dont la fréquence de la TENSION DE SERVICE est supérieure à 30 kHz.....	329

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES
DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –****Partie 1: Exigences générales**

AVANT-PROPOS

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

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

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

Cette version consolidée de l'IEC 61010-1 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2010-06) [documents 66/414/FDIS et 66/423/RVD], ses corrigenda 1 (2011-05) et 2 (2013-10) et sa feuille d'interprétation (2013-02), et son amendement 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS et 66/620/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

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

La Norme internationale IEC 61010-1 a été établie par le comité d'études 66 de l'IEC: 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 l'IEC.

Les principales modifications, parmi de nombreuses autres modifications, de cette troisième édition par rapport à la seconde édition sont les suivantes:

- Le domaine d'application de la présente norme a été élargi à tous les usages de ces appareils, y compris les appareils destinés aux non professionnels.
- Les exigences pour les circuits de test et de mesure (présents dans différents paragraphes ainsi que dans l'Article 16 en entier) ont été supprimées de la présente norme et intégrées dans la norme IEC 61010-2-030.
- Les exigences d'isolation (6.7) ont été complètement réécrites.
 - Des exigences spécifiques ont été ajoutées pour l'isolation solide et l'isolation en couche mince.
 - Le paragraphe 6.7 ne contient plus que les exigences d'isolation pour les CIRCUITS RESEAU de CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V et pour les circuits secondaires.
 - Les exigences d'isolation pour tous les autres circuits ont été déplacées dans la nouvelle Annexe K.
- Des exigences supplémentaires pour la protection contre les RISQUES mécaniques (Article 7) ont été ajoutées.
- Les limites de température des surfaces (Article 10) ont été modifiées afin d'être conformes aux limites de la norme EN 563.
- Les exigences contre les radiations (Article 12) ont été modifiées et distinguent désormais les émissions prévues des émissions involontaires.
- Les exigences liées aux MAUVAIS USAGES RAISONNABLEMENT PREVISIBLES et aux aspects ergonomiques ont été ajoutées (Article 16).
- Un nouvel article (Article 17) a été ajouté pour faire face aux DANGERS et environnements non couverts par la présente norme ainsi qu'une nouvelle annexe informative (Annexe J) traitant de l'appréciation du RISQUE.
- Une nouvelle annexe informative (Annexe E) traite des méthodes de réduction du DEGRE DE POLLUTION d'un microenvironnement.
- Les exigences pour la qualification des revêtements enrobant pour la protection contre la POLLUTION ont été ajoutées (Annexe H).
- Une nouvelle annexe informative (Annexe I) informative a été ajoutée afin de mieux expliquer comment connaître la TENSION DE SERVICE d'un CIRCUIT RESEAU.

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

Une liste de toutes les parties de l'IEC 61010, sous le titre général: *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*, est disponible sur le site web de l'IEC.

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

- exigences et définitions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- *conformité et test: 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 la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

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 exigences particulières d'une ou de plusieurs normes particulières en 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: Exigences générales

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application

La présente publication groupée de sécurité est avant tout destinée à être utilisée en tant que norme en matière de sécurité des produits qui sont cités dans le domaine d'application, mais elle doit également être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de normes pour des produits similaires à ceux cités dans le domaine d'application de la présente norme, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

La présente partie de l'IEC 61010 spécifie les exigences générales de sécurité pour les types suivants d'appareils électriques et leurs accessoires où qu'ils soient destinés à être utilisés.

a) Appareils électriques d'essai et de mesurage

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

NOTE 1 Cela comprend les alimentations de puissance de table prévues pour permettre des opérations de test ou de mesure sur une autre partie d'appareil. Les alimentations de puissance destinées à alimenter les appareils de puissance sont dans le champ d'application de l'IEC 61558 (voir 1.1.2 h)).

Cette norme s'applique aussi aux équipements de test intégrés dans les lignes de fabrication et prévus pour tester les appareils en cours de fabrication.

NOTE 2 De tels équipements de tests peuvent être attenants et connectés à des machines industrielles dans cette application.

b) Appareils électriques de contrôle de procédés industriels

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, inspectent ou analysent des matériaux, 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'autotest personnel utilisés à domicile et les appareils d'inspection utilisés pour contrôler les personnes ou les objets pendant le transport.

1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application

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

- a) IEC 60065 (Exigences de sécurité pour les appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues);
- b) IEC 60204 (Sécurité des machines – Équipement électrique des machines);
- c) IEC 60335 (Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues);
- d) IEC 60364 (Installation électrique à basse tension des bâtiments);
- e) IEC 60439 (Ensemble d'appareillage à basse tension);
- f) IEC 60601 (Appareils électromédicaux);
- g) IEC 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);
- h) IEC 61558 (Transformateurs, blocs d'alimentation et analogues);
- i) IEC 61010-031 (Sondes équipées tenues à la main);
- j) IEC 61243-3 (Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 3: Type bipolaire basse tension).

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 l'IEC 60950 et conformes à ses exigences sont considérés comme pouvant être utilisés avec les appareils visés par le domaine d'application de cette norme. Cependant, certaines exigences de l'IEC 60950 pour la tenue à l'humidité et aux liquides sont moins sévères que celles de cette norme (voir 5.4.4 deuxième alinéa).

1.2 Objet

1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application

Les exigences de la présente norme ont pour objet d'assurer que les DANGERS envers l'OPERATEUR et la zone environnante sont réduits à un niveau acceptable.

Les exigences pour assurer la protection contre des types particuliers de DANGERS sont spécifiées dans les Articles 6 à 13, comme suit:

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

Les exigences pour assurer la protection contre les DANGERS liés à des MAUVAIS USAGES RAISONNABLEMENT PREVISIBLES et aux aspects ergonomiques sont spécifiées à l'Article 16.

L'appréciation du RISQUE pour les DANGERS ou environnements non couverts ci-dessus est spécifiée à l'Article 17.

NOTE L'attention est attirée sur l'existence de règles supplémentaires concernant la santé et 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 exigences CEM (voir la série IEC 61326);
- d) les mesures de protection dans les atmosphères explosives (voir la série IEC 60079).

1.3 Vérification

Cette norme spécifie également les méthodes de vérification par contrôle, ESSAIS DE TYPE, ESSAIS INDIVIDUELS DE SERIE et appréciation du RISQUE de la conformité des appareils aux exigences de cette norme.

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 jusqu'à 31 °C, et décroissance linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 40 °C;
- e) fluctuations de la tension du RESEAU d'alimentation jusqu'à ± 10 % de la tension nominale;
- f) SURTENSIONS TRANSITOIRES jusqu'aux niveaux de la CATEGORIE DE SURTENSION II;
NOTE 1 Ces niveaux de SURTENSIONS TRANSITOIRES sont typiques pour des appareils alimentés à partir d'un tableau électrique.
- g) SURTENSIONS TEMPORAIRES survenant sur le RESEAU d'alimentation;
- h) DEGRE DE POLLUTION applicable à l'environnement prévu (DEGRE DE POLLUTION 2 dans la plupart des cas).

NOTE 2 Les fabricants peuvent spécifier des conditions d'environnement plus sévères en utilisation; néanmoins, il faut que l'appareil soit sûr dans ces conditions d'environnement normales.

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 quand elles sont ASSIGNEES par le fabricant de l'appareil:

- a) utilisation à l'extérieur;
- b) altitude supérieure à 2 000 m;
- c) températures ambiantes inférieures à 5 °C ou supérieures à 40 °C;
- d) humidité relative supérieure aux valeurs spécifiées en 1.4.1;
- e) fluctuation de la tension du RESEAU d'alimentation dépassant ± 10 % de la valeur nominale;
- f) EMBLACEMENT HUMIDE;
- g) SURTENSIONS TRANSITOIRES jusqu'aux niveaux des CATEGORIES DE SURTENSION III ou IV (voir l'Annexe K).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références

non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

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

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

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

IEC 60073, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

IEC 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

IEC 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

IEC 60309 (toutes les parties), *Prises de courant pour usages industriels*

IEC 60320 (toutes les parties), *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues*

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

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

IEC 60335-2-24, *Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-24: Règles particulières pour les appareils de réfrigération, les appareils de glaces à la crème et les fabriques de glace*

IEC 60335-2-89, *Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité – Part 2-89: Règles particulières pour les appareils de réfrigération à usage commercial avec une unité de condensation du fluide frigorigène ou un compresseur incorporés ou à distance*

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

~~IEC 60405, Instrumentation nucléaire – Prescriptions de construction et classification pour les jauges de mesure des rayonnements ionisants~~

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

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

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

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

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

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

IEC 60947-2, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

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

IEC 61010-031, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 031: Prescriptions de sécurité pour sondes équipées tenues à la main pour mesure et essais électriques*

IEC 61180, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension*

IEC 61180-1, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

IEC 61180-2, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 2: Matériel d'essai*

IEC 61672-1, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

IEC 61672-2, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle*

IEC 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

IEC 62471, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

IEC TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety (disponible en anglais seulement)*

IEC 62598, *Instrumentation nucléaire – Exigences de construction et classification pour les jauges radiométriques*

Guide IEC 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

Guide ISO/IEC 51, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO 306:1994 2013, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

ISO 361, *Symbole de base pour les rayonnements ionisants*

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 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

ISO 13857, *Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

EN 378-2, *Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement – Partie 2: Conception, construction, essais, marquage et documentation*

FINAL VERSION

VERSION FINALE



**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: Exigences générales**

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

Part 1: General requirements

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
66/497A/ISH	66/505/RVD

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

IEC 61010-1:2010 contains a requirement in 6.8.3.1 pertaining to voltage testers for type tests as follows:

“The generator shall be able to supply a power of at least 500 VA.”

This has given rise to the following questions:

How does one interpret the requirement for voltage testers in 6.8.3.1 of IEC 61010-1:2010? Specifically, this subclause requires that “The generator shall be able to supply a power of at least 500 VA.” Does this requirement apply throughout the rated output range of the voltage tester? What is meant by the word “generator”? Is the “generator” the power supply within the voltage tester, or the voltage tester output, or something else?

Interpretation:

“A voltage tester used for type tests must be able to deliver at least 500 VA at its full-rated output voltage. It does not necessarily need to deliver 500 VA if set for lower voltages.

For example, a voltage tester that can deliver 100 mA at any test output voltage up to 5 000 V (and a current corresponding to 500 VA above 5 000 V) would meet the requirement.

The requirements for voltage testers used for routine (production line) tests are included in Annex F. The requirements of 6.8.3.1 do not apply to these voltage testers.”

CONTENTS

FOREWORD.....	10
INTRODUCTION.....	13
1 Scope and object.....	14
1.1 Scope.....	14
1.1.1 Equipment included in scope	14
1.1.2 Equipment excluded from scope	14
1.1.3 Computing equipment.....	15
1.2 Object	15
1.2.1 Aspects included in scope	15
1.2.2 Aspects excluded from scope	15
1.3 Verification	16
1.4 Environmental conditions	16
1.4.1 Normal environmental conditions	16
1.4.2 Extended environmental conditions	16
2 Normative references	16
3 Terms and definitions	19
3.1 Equipment and states of equipment.....	19
3.2 Parts and accessories	19
3.3 Quantities.....	20
3.4 Tests.....	20
3.5 Safety terms.....	21
3.6 Insulation	22
4 Tests.....	23
4.1 General.....	23
4.2 Sequence of tests	24
4.3 Reference test conditions	24
4.3.1 Environmental conditions.....	24
4.3.2 State of equipment	24
4.4 Testing in SINGLE FAULT CONDITION	26
4.4.1 General	26
4.4.2 Application of fault conditions	26
4.4.3 Duration of tests	29
4.4.4 Conformity after application of fault conditions.....	29
5 Marking and documentation.....	30
5.1 Marking.....	30
5.1.1 General	30
5.1.2 Identification.....	30
5.1.3 MAINS supply	31
5.1.4 Fuses	32
5.1.5 TERMINALS, connections and operating devices.....	33
5.1.6 Switches and circuit-breakers	33
5.1.7 Equipment protected by DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION.....	34
5.1.8 Field-wiring TERMINAL boxes	34
5.2 Warning markings	34
5.3 Durability of markings.....	35

5.4	Documentation	35
5.4.1	General	35
5.4.2	Equipment RATINGS	35
5.4.3	Equipment installation	36
5.4.4	Equipment operation	36
5.4.5	Equipment maintenance and service	37
5.4.6	Integration into systems or effects resulting from special conditions	37
6	Protection against electric shock	38
6.1	General	38
6.1.1	Requirements	38
6.1.2	Exceptions	38
6.2	Determination of ACCESSIBLE parts	38
6.2.1	General	38
6.2.2	Examination	39
6.2.3	Openings above parts that are HAZARDOUS LIVE	39
6.2.4	Openings for pre-set controls	39
6.3	Limit values for ACCESSIBLE parts	40
6.3.1	Levels in NORMAL CONDITION	40
6.3.2	Levels in SINGLE FAULT CONDITION	40
6.4	Primary means of protection	43
6.4.1	General	43
6.4.2	ENCLOSURES and PROTECTIVE BARRIERS	43
6.4.3	BASIC INSULATION	43
6.4.4	Impedance	43
6.5	Additional means of protection in case of SINGLE FAULT CONDITIONS	43
6.5.1	General	43
6.5.2	PROTECTIVE BONDING	44
6.5.3	SUPPLEMENTARY INSULATION and REINFORCED INSULATION	47
6.5.4	PROTECTIVE IMPEDANCE	48
6.5.5	Automatic disconnection of the supply	48
6.5.6	Current- or voltage-limiting device	48
6.6	Connections to external circuits	48
6.6.1	General	48
6.6.2	TERMINALS for external circuits	49
6.6.3	Circuits with TERMINALS which are HAZARDOUS LIVE	49
6.6.4	TERMINALS for stranded conductors	49
6.7	Insulation requirements	50
6.7.1	The nature of insulation	50
6.7.2	Insulation for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II with a nominal supply voltage up to 300 V	52
6.7.3	Insulation for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	56
6.8	Procedure for voltage tests	62
6.8.1	General	62
6.8.2	Humidity preconditioning	63
6.8.3	Test procedures	64
6.9	Constructional requirements for protection against electric shock	65
6.9.1	General	65
6.9.2	Insulating materials	65

6.9.3	Colour coding	65
6.10	Connection to the MAINS supply source and connections between parts of equipment	65
6.10.1	MAINS supply cords	65
6.10.2	Fitting of non-detachable MAINS supply cords	66
6.10.3	Plugs and connectors	68
6.11	Disconnection from supply source	68
6.11.1	General	68
6.11.2	Exceptions	68
6.11.3	Requirements according to type of equipment	69
6.11.4	Disconnecting devices	69
7	Protection against mechanical HAZARDS	70
7.1	General	70
7.2	Sharp edges	70
7.3	Moving parts	70
7.3.1	General	70
7.3.2	Exceptions	71
7.3.3	RISK assessment for mechanical HAZARDS to body parts	71
7.3.4	Limitation of force and pressure	72
7.3.5	Gap limitations between moving parts	73
7.4	Stability	75
7.5	Provisions for lifting and carrying	76
7.5.1	General	76
7.5.2	Handles and grips	76
7.5.3	Lifting devices and supporting parts	76
7.6	Wall mounting	76
7.7	Expelled parts	77
8	Resistance to mechanical stresses	77
8.1	General	77
8.2	ENCLOSURE rigidity tests	78
8.2.1	Static test	78
8.2.2	Impact test	78
8.3	Drop test	79
8.3.1	Equipment other than HAND-HELD EQUIPMENT and DIRECT PLUG-IN EQUIPMENT	79
8.3.2	HAND-HELD EQUIPMENT and DIRECT PLUG-IN EQUIPMENT	80
9	Protection against the spread of fire	80
9.1	General	80
9.2	Eliminating or reducing the sources of ignition within the equipment	82
9.3	Containment of fire within the equipment, should it occur	82
9.3.1	General	82
9.3.2	Constructional requirements	82
9.4	Limited-energy circuit	85
9.5	Requirements for equipment containing or using flammable liquids	86
9.6	Overcurrent protection	86
9.6.1	General	86
9.6.2	PERMANENTLY CONNECTED EQUIPMENT	87
9.6.3	Other equipment	87
10	Equipment temperature limits and resistance to heat	87

10.1	Surface temperature limits for protection against burns	87
10.2	Temperatures of windings	88
10.3	Other temperature measurements	88
10.4	Conduct of temperature tests	89
10.4.1	General	89
10.4.2	Temperature measurement of heating equipment	89
10.4.3	Equipment intended for installation in a cabinet or a wall	89
10.5	Resistance to heat	90
10.5.1	Integrity of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	90
10.5.2	Non-metallic ENCLOSURES	90
10.5.3	Insulating material	90
11	Protection against HAZARDS from fluids and solid foreign objects	91
11.1	General	91
11.2	Cleaning	91
11.3	Spillage	92
11.4	Overflow	92
11.5	Battery electrolyte	92
11.6	Equipment RATED with a degree of ingress protection (IP code)	92
11.6.1	General	92
11.6.2	Conditions for testing	93
11.6.3	Protection against solid foreign objects (including dust)	93
11.6.4	Protection against water	93
11.7	Fluid pressure and leakage	94
11.7.1	Maximum pressure	94
11.7.2	Leakage and rupture at high pressure	94
11.7.3	Leakage from low-pressure parts	95
11.7.4	Overpressure safety device	95
12	Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure	96
12.1	General	96
12.2	Equipment producing ionizing radiation	96
12.2.1	Ionizing radiation	96
12.2.2	Accelerated electrons	97
12.3	Optical radiation	97
12.4	Microwave radiation	98
12.5	Sonic and ultrasonic pressure	98
12.5.1	Sound level	98
12.5.2	Ultrasonic pressure	99
12.6	Laser sources	99
13	Protection against liberated gases and substances, explosion and implosion	100
13.1	Poisonous and injurious gases and substances	100
13.2	Explosion and implosion	100
13.2.1	Components	100
13.2.2	Batteries and battery charging	100
13.2.3	Implosion of cathode ray tubes	101
14	Components and subassemblies	101
14.1	General	101
14.2	Motors	102
14.2.1	Motor temperatures	102

14.2.2	Series excitation motors	102
14.3	Overtemperature protection devices	103
14.4	Fuse holders	103
14.5	MAINS voltage selection devices	103
14.6	MAINS transformers tested outside equipment.....	103
14.7	Printed wiring boards.....	104
14.8	Circuits used to limit TRANSIENT OVERVOLTAGES.....	104
15	Protection by interlocks	105
15.1	General	105
15.2	Prevention of reactivating	105
15.3	Reliability	105
16	HAZARDS resulting from application	105
16.1	REASONABLY FORESEEABLE MISUSE.....	105
16.2	Ergonomic aspects	105
17	RISK assessment	106
Annex A (normative)	Measuring circuits for touch current (see 6.3).....	107
Annex B (normative)	Standard test fingers (see 6.2)	110
Annex C (normative)	Measurement of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	112
Annex D (normative)	Parts between which insulation requirements are specified (see 6.4 and 6.5.3)	116
Annex E (informative)	Guideline for reduction of POLLUTION DEGREES	119
Annex F (normative)	ROUTINE TESTS.....	120
Annex G (informative)	Leakage and rupture from fluids under pressure	122
Annex H (normative)	Qualification of conformal coatings for protection against POLLUTION	127
Annex I (informative)	Line-to-neutral voltages for common MAINS supply systems	130
Annex J (informative)	RISK assessment	132
Annex K (normative)	Insulation requirements not covered by 6.7	135
Annex L (informative)	Index of defined terms	156
	Bibliography.....	158
Figure 1	– Measurements through openings in ENCLOSURES.....	39
Figure 2	– Maximum duration of short-term ACCESSIBLE voltages in SINGLE FAULT CONDITION (see 6.3.2 a)	41
Figure 3	– Capacitance level versus voltage in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION (see 6.3.1 c) and 6.3.2 c)	42
Figure 4	– Acceptable arrangement of protective means against electric shock	44
Figure 5	– Examples of binding screw assemblies	46
Figure 6	– Distance between conductors on an interface between two layers.....	54
Figure 7	– Distance between adjacent conductors along an interface of two inner layers	55
Figure 8	– Distance between adjacent conductors located between the same two layers	56
Figure 9	– Detachable MAINS supply cords and connections	66
Figure 10	– Impact test using a sphere	79

Figure 11 – Flow chart to explain the requirements for protection against the spread of fire	81
Figure 12 – Baffle	84
Figure 13 – Area of the bottom of an ENCLOSURE to be constructed as specified in 9.3.2 c) 1)	84
Figure 14 – Ball-pressure test apparatus	91
Figure 15 – Flow chart for conformity options 14.1 a), b), c) and d)	102
Figure 16 – Ratio between test pressure and maximum working pressure	95
Figure A.1 – Measuring circuit for a.c. with frequencies up to 1 MHz and for d.c.	107
Figure A.2 – Measuring circuits for sinusoidal a.c. with frequencies up to 100 Hz and for d.c.	108
Figure A.3 – Current measuring circuit for electrical burns	109
Figure A.4 – Current measuring circuit for wet contact	109
Figure B.1 – Rigid test finger	110
Figure B.2 – Jointed test finger	111
Figure C.1 – Examples of methods of measuring CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	115
Figures D.1a) to d) – Protection between HAZARDOUS LIVE circuits and ACCESSIBLE parts	117
Figures D.1e) to h) – Protection between HAZARDOUS LIVE circuits and circuits with ACCESSIBLE external TERMINALS	117
Figures D.2 a) and D.2 b) – Protection between a HAZARDOUS LIVE internal circuit and an ACCESSIBLE part which is not bonded to other ACCESSIBLE parts	118
Figures D.2 c) and D.2 d) – Protection between a HAZARDOUS LIVE primary circuit and circuits which have ACCESSIBLE external TERMINALS	118
Figure D.3 – Protection of external ACCESSIBLE TERMINALS of two HAZARDOUS LIVE circuits	118
Figure G.1 – Conformity verification process (see G.2)	123
Figure H.1 – Test sequence and conformity	129
Figure J.1 – Iterative process of RISK assessment and RISK reduction	132
Figure J.2 – RISK reduction	133
Figure K.1 – Distance between conductors on an interface between two layers	139
Figure K.2 – Distance between adjacent conductors along an interface of an inner layer	140
Figure K.3 – Distance between adjacent conductors located between the same two layers	141
Figure K.4 – Example of recurring peak voltage	153
Table 1 – Symbols	32
Table 2 – Tightening torque for binding screw assemblies	46
Table 3 – Multiplication factors for CLEARANCES of equipment RATED for operation at altitudes up to 5 000 m	51
TABLE 4 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	53
Table 5 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	53
Table 6 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V	58

Table 7 – CREEPAGE DISTANCES for secondary circuits	59
Table 8 – Minimum values for distance or thickness (see 6.7.3.4.2 to 6.7.3.4.4)	61
Table 9 – Distances between TERMINALS and foil	62
Table 10 – Correction factors according to test site altitude for test voltages for CLEARANCES	63
Table 11 – Values for physical tests on cord anchorages	67
Table 12 – Protective measures against mechanical HAZARDS to body parts	72
Table 13 – Minimum maintained gaps to prevent crushing for different body parts	74
Table 14 – Maximum gaps to prevent access for different body parts	75
Table 15 – Impact energy levels, test height and corresponding IK codes	79
Table 16 – Acceptable perforation of the bottom of an ENCLOSURE	83
Table 17 – Limits of maximum available current	85
Table 18 – Values for overcurrent protection devices	86
Table 19 – Surface temperature limits in NORMAL CONDITION	88
Table 20 – Maximum temperatures for insulation material of windings	88
Table 21 – Impulse voltages for OVERVOLTAGECATEGORY II	104
Table 22 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe	98
Table 23 – Lamp or lamp systems considered photobiologically safe under certain conditions	98
Table C.1 – Dimensions of X	112
Table E.1 – Environmental situations	119
Table E.2 – Reduction of POLLUTION DEGREES	119
Table F.1 – Test voltages for ROUTINE TESTS of MAINS CIRCUITS	121
Table G.1 – Test pressures for equipment with pressures above 14 Mpa	125
Table H.1 – Test parameters, test conditions and test procedures	128
Table I.1 – Line-to-neutral voltages for common MAINS supply systems	130
Table J.1 – Severity of harm	134
Table J.2 – Probability of harm	134
Table J.3 – RISK category	134
Table K.1 – Multiplication factors for CLEARANCES for equipment RATED for operation at altitudes up to 5 000 m	136
Table K.2 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II above 300 V	136
Table K.3 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY III	137
Table K.4 – CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY IV	137
Table K.5 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II above 300 V	138
Table K.6 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY III	138
Table K.7 – Test voltages for solid insulation in MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY IV	138
Table K.8 – Test voltages for testing long-term stress of solid insulation in MAINS CIRCUITS	139
Table K.9 – Minimum values for distance or thickness of solid insulation	140

Table K.10 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II above 300 V	143
Table K.11 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY III	144
Table K.12 – CLEARANCES and test voltages for secondary circuits derived from MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY IV	145
Table K.13 – CREEPAGE DISTANCES for secondary circuits	146
Table K.14 – Minimum values for distance or thickness (see K.2.4.2 to K.2.4.4)	148
Table K.15 – CLEARANCE values for the calculation of K.3.2	151
Table K.16 – Test voltages based on CLEARANCES	152
Table K.17 – CLEARANCES for BASIC INSULATION in circuits having recurring peak voltages or WORKING VOLTAGES with frequencies above 30 kHz	154

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR
MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE –****Part 1: General requirements**

FOREWORD

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

DISCLAIMER

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

This Consolidated version of IEC 61010-1 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2010-06) [documents 66/414/FDIS and 66/423/RVD], its corrigenda 1 (2011-05) and 2 (2013-10) and its interpretation sheet (2013-02), and its amendment 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS and 66/620/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

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

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 edition includes the following significant changes from the second edition, as well as numerous other changes.

- The scope of the standard has been expanded to include all locations where these products may be used, so that both professional and non-professional versions of these products are within the scope.
- The requirements for testing and measuring circuits (in various subclauses and the entirety of Clause 16) have been removed and included in a particular standard IEC 61010-2-030.
- Insulation requirements (6.7) have been completely rewritten.
 - Specific requirements have been added for solid insulation and thin-film insulation.
 - Subclause 6.7 now contains only the insulation requirements for MAINS CIRCUITS of OVERVOLTAGE CATEGORY II up to 300 V, and for secondary circuits.
 - The insulation requirements for all other circuits have been moved to a new Annex K.
- Additional requirements for protection against mechanical HAZARDS (Clause 7) have been included.
- Surface temperature limits (Clause 10) have been modified to conform to the limits of EN 563.
- Radiation requirements (Clause 12) have been modified, and take into account a distinction between intended emission and unintended emission.
- Requirements for reasonably foreseeable misuse and ergonomic aspects have been added (Clause 16).
- A new clause (Clause 17) has been added to deal with HAZARDS and environments not covered by the standard, along with a new informative annex (Annex J) dealing with RISK assessment.
- A new informative annex (Annex E) addresses methods of reducing the POLLUTION DEGREE of a micro-environment.
- Requirements for the qualification of coatings for protection against POLLUTION have been added (Annex H).
- A new informative annex (Annex I) has been added to further explain how to determine the WORKING VOLTAGE of a MAINS CIRCUIT.

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

A list of all parts of the IEC 61010 series, under the general title: *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use*, may be found on the IEC website.

In this standard, the following print types are used:

- requirements and definitions: in roman type;
- NOTES: in smaller roman type;
- *conformity and tests: 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 the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This International Standard 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 group safety publication is primarily intended to be used as a product safety standard for the products mentioned in the scope, but shall also be used by technical committees in the preparation of their publications for products similar to those mentioned in the scope of this standard, in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

This part of IEC 61010 specifies general safety requirements for the following types of electrical equipment and their accessories, wherever they are intended to be used.

a) Electrical test and measurement equipment

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

NOTE 1 This includes bench-top power supplies intended to aid a testing or measuring operation on another piece of equipment. Power supplies intended to power equipment are within the scope of IEC 61558 (see 1.1.2 h)).

This standard also applies to test equipment integrated into manufacturing processes and intended for testing manufactured devices.

NOTE 2 Manufacturing test equipment is likely to be installed adjacent to and interconnected with industrial machinery in this application.

b) Electrical industrial process-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, inspects or analyses materials, or is used to prepare materials, and includes in vitro diagnostic (IVD) equipment.

This equipment may also be used in areas other than laboratories; examples include self-test IVD equipment to be used in the home and inspection equipment to be used to check people or material during transportation.

1.1.2 Equipment excluded from scope

This standard does not apply to equipment within the scope of:

- a) IEC 60065 (Audio, video and similar electronic apparatus);

- b) IEC 60204 (Safety of machinery – Electrical equipment of machines);
- c) IEC 60335 (Household and similar electrical appliances);
- d) IEC 60364 (Electrical installations of buildings);
- e) IEC 60439 (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies);
- f) IEC 60601 (Medical electrical equipment);
- g) IEC 60950 (Information technology equipment including electrical business equipment, except as specified in 1.1.3);
- h) IEC 61558 (Power transformers, power supply units and similar);
- i) IEC 61010-031 (Hand-held probe assemblies);
- j) IEC 61243-3 (Live working – Voltage detectors – Part 3: Two-pole low-voltage type).

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 (see 5.4.4 second paragraph).

1.2 Object

1.2.1 Aspects included in scope

The purpose of the requirements of this standard is to ensure that HAZARDS to the OPERATOR and the surrounding area are reduced to a tolerable level.

Requirements for protection against particular types of HAZARD are given in Clauses 6 to 13, as follows:

- a) electric shock or burn (see Clause 6);
- b) mechanical HAZARDS (see Clauses 7 and 8);
- c) spread of fire from the equipment (see Clause 9);
- d) excessive temperature (see Clause 10);
- 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).

Requirements for protection against HAZARDS arising from REASONABLY FORESEEABLE MISUSE and ergonomic factors are specified in Clause 16.

RISK assessment for HAZARDS or environments not fully covered above is specified in Clause 17.

NOTE Attention is drawn to the existence of additional requirements regarding 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 (see the IEC 61326 series);
- d) protective measures for explosive atmospheres (see the IEC 60079 series).

1.3 Verification

This standard also specifies methods of verifying that the equipment meets the requirements of this standard, through inspection, TYPE TESTS, ROUTINE TESTS, and RISK assessment.

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 ± 10 % of the nominal voltage;
- f) TRANSIENT OVERVOLTAGES up to the levels of OVERVOLTAGE CATEGORY II;

NOTE 1 These levels of transient overvoltage are typical for equipment supplied from the building wiring.

- g) TEMPORARY OVERVOLTAGES occurring on the MAINS supply.
- h) applicable POLLUTION DEGREE of the intended environment (POLLUTION DEGREE 2 in most cases).

NOTE 2 Manufacturers may specify more restricted environmental conditions for operation; nevertheless the equipment must be safe within these normal environmental conditions.

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 as RATED by the manufacturer of the equipment:

- 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 ± 10 % of the nominal voltage;
- f) WET LOCATION;
- g) TRANSIENT OVERVOLTAGES up to the levels of OVERVOLTAGE CATEGORY III or IV (see Annex K).

2 Normative references

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

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

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

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

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

IEC 60073, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

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

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

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

IEC 60320 (all parts), *Appliance couplers for household and similar general purposes*

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 60332-2-2, *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 60335-2-24, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice-makers.*

IEC 60335-2-89, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant condensing unit or compressor*

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*
IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

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

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

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

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

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

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

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

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

IEC 61010-031, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test*

IEC 61180 (all parts), *High-voltage test techniques for low-voltage equipment*

IEC 61180-1, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 61672-2, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 2: Pattern evaluation tests*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external impacts (IK code)*

IEC 62471, *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 62598, *Nuclear instrumentation – Constructional requirements and classification of radiometric gauges*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

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

ISO 361, *Basic ionizing radiation symbol*

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 7000, *Graphical symbols for use on equipment*

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

ISO 13857, *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

EN 378-2, *Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements. Design, construction, testing, marking and documentation*

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

Partie 1: Exigences générales

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité d'études 66 de la CEI: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issue des documents suivants:

ISH	Rapport de vote
66/497A/ISH	66/505/RVD

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

La CEI 61010-1:2010 contient au 6.8.3.1 l'exigence suivante concernant les générateurs pour les essais de type:

"Le générateur doit pouvoir fournir une puissance de 500 VA au minimum."

Cela a donné lieu aux questions suivantes:

Comment peut-on interpréter cette exigence pour les générateurs de tension du 6.8.3.1 de la CEI 61010-1:2010?

Plus précisément, ce paragraphe stipule que *«Le générateur doit pouvoir fournir une puissance de 500 VA au minimum.»* Est-ce que cette exigence s'applique sur toute la plage assignée de sortie du générateur de tension? Qu'entend-on par le mot *«générateur»*? S'agit-il de l'alimentation du "générateur" de tension, ou bien de la sortie du générateur de tension, ou d'autre chose?

Interprétation:

"Un générateur de tension utilisé pour les essais de type doit être en mesure de délivrer au moins 500 VA à sa pleine tension assignée de sortie. Il ne doit pas forcément délivrer 500 VA s'il est réglé pour des tensions inférieures.

Par exemple, un générateur de tension qui peut fournir 100 mA à toute tension de sortie d'essai jusqu'à 5 000 V (et 500 VA au-dessus de 5 000 V) répondrait à l'exigence.

Les exigences pour les générateurs de tension utilisés pour les essais individuels de série (ligne de production) sont incluses dans l'Annexe F. Les exigences du 6.8.3.1 ne s'appliquent pas à ces générateurs de tension."

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	170
INTRODUCTION.....	173
1 Domaine d'application et objet.....	174
1.1 Domaine d'application	174
1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application	174
1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application.....	174
1.1.3 Appareils calculateurs	175
1.2 Objet.....	175
1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application	175
1.2.2 Aspects exclus du domaine d'application.....	175
1.3 Vérification	176
1.4 Conditions d'environnement	176
1.4.1 Conditions d'environnement normales	176
1.4.2 Conditions d'environnement étendues	176
2 Références normatives.....	176
3 Termes et définitions	179
3.1 Appareils et états des appareils	179
3.2 Parties et accessoires	179
3.3 Grandeurs	180
3.4 Essais	181
3.5 Termes de sécurité.....	181
3.6 Isolation	183
4 Essais	184
4.1 Généralités.....	184
4.2 Séquence d'essais	185
4.3 Conditions de référence pour les essais	185
4.3.1 Conditions d'environnement.....	185
4.3.2 Etat de l'appareil	185
4.4 Essais en CONDITION DE PREMIER DEFAUT.....	187
4.4.1 Généralités.....	187
4.4.2 Application des conditions de défaut.....	187
4.4.3 Durée des essais.....	190
4.4.4 Conformité après l'application des conditions de défaut.....	190
5 Marquage et documentation	191
5.1 Marquage	191
5.1.1 Généralités.....	191
5.1.2 Identification.....	192
5.1.3 Alimentation RESEAU	192
5.1.4 Fusibles.....	193
5.1.5 BORNES, connexions et dispositifs de manœuvre	194
5.1.6 Interrupteurs et disjoncteurs	194
5.1.7 Appareils protégés par DOUBLE ISOLATION ou par ISOLATION RENFORCEE	195
5.1.8 Boîtes à BORNES à câbler sur place	195
5.2 Marquage des avertissements	195
5.3 Durabilité du marquage	196

5.4	Documentation	196
5.4.1	Généralités.....	196
5.4.2	CARACTERISTIQUES ASSIGNEES des appareils	197
5.4.3	Installation des appareils.....	197
5.4.4	Fonctionnement de l'appareil.....	198
5.4.5	Entretien de l'appareil et service.....	198
5.4.6	Intégration dans des systèmes ou effets résultant de conditions spéciales.....	199
6	Protection contre les chocs électriques.....	199
6.1	Généralités.....	199
6.1.1	Exigences.....	199
6.1.2	Exceptions.....	199
6.2	Détermination des parties ACCESSIBLES	200
6.2.1	Généralités.....	200
6.2.2	Examen	200
6.2.3	Ouvertures au-dessus de parties qui sont sous TENSION DANGEREUSE	201
6.2.4	Ouvertures d'accès aux commandes pré-réglées	201
6.3	Valeurs limites pour les parties ACCESSIBLES	201
6.3.1	Niveaux en CONDITION NORMALE	201
6.3.2	Niveaux en CONDITION DE PREMIER DEFAUT.....	202
6.4	Moyens principaux de protection	205
6.4.1	Généralités.....	205
6.4.2	ENVELOPPES ou BARRIERES DE PROTECTION	205
6.4.3	ISOLATION PRINCIPALE	205
6.4.4	Impédance.....	205
6.5	Moyens additionnels de protection en cas de CONDITION DE PREMIER DEFAUT.....	205
6.5.1	Généralités.....	205
6.5.2	LIAISON DE PROTECTION.....	206
6.5.3	ISOLATION SUPPLEMENTAIRE et ISOLATION RENFORCEE.....	210
6.5.4	IMPEDANCE DE PROTECTION	210
6.5.5	Déconnexion automatique de l'alimentation	210
6.5.6	Limiteur de tension ou de courant.....	210
6.6	Connexion aux circuits externes.....	211
6.6.1	Généralités.....	211
6.6.2	BORNES pour circuits externes	211
6.6.3	Circuits avec BORNES qui sont sous TENSION DANGEREUSE	211
6.6.4	BORNES pour les conducteurs souples	212
6.7	Exigences relatives à l'isolation	212
6.7.1	Type d'isolation	212
6.7.2	Isolation des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II avec une tension nominale d'alimentation jusqu'à 300 V.....	215
6.7.3	Isolation des circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V	219
6.8	Procédure pour les essais de tension	225
6.8.1	Généralités.....	225
6.8.2	Pré-conditionnement à l'humidité.....	227
6.8.3	Conduite des essais	227
6.9	Exigences relatives à la construction pour la protection contre les chocs électriques	228

6.9.1	Généralités.....	228
6.9.2	Matériaux isolants	229
6.9.3	Codage des couleurs.....	229
6.10	Raccordement à la source d'alimentation RESEAU et connexion entre les parties de l'appareil.....	229
6.10.1	Cordons d'alimentation RESEAU.....	229
6.10.2	Mise en place des cordons d'alimentation RESEAU non détachables.....	230
6.10.3	Fiches mobiles mâles et femelles	232
6.11	Sectionnement de la source d'alimentation.....	232
6.11.1	Généralités.....	232
6.11.2	Exceptions.....	232
6.11.3	Exigences selon les types d'appareil	233
6.11.4	Dispositifs de sectionnement	233
7	Protection contre les DANGERS mécaniques	234
7.1	Généralités.....	234
7.2	Arêtes tranchantes	234
7.3	Parties mobiles	235
7.3.1	Généralités.....	235
7.3.2	Exceptions.....	235
7.3.3	Appréciation du RISQUE pour les DANGERS mécaniques aux parties du corps	235
7.3.4	Limitation de la force et de la pression	236
7.3.5	Limitation des écartements entre les parties mobiles	237
7.4	Stabilité.....	239
7.5	Moyens de levage et de transport.....	240
7.5.1	Généralités.....	240
7.5.2	Poignées et anses	240
7.5.3	Dispositifs de levage et parties soutenues	240
7.6	Montage mural	241
7.7	Parties éjectées	241
8	Résistance aux contraintes mécaniques	241
8.1	Généralités.....	241
8.2	Essais de rigidité de l'ENVELOPPE.....	242
8.2.1	Essai statique.....	242
8.2.2	Essai de choc.....	243
8.3	Essai de chute.....	244
8.3.1	Appareils autres que les APPAREILS PORTATIFS et les APPAREILS A BRANCHEMENT DIRECT	244
8.3.2	APPAREILS PORTATIFS et APPAREILS A BRANCHEMENT DIRECT.....	244
9	Protection contre la propagation du feu	245
9.1	Généralités.....	245
9.2	Elimination ou réduction de l'allumage à l'intérieur de l'appareil	246
9.3	Retenue du feu à l'intérieur de l'appareil s'il se déclare	247
9.3.1	Généralités.....	247
9.3.2	Exigences de construction	247
9.4	Circuit à énergie limitée.....	249
9.5	Exigences pour les appareils contenant des liquides inflammables.....	250
9.6	Protection contre les surintensités.....	251
9.6.1	Généralités.....	251

9.6.2	APPAREILS BRANCHES EN PERMANENCE.....	252
9.6.3	Autres appareils	252
10	Limites de température de l'appareil et résistance à la chaleur	252
10.1	Limites de température des surfaces pour la protection contre les brûlures	252
10.2	Température des bobinages	253
10.3	Autres mesures de température.....	253
10.4	Réalisation des essais de température	254
10.4.1	Généralités.....	254
10.4.2	Mesure de température sur les appareils de chauffage	254
10.4.3	Appareils destinés à l'installation dans une armoire ou dans un mur.....	255
10.5	Résistance à la chaleur	255
10.5.1	Intégrité des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE	255
10.5.2	ENVELOPPES non métalliques.....	255
10.5.3	Matériaux isolants	255
11	Protection contre les DANGERS des fluides et des corps solides étrangers.....	256
11.1	Généralités.....	256
11.2	Nettoyage.....	257
11.3	Déversement	257
11.4	Débordement	257
11.5	Electrolyte des piles et accumulateurs.....	258
11.6	Appareils avec un degré de protection contre la pénétration (code IP) ASSIGNEE	258
11.6.1	Généralités.....	258
11.6.2	Conditions normales d'essai	258
11.6.3	Protection contre les corps solides étrangers (y compris les poussières).....	259
11.6.4	Protection contre l'eau	259
11.7	Fluide sous pression et fuites	259
11.7.1	Pression maximale	259
11.7.2	Fuites et ruptures à haute pression	260
11.7.3	Fuites des parties à basse pression.....	261
11.7.4	Dispositif de sécurité de surpression	261
12	Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique.....	262
12.1	Généralités.....	262
12.2	Appareil produisant un rayonnement ionisant	262
12.2.1	Rayonnement ionisant	262
12.2.2	Electrons accélérés	263
12.3	Rayonnement optique.....	263
12.4	Rayonnement hyperfréquence	264
12.5	Pression acoustique et ultrasonique	264
12.5.1	Niveau acoustique	264
12.5.2	Pression ultrasonique	265
12.6	Sources laser	266
13	Protection contre les émissions de gaz et substances, les explosions et les implosions	266
13.1	Gaz et substances toxiques et nocifs	266
13.2	Explosion et implosion.....	266
13.2.1	Composants	266

13.2.2	Piles, accumulateurs et charge des accumulateurs.....	266
13.2.3	Implosion des tubes cathodiques.....	267
14	Composants et sous-ensembles.....	267
14.1	Généralités.....	267
14.2	Moteurs.....	269
14.2.1	Températures des moteurs.....	269
14.2.2	Moteurs à excitation série.....	269
14.3	Dispositifs de protection contre les sur-températures.....	270
14.4	Porte-fusibles.....	270
14.5	Sélecteurs de tension RESEAU.....	270
14.6	Transformateurs d'alimentation RESEAU testés en dehors de l'appareil.....	270
14.7	Circuits imprimés.....	271
14.8	Circuits utilisés pour limiter les SURTENSIONS TRANSITOIRES.....	271
15	Protection par systèmes de verrouillage.....	272
15.1	Généralités.....	272
15.2	Prévention de réactivation.....	272
15.3	Fiabilité.....	272
16	DANGERS résultant de l'application.....	272
16.1	MAUVAIS USAGE RAISONNABLEMENT PREVISIBLE.....	272
16.2	Aspects ergonomiques.....	272
17	Appréciation du RISQUE.....	273
Annexe A (normative)	Circuits de mesure du courant de contact (voir 6.3).....	274
Annexe B (normative)	Doigts d'épreuve normalisés (voir 6.2).....	277
Annexe C (normative)	Mesure des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE.....	279
Annexe D (normative)	Parties entre lesquelles des exigences d'isolement sont spécifiées (voir 6.4 et 6.5.3).....	283
Annexe E (informative)	Principes directeurs pour la réduction des DEGRES DE POLLUTION.....	287
Annexe F (normative)	ESSAIS INDIVIDUELS DE SERIE.....	288
Annexe G (informative)	Fuite et rupture des fluides sous pression.....	290
Annexe H (normative)	Qualification des revêtements enrobant pour la protection contre la POLLUTION.....	295
Annexe I (informative)	Tensions phase-neutre des RESEAUX de distribution généralement utilisés.....	298
Annexe J (informative)	Appréciation du RISQUE.....	300
Annexe K (normative)	Exigences d'isolation non couvertes par 6.7.....	304
Annexe L (informative)	Index des termes définis.....	326
Bibliographie.....		328
Figure 1 – Mesures à travers les ouvertures des ENVELOPPES.....		201
Figure 2 – Durée maximale des tensions de courte durée accessibles en CONDITION DE PREMIER DEFAUT (voir 6.3.2 a)).....		203
Figure 3 – Niveau de la capacité en fonction de la tension en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DEFAUT (voir 6.3.1 c) et 6.3.2 c)).....		204
Figure 4 – Organisation acceptable des moyens de protection contre les chocs électriques.....		206
Figure 5 – Exemples de montages vissés.....		208

Figure 6 – Distance entre conducteurs situés sur l'interface entre deux couches	217
Figure 7 – Distance entre conducteurs adjacents situés sur l'interface entre deux couches internes.....	217
Figure 8 – Distance entre conducteurs adjacents situés entre les deux mêmes couches.....	218
Figure 9 – Cordons d'alimentation RESEAU amovibles et connexions	230
Figure 10 – Essai d'impact utilisant une sphère	244
Figure 11 – Diagramme expliquant les exigences pour la protection contre la propagation du feu.....	246
Figure 12 – Chicane	248
Figure 13 – Emplacement du fond d'une ENVELOPPE à construire comme spécifié en 9.3.2 c) 1).....	249
Figure 14 – Appareil d'essai de pression à la bille	256
Figure 15 – Diagramme des options de conformité 14.1 a), b), c) et d)	269
Figure 16 – Rapport entre la pression d'essai et la pression de service maximale.....	261
Figure A.1 – Circuit de mesure du courant alternatif de fréquence jusqu'à 1 MHz et du courant continu	274
Figure A.2 – Circuits de mesure du courant alternatif sinusoïdal de fréquence jusqu'à 100 Hz et du courant continu	275
Figure A.3 – Circuit de mesure du courant pour brûlures électriques.....	276
Figure A.4 – Circuit de mesure du courant pour contact en EMBLACEMENT HUMIDE	276
Figure B.1 – Doigt d'épreuve rigide	277
Figure B.2 – Doigt d'épreuve articulé	278
Figure C.1 – Exemples de méthodes de mesure des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE	282
Figure D.1a) à Figure D.1d) – Protection entre des circuits sous TENSION DANGEREUSE et des parties ACCESSIBLES	284
Figure D.1e) à Figure D.1h) – Protection entre des circuits sous TENSION DANGEREUSE et des circuits qui ont des BORNES externes ACCESSIBLES	284
Figure D.2a) et Figure D.2b) – Protection entre un circuit interne sous TENSION DANGEREUSE et une partie ACCESSIBLE qui n'est pas reliée à d'autres parties ACCESSIBLES.....	285
Figure D.2c) et Figure D.2d) – Protection entre des circuits primaires sous TENSION DANGEREUSE et des circuits qui ont des BORNES externes ACCESSIBLES.....	285
Figure D.3 – Protection des BORNES externes ACCESSIBLES de deux circuits sous TENSION DANGEREUSE	285
Figure G.1 – Processus de vérification de la conformité (voir G.2)	291
Figure H.1 – Séquence d'essai et conformité	297
Figure J.1 – Processus itératif d'appréciation du RISQUE et de réduction du RISQUE.....	300
Figure J.2 – Réduction du RISQUE	302
Figure K.1 – Distance entre conducteurs situés sur l'interface entre deux couches	309
Figure K.2 – Distance entre conducteurs adjacents situés sur l'interface entre deux couches internes.....	310
Figure K.3 – Distance entre conducteurs adjacents situés entre les deux mêmes couches	311
Figure K.4 – Exemple de tension de crête répétitive	323
Tableau 1 – Symboles	193

Tableau 2 – Couples de serrage pour les montages vissés.....	209
Tableau 3 – Coefficients multiplicateurs pour des DISTANCES D'ISOLEMENT pour les altitudes de fonctionnement ASSIGNEES jusqu'à 5 000 m d'altitude	213
Tableau 4 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V.....	215
Tableau 5 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V.....	216
Tableau 6 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai des circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V.....	220
Tableau 7 – LIGNES DE FUITE des circuits secondaires	222
Tableau 8 – Valeurs minimales de la distance ou de l'épaisseur (voir 6.7.3.4.2 à 6.7.3.4.4).....	224
Tableau 9 – Distances entre les BORNES et la feuille	226
Tableau 10 – Coefficients de correction des tensions d'essai des DISTANCES D'ISOLEMENT suivant l'altitude du site d'essai.....	227
Tableau 11 – Valeurs des essais mécaniques sur les fixations de cordon	231
Tableau 12 – Mesures de protection contre les DANGERS mécaniques des parties du corps	236
Tableau 13 – Ecartements minimaux maintenus pour éviter l'écrasement de différentes parties du corps.....	238
Tableau 14 – Ecartements maximaux pour empêcher l'accès à différentes parties du corps	239
Tableau 15 – Energie de choc, hauteur d'essai et codes IK correspondant	244
Tableau 16 – Perforation acceptable du fond d'une ENVELOPPE.....	248
Tableau 17 – Limites du courant maximal disponible	250
Tableau 18 – Valeurs pour les dispositifs de protection contre les surintensités.....	250
Tableau 19 – Limites des températures de surface en CONDITION NORMALE	253
Tableau 20 – Températures maximum des matériaux d'isolation des bobinages	253
Tableau 21 – Tensions de chocs en CATEGORIE DE SURTENSION II.....	271
Tableau 22 – Lampes ou systèmes utilisant des lampes considérés comme photobiologiquement sûrs	264
Tableau 23 – Lampes ou systèmes utilisant des lampes considérés comme photobiologiquement sûrs dans certaines conditions.....	264
Tableau C.1 – Largeur de X.....	279
Tableau E.1 – Situations environnementales	287
Tableau E.2 – Réduction du DEGRE DE POLLUTION.....	287
Tableau F.1 – Tensions d'essai pour les ESSAIS INDIVIDUELS DE SERIE des CIRCUITS RESEAU	289
Tableau G.1 – Pressions d'essai pour les appareils avec des pressions supérieures à 14 MPa.....	293
Tableau H.1 – Paramètres d'essai, conditions de l'essai et procédures d'essai.....	296
Tableau I.1 – Tensions phase-neutre des RESEAUX de distribution utilisés	298
Tableau J.1 – Gravité du dommage	302
Tableau J.2 – Probabilité du dommage	303
Tableau J.3 – Catégorie du RISQUE	303
Tableau K.1 – Coefficient multiplicateur pour les DISTANCES D'ISOLEMENT pour un fonctionnement jusqu'à 5 000 m d'altitude	305

Tableau K.2 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II au-delà de 300 V.....	306
Tableau K.3 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION III.....	306
Tableau K.4 – DISTANCES D'ISOLEMENT et LIGNES DE FUITE des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION IV.....	306
Tableau K.5 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II au-delà de 300 V	307
Tableau K.6 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION III.....	308
Tableau K.7 – Tensions d'essai de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION IV.....	308
Tableau K.8 – Tensions d'essai des contraintes électriques de longue durée de l'isolation solide des CIRCUITS RESEAU	308
Tableau K.9 – Valeurs minimum de la distance ou de l'épaisseur de l'isolation solide.....	310
Tableau K.10 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai dans les circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION II au-delà de 300 V.....	313
Tableau K.11 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai dans les circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION III	314
Tableau K.12 – DISTANCES D'ISOLEMENT et tensions d'essai dans les circuits secondaires dérivés des CIRCUITS RESEAU en CATEGORIE DE SURTENSION IV.....	315
Tableau K.13 – LIGNES DE FUITE des circuits secondaires	316
Tableau K.14 – Valeurs minimales de la distance ou de l'épaisseur (voir K.2.4.2 à K.2.4.4).....	318
Tableau K.15 – Valeurs de la DISTANCE D'ISOLEMENT pour le calcul de K.3.2.....	321
Tableau K.16 – Tensions d'essai en fonction des DISTANCES D'ISOLEMENT	322
Tableau K.17 – DISTANCES D'ISOLEMENT des circuits ayant des tensions de crête répétitives ou dont la fréquence de la TENSION DE SERVICE est supérieure à 30 kHz.....	324

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES
DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE –****Partie 1: Exigences générales**

AVANT-PROPOS

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

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

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

Cette version consolidée de l'IEC 61010-1 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2010-06) [documents 66/414/FDIS et 66/423/RVD], ses corrigenda 1 (2011-05) et 2 (2013-10) et sa feuille d'interprétation (2013-02), et son amendement 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS et 66/620/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

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

La Norme internationale IEC 61010-1 a été établie par le comité d'études 66 de l'IEC: 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 l'IEC.

Les principales modifications, parmi de nombreuses autres modifications, de cette troisième édition par rapport à la seconde édition sont les suivantes:

- Le domaine d'application de la présente norme a été élargi à tous les usages de ces appareils, y compris les appareils destinés aux non professionnels.
- Les exigences pour les circuits de test et de mesure (présents dans différents paragraphes ainsi que dans l'Article 16 en entier) ont été supprimées de la présente norme et intégrées dans la norme IEC 61010-2-030.
- Les exigences d'isolation (6.7) ont été complètement réécrites.
 - Des exigences spécifiques ont été ajoutées pour l'isolation solide et l'isolation en couche mince.
 - Le paragraphe 6.7 ne contient plus que les exigences d'isolation pour les CIRCUITS RESEAU de CATEGORIE DE SURTENSION II jusqu'à 300 V et pour les circuits secondaires.
 - Les exigences d'isolation pour tous les autres circuits ont été déplacées dans la nouvelle Annexe K.
- Des exigences supplémentaires pour la protection contre les RISQUES mécaniques (Article 7) ont été ajoutées.
- Les limites de température des surfaces (Article 10) ont été modifiées afin d'être conformes aux limites de la norme EN 563.
- Les exigences contre les radiations (Article 12) ont été modifiées et distinguent désormais les émissions prévues des émissions involontaires.
- Les exigences liées aux MAUVAIS USAGES RAISONNABLEMENT PREVISIBLES et aux aspects ergonomiques ont été ajoutées (Article 16).
- Un nouvel article (Article 17) a été ajouté pour faire face aux DANGERS et environnements non couverts par la présente norme ainsi qu'une nouvelle annexe informative (Annexe J) traitant de l'appréciation du RISQUE.
- Une nouvelle annexe informative (Annexe E) traite des méthodes de réduction du DEGRE DE POLLUTION d'un microenvironnement.
- Les exigences pour la qualification des revêtements enrobant pour la protection contre la POLLUTION ont été ajoutées (Annexe H).
- Une nouvelle annexe informative (Annexe I) informative a été ajoutée afin de mieux expliquer comment connaître la TENSION DE SERVICE d'un CIRCUIT RESEAU.

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

Une liste de toutes les parties de l'IEC 61010, sous le titre général: *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*, est disponible sur le site web de l'IEC.

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

- exigences et définitions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- *conformité et test: 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 la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

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 exigences particulières d'une ou de plusieurs normes particulières en 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: Exigences générales

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

1.1.1 Appareils inclus dans le domaine d'application

La présente publication groupée de sécurité est avant tout destinée à être utilisée en tant que norme en matière de sécurité des produits qui sont cités dans le domaine d'application, mais elle doit également être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de normes pour des produits similaires à ceux cités dans le domaine d'application de la présente norme, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

La présente partie de l'IEC 61010 spécifie les exigences générales de sécurité pour les types suivants d'appareils électriques et leurs accessoires où qu'ils soient destinés à être utilisés.

a) Appareils électriques d'essai et de mesurage

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

NOTE 1 Cela comprend les alimentations de puissance de table prévues pour permettre des opérations de test ou de mesure sur une autre partie d'appareil. Les alimentations de puissance destinées à alimenter les appareils de puissance sont dans le champ d'application de l'IEC 61558 (voir 1.1.2 h)).

Cette norme s'applique aussi aux équipements de test intégrés dans les lignes de fabrication et prévus pour tester les appareils en cours de fabrication.

NOTE 2 De tels équipements de tests peuvent être attenants et connectés à des machines industrielles dans cette application.

b) Appareils électriques de contrôle de procédés industriels

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, inspectent ou analysent des matériaux, 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'autotest personnel utilisés à domicile et les appareils d'inspection utilisés pour contrôler les personnes ou les objets pendant le transport.

1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application

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

- a) IEC 60065 (Exigences de sécurité pour les appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues);
- b) IEC 60204 (Sécurité des machines – Équipement électrique des machines);
- c) IEC 60335 (Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues);
- d) IEC 60364 (Installation électrique à basse tension des bâtiments);
- e) IEC 60439 (Ensemble d'appareillage à basse tension);
- f) IEC 60601 (Appareils électromédicaux);
- g) IEC 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);
- h) IEC 61558 (Transformateurs, blocs d'alimentation et analogues);
- i) IEC 61010-031 (Sondes équipées tenues à la main);
- j) IEC 61243-3 (Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 3: Type bipolaire basse tension).

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 l'IEC 60950 et conformes à ses exigences sont considérés comme pouvant être utilisés avec les appareils visés par le domaine d'application de cette norme. Cependant, certaines exigences de l'IEC 60950 pour la tenue à l'humidité et aux liquides sont moins sévères que celles de cette norme (voir 5.4.4 deuxième alinéa).

1.2 Objet

1.2.1 Aspects inclus dans le domaine d'application

Les exigences de la présente norme ont pour objet d'assurer que les DANGERS envers l'OPERATEUR et la zone environnante sont réduits à un niveau acceptable.

Les exigences pour assurer la protection contre des types particuliers de DANGERS sont spécifiées dans les Articles 6 à 13, comme suit:

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

Les exigences pour assurer la protection contre les DANGERS liés à des MAUVAIS USAGES RAISONNABLEMENT PREVISIBLES et aux aspects ergonomiques sont spécifiées à l'Article 16.

L'appréciation du RISQUE pour les DANGERS ou environnements non couverts ci-dessus est spécifiée à l'Article 17.

NOTE L'attention est attirée sur l'existence de règles supplémentaires concernant la santé et 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 exigences CEM (voir la série IEC 61326);
- d) les mesures de protection dans les atmosphères explosives (voir la série IEC 60079).

1.3 Vérification

Cette norme spécifie également les méthodes de vérification par contrôle, ESSAIS DE TYPE, ESSAIS INDIVIDUELS DE SERIE et appréciation du RISQUE de la conformité des appareils aux exigences de cette norme.

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 jusqu'à 31 °C, et décroissance linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 40 °C;
- e) fluctuations de la tension du RESEAU d'alimentation jusqu'à ± 10 % de la tension nominale;
- f) SURTENSIONS TRANSITOIRES jusqu'aux niveaux de la CATEGORIE DE SURTENSION II;
NOTE 1 Ces niveaux de SURTENSIONS TRANSITOIRES sont typiques pour des appareils alimentés à partir d'un tableau électrique.
- g) SURTENSIONS TEMPORAIRES survenant sur le RESEAU d'alimentation;
- h) DEGRE DE POLLUTION applicable à l'environnement prévu (DEGRE DE POLLUTION 2 dans la plupart des cas).

NOTE 2 Les fabricants peuvent spécifier des conditions d'environnement plus sévères en utilisation; néanmoins, il faut que l'appareil soit sûr dans ces conditions d'environnement normales.

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 quand elles sont ASSIGNEES par le fabricant de l'appareil:

- a) utilisation à l'extérieur;
- b) altitude supérieure à 2 000 m;
- c) températures ambiantes inférieures à 5 °C ou supérieures à 40 °C;
- d) humidité relative supérieure aux valeurs spécifiées en 1.4.1;
- e) fluctuation de la tension du RESEAU d'alimentation dépassant ± 10 % de la valeur nominale;
- f) EMBLACEMENT HUMIDE;
- g) SURTENSIONS TRANSITOIRES jusqu'aux niveaux des CATEGORIES DE SURTENSION III ou IV (voir l'Annexe K).

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références

non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

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

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

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

IEC 60073, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

IEC 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

IEC 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

IEC 60309 (toutes les parties), *Prises de courant pour usages industriels*

IEC 60320 (toutes les parties), *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues*

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

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

IEC 60335-2-24, *Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité - Partie 2-24: Règles particulières pour les appareils de réfrigération, les appareils de glaces à la crème et les fabriques de glace*

IEC 60335-2-89, *Appareils électrodomestiques et analogues - Sécurité – Part 2-89: Règles particulières pour les appareils de réfrigération à usage commercial avec une unité de condensation du fluide frigorigène ou un compresseur incorporés ou à distance*

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

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

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

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

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

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

IEC 60947-2, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

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

IEC 61010-031, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 031: Prescriptions de sécurité pour sondes équipées tenues à la main pour mesure et essais électriques*

IEC 61180, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension*

IEC 61180-1, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

IEC 61180-2, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 2: Matériel d'essai*

IEC 61672-1, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

IEC 61672-2, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle*

IEC 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

IEC 62471, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

IEC TR 62471-2, *Photobiological safety of lamps and lamp systems – Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety (disponible en anglais seulement)*

IEC 62598, *Instrumentation nucléaire – Exigences de construction et classification pour les jauges radiométriques*

Guide IEC 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

Guide ISO/IEC 51, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

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

ISO 361, *Symbole de base pour les rayonnements ionisants*

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 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

ISO 13857, *Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

EN 378-2, *Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement – Partie 2: Conception, construction, essais, marquage et documentation*