



IEC 61010-1

Edition 3.1 2017-01
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, 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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61010-1 edition 3.1 contains 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), its amendment 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS and 66/620/RVD] and its corrigendum (2019-03).

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61010-1 édition 3.1 contient 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), son amendement 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS et 66/620/RVD] et son corrigendum (2019-03).

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 mesure

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61010-1 edition 3.1 contains 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), its amendment 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS and 66/620/RVD] and its corrigendum (2019-03).

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 DEFAT (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 DEFAT (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 EMPLACEMENT 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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61010-1 édition 3.1 contient 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), son amendement 1 (2016-12) [documents 66/612/FDIS et 66/620/RVD] et son corrigendum (2019-03).

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) EMPLACEMENT 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*