



IEC 61010-031

Edition 3.0 2022-12  
COMMENTED VERSION

# INTERNATIONAL STANDARD



GROUP SAFETY PUBLICATION

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

ICS 19.080

ISBN 978-2-8322-6316-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.**

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
1 Scope <del>and object</del> .....	10
2 Normative references .....	10
3 Terms and definitions .....	11
3.1 Parts and accessories .....	11
3.2 Quantities .....	12
3.3 Tests .....	13
3.4 Safety terms .....	13
3.5 Insulation .....	14
4 General .....	15
4.1 Type of probe assemblies .....	15
4.2 <del>Object</del> Safety aspects .....	22
4.2.1 <del>Aspects included in scope</del> Identified HAZARDS .....	22
4.2.2 Aspects excluded <del>from scope</del> .....	22
4.3 Verification .....	23
4.4 Environmental conditions .....	23
4.4.1 Normal environmental conditions .....	23
4.4.2 Extended environmental conditions .....	23
5 Tests .....	23
5.1 General .....	23
5.2 Sequence of tests .....	24
5.3 Reference test conditions .....	24
5.3.1 Environmental conditions .....	24
5.3.2 State of probe assemblies .....	24
5.3.3 Position of the probe assembly .....	24
5.3.4 Accessories .....	25
5.3.5 Covers and removable parts .....	25
5.3.6 Input and output voltages .....	25
5.3.7 Controls .....	25
5.3.8 Connections .....	25
5.3.9 Short-term or intermittent operation .....	25
5.4 Testing in SINGLE FAULT CONDITION .....	25
5.4.1 General .....	25
5.4.2 Application of fault conditions .....	25
5.4.3 Duration of tests .....	26
5.4.4 Conformity after application of fault conditions .....	26
5.5 Tests in REASONABLY FORESEEABLE MISUSE .....	27
5.5.1 General .....	27
5.5.2 Fuses .....	27
6 Marking and documentation .....	27
6.1 Marking .....	27
6.1.1 General .....	27
6.1.2 Identification .....	28
6.1.3 Fuses .....	29
6.1.4 CONNECTORS and operating devices .....	29
6.1.5 RATING .....	29

6.2	Warning markings.....	29
6.3	Durability of markings.....	30
6.4	Documentation.....	30
6.4.1	General.....	30
6.4.2	Probe assembly RATING.....	30
6.4.3	Probe assembly operation.....	30
6.4.4	Probe assembly maintenance and service.....	31
7	Protection against electric shock.....	32
7.1	General.....	32
7.2	Determination of ACCESSIBLE parts.....	32
7.2.1	General.....	32
7.2.2	Examination.....	32
7.2.3	Openings for pre-set controls.....	34
7.3	Limit values for ACCESSIBLE parts.....	34
7.3.1	General.....	34
7.3.2	Levels in NORMAL CONDITION.....	35
7.3.3	Levels in SINGLE FAULT CONDITION.....	35
7.3.4	Measurement of voltage and touch current.....	37
7.4	Means of protection against electric shock.....	40
7.4.1	General.....	40
7.4.2	CONNECTORS.....	41
7.4.3	PROBE TIPS.....	43
7.4.4	Impedance.....	47
7.4.5	PROTECTIVE IMPEDANCE.....	47
7.4.6	BASIC INSULATION, SUPPLEMENTARY INSULATION, DOUBLE INSULATION and REINFORCED INSULATION.....	47
7.5	Insulation requirements.....	48
7.5.1	The nature of insulation.....	48
7.5.3	CREEPAGE DISTANCES.....	54
7.5.4	Solid insulation for probe assemblies.....	56
7.6	Procedure for voltage tests.....	63
7.6.1	General.....	63
7.6.2	Humidity preconditioning.....	63
7.6.3	Conduct of tests.....	64
7.6.4	Test voltages.....	64
7.6.5	Test procedures.....	66
7.7	Constructional requirements for protection against electric shock.....	67
7.7.1	General.....	67
7.7.2	Insulating materials.....	67
7.7.3	ENCLOSURES of probe assemblies with DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION.....	67
7.7.4	PROBE WIRE attachment.....	68
8	Protection against mechanical HAZARDS.....	71
9	Resistance to mechanical stresses.....	71
9.1	General.....	71
9.2	Rigidity test.....	72
9.3	Drop test.....	72
9.4	Impact swing test.....	72
10	Temperature limits <del>and protection against the spread of fire</del> .....	73

<del>9.1</del>	<del>General</del>	<del>74</del>
<del>9.2</del>	<del>Temperature tests</del>	<del>75</del>
<del>10</del>	<del>Resistance to heat</del>	<del>75</del>
<del>10.1</del>	<del>Integrity of SPACINGS</del>	<del>75</del>
<del>10.2</del>	<del>Resistance to heat</del>	<del>75</del>
11	Protection against HAZARDS from fluids	74
11.1	Cleaning	75
11.2	Specially protected probe assemblies	75
12	Components	75
12.1	General	75
12.2	Fuses	76
12.3	PROBE WIRE	76
12.3.1	General	76
12.3.2	RATING of PROBE WIRE	76
12.3.3	Pressure test at high temperature for insulations	77
12.3.4	Tests for resistance of insulation to cracking	78
12.3.5	Voltage test	79
12.3.6	Tensile test	79
13	Prevention of HAZARD from arc flash and short-circuits	81
13.1	General	81
13.2	Exposed conductive parts	81
Annex A (normative)	Measuring circuits for touch current (see 7.3)	83
A.1	Measuring circuits for AC with frequencies up to 1 MHz and for DC	83
A.2	Measuring circuits for AC with sinusoidal frequencies up to 100 Hz and for DC	83
A.3	Current measuring circuit for electrical burns at frequencies above 100 kHz	84
A.4	Current measuring circuit for WET LOCATIONS	85
Annex B (normative)	Standard test fingers	87
Annex C (normative)	Measurement of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	90
Annex D (normative)	Routine spark tests on PROBE WIRE	92
D.1	General	92
D.2	Spark test procedure	92
D.3	Routine spark test method for PROBE WIRE	94
Annex E (informative)	4 mm CONNECTORS	96
E.1	General	96
E.2	Dimensions	96
Annex F (normative)	MEASUREMENT CATEGORIES	98
F.1	General	98
F.2	MEASUREMENT CATEGORIES	98
F.2.1	MEASUREMENT CATEGORY II	98
F.2.2	MEASUREMENT CATEGORY III	98
F.2.3	MEASUREMENT CATEGORY IV	98
F.2.4	Probe assemblies without a MEASUREMENT CATEGORY RATING	99
Annex G (informative)	Determination of CLEARANCES for Table 2	102
Annex H (informative)	Line-to-neutral voltages for common mains supply systems	103
Annex I (informative)	Index of defined terms	105
Bibliography		107

List of comments.....	109
Figure 1 – Example of a STACKABLE CONNECTOR with a male CONNECTOR and a female TERMINAL.....	12
Figure 2 – Examples of Type A probe assemblies .....	16
<del>Figure 3 – Examples of type C probe assemblies .....</del>	<del>16</del>
Figure 3 – Example of Type B probe assemblies .....	18
Figure 4 – Examples of Type D probe assemblies .....	21
Figure 5 – Examples of Type E probe assemblies .....	21
Figure 6 – Examples of Type F probe assemblies.....	22
Figure 7 – Methods for determination of ACCESSIBLE parts <del>(see 6.2)</del> and for voltage tests of <del>(see 6.4.2)</del> .....	34
Figure 8 – Capacitance level versus voltage in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION (see 7.3.2 c) and 7.3.3 c)) .....	36
Figure 9 – Voltage and touch current measurement.....	37
Figure 10 – Voltage and touch current measurement for the REFERENCE CONNECTOR .....	38
Figure 11 – Voltage and touch current measurement with shielded test probe .....	39
Figure 12 – Maximum test probe input voltage for 70 mA touch current.....	40
Figure 13 – Protection by a PROTECTIVE FINGERGUARD.....	44
Figure 14 – Protection by distance.....	45
Figure 15 – Protection by tactile indicator .....	46
Figure 16 – Example of probe assembly with IP2X PROBE TIP.....	46
Figure 17 – Example of recurring peak voltage.....	53
Figure 18 – Distance between conductors on an interface between two layers .....	58
Figure 19 – Distance between adjacent conductors along an interface of two layers.....	59
Figure 20 – Distance between adjacent conductors located between the same two layers .....	61
Figure 21 – Flexing test.....	69
Figure 22 – Rotational flexing test .....	71
Figure 23 – Impact swing test.....	73
Figure 24 – Indentation device.....	77
Figure A.1 – Measuring circuit for AC with frequencies up to 1 MHz and for DC .....	83
Figure A.2 – Measuring circuits for AC with sinusoidal frequencies up to 100 Hz and for DC.....	84
Figure A.3 – Current measuring circuit for electrical burns.....	85
Figure A.4 – Current measuring circuit for high frequency test probes.....	85
Figure A.5 – Current measuring circuit for WET LOCATIONS.....	86
Figure B.1 – Rigid test finger .....	87
Figure B.2 – Jointed test finger.....	88
Figure D.1 – Bead chain configuration (if applicable).....	93
Figure E.1 – Recommended dimensions of 4 mm CONNECTORS .....	97
Figure F.1 – Example to identify the locations of MEASUREMENT CATEGORIES .....	100
Table 1 – Symbols .....	28

~~Table 2 – SPACINGS for unmated CONNECTORS RATED up to 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. with HAZARDOUS LIVE conductive parts~~

Table 2 – CLEARANCES for unmated CONNECTORS	43
Table 3 – Multiplication factors for CLEARANCES of probe assembly RATED for operation at altitudes up to 5 000 m	49
Table 4 – CLEARANCES for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES	49
Table 5 – CLEARANCE values for the calculation of 7.5.2.3.2	52
Table 6 – CLEARANCES for BASIC INSULATION in probe assemblies subjected to recurring peak voltages or WORKING VOLTAGES with frequencies above 30 kHz	54
Table 7 – CREEPAGE DISTANCES for BASIC INSULATION or SUPPLEMENTARY INSULATION	54
Table 8 – Impulse test voltages for testing electric strength of solid insulation for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES	57
Table 9 – AC test voltages for testing electric strength of solid insulation for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES	57
Table 10 – Minimum values for distance or thickness of solid insulation for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES	59
Table 11 – Test voltages based on CLEARANCES	65
Table 12 – Correction factors according to test site altitude for test voltages for CLEARANCES	66
Table 13 – Pull forces for PROBE WIRE attachment tests	70
Table 14 – Surface temperature limits in NORMAL CONDITION	73
Table 15 – Diameter of mandrel and numbers of turns	78
Table C.1 – Dimension of X	90
Table C.2 – Methods of measuring CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	90
Table D.1 – Maximum centre-to-centre spacings of bead chains	92
Table D.2 – Formula for maximum speed of wire in terms of electrode length $L$ of link- or bead-chain electrode	94
Table F.1 – Characteristics of MEASUREMENT CATEGORIES	101
Table G.1 – CLEARANCES values for Table 2	102
Table H.1 – Line-to-neutral voltages for common mains supply systems	104

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

#### **Part 031: Safety requirements for hand-held and hand-manipulated probe assemblies for electrical test and measurement**

#### 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 commented version (CMV) of the official standard IEC 61010-031:2022 edition 3.0 allows the user to identify the changes made to the previous IEC 61010-031:2015+AMD1:2018 CSV edition 2.1. Furthermore, comments from IEC TC 66 experts are provided to explain the reasons of the most relevant changes, or to clarify any part of the content.**

**A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. Experts' comments are identified by a blue-background number. Mouse over a number to display a pop-up note with the comment.**

**This publication contains the CMV and the official standard. The full list of comments is available at the end of the CMV.**

IEC 61010-031 has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment. It is an International Standard.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2015, and Amendment 1:2018. IEC 61010-031 is a stand-alone standard.

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

- a) the scope has been made succinct. General information from the scope of Edition 2 has been moved to a new Clause 4. Consequently, Clause 4 to Clause 8 of Edition 2 have been renumbered. Clause 9 of Edition 2 has been deleted;
- b) in Clause 2, normative references have been dated and new normative references have been added;
- c) in 3.1.4, the definition of PROBE TIP has been modified;
- d) in 4.1, there is no longer any differentiation between high voltage and low voltage probe assemblies. Type C probe assemblies have been merged with Type B probe assemblies;
- e) in 4.1 d) "Kelvin" probes have been added to the list of probe assemblies as a new Type E and a new Figure 5;
- f) in 4.1 e), probes for voltage measurement without electrical connection to conductors have been added to the list of probe assemblies as a new Type F and a new Figure 6;
- g) in 4.2.1, spread of fire is no longer considered as a HAZARD;
- h) Subclause 4.4.2.5 from Edition 2 has been deleted;
- i) Subclause 4.4.4.3 from Edition 2 has been deleted;
- j) in 5.4.4.1 consideration has been given to SPACINGS and impedance;
- k) in 6.1.1, removable parts of PROBE TIPS which bear markings are allowed;
- l) in 6.1.5, the voltage to be marked for MEASUREMENT CATEGORIES is the AC line-to-neutral or DC voltage;
- m) in 7.4.2, requirements for unmated CONNECTORS have been modified as follows:
  - 1) Table 2 has been modified and expanded,
  - 2) a calculation method for CLEARANCES of CONNECTORS above 20 kV has been defined,
  - 3) CREEPAGE DISTANCES have been aligned with CLEARANCES;
- n) in 7.4.3.1 and 7.4.3.5, requirements for IP2X PROBE TIPS with retractable sleeve have been added;
- o) in 7.4.3.2, PROBE TIPS are now applicable to non-contact probe assemblies;
- p) in 7.5.2.3.2, the values of Table 5 have been modified;
- q) in 7.6.2, voltage tests of CLEARANCES are done without humidity preconditioning;
- r) pre-treatments for rigidity test from Clause 10 of Edition 2 have been moved to 9.2;
- s) Subclause 11.1 of Edition 2 has been deleted;
- t) addition of an exception for Type E probe assembly in 13.2. Removable parts of PROBE TIPS which bear markings are allowed;
- u) Figure F.1 has been modified;
- v) Annex G has been added, for determination of CLEARANCES for Table 2;
- w) Annex H has been added, covering line-to-neutral voltages for common mains supply systems.



The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
66/770/FDIS	66/771/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

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

In this document the following print types are used:

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

**IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.**

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

### Part 031: Safety requirements for hand-held and hand-manipulated probe assemblies for electrical test and measurement

#### 1 ~~Scope and object~~ 1

##### ~~1.1 Scope~~

##### ~~1.1.1 Probe assemblies included in scope~~

This part of IEC 61010 specifies safety requirements for hand-held and hand-manipulated probe assemblies ~~of the types described below~~ for electrical test and measurement, and their related accessories. These probe assemblies are for non-contact 2 or direct electrical connection between a part and electrical test and measurement equipment. They ~~may~~ can be fixed to the equipment or be detachable accessories for the equipment.

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

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications and/or group safety publications in the preparation of its publications. 3

#### 2 Normative references 4

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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), Letters symbols to be used in electrical technology~~

IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*  
IEC 60027-1:1992/AMD1:1997  
IEC 60027-1:1992/AMD2:2005

IEC 60027-2:2019, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 2: Telecommunications and electronics*

IEC 60027-4:2006, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 4: Rotating electric machines*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*  
IEC 60529:1989/AMD1:1999  
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*  
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

IEC 61180:2016, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment*

~~IEC 61180-1:1992, *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 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*~~

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



GROUP SAFETY PUBLICATION  
PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

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

**Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire –  
Partie 031: Exigences de sécurité pour sondes équipées tenues à la main et manipulées pour mesurage et essais électriques**

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
1 Scope .....	10
2 Normative references .....	10
3 Terms and definitions .....	11
3.1 Parts and accessories .....	11
3.2 Quantities .....	12
3.3 Tests .....	12
3.4 Safety terms .....	13
3.5 Insulation .....	14
4 General .....	15
4.1 Type of probe assemblies .....	15
4.2 Safety aspects .....	19
4.2.1 Identified HAZARDS .....	19
4.2.2 Aspects excluded .....	19
4.3 Verification .....	19
4.4 Environmental conditions .....	20
4.4.1 Normal environmental conditions .....	20
4.4.2 Extended environmental conditions .....	20
5 Tests .....	20
5.1 General .....	20
5.2 Sequence of tests .....	21
5.3 Reference test conditions .....	21
5.3.1 Environmental conditions .....	21
5.3.2 State of probe assemblies .....	21
5.3.3 Position of the probe assembly .....	21
5.3.4 Accessories .....	21
5.3.5 Covers and removable parts .....	21
5.3.6 Input and output voltages .....	22
5.3.7 Controls .....	22
5.3.8 Connections .....	22
5.3.9 Short-term or intermittent operation .....	22
5.4 Testing in SINGLE FAULT CONDITION .....	22
5.4.1 General .....	22
5.4.2 Application of fault conditions .....	22
5.4.3 Duration of tests .....	23
5.4.4 Conformity after application of fault conditions .....	23
5.5 Tests in REASONABLY FORESEEABLE MISUSE .....	23
5.5.1 General .....	23
5.5.2 Fuses .....	23
6 Marking and documentation .....	24
6.1 Marking .....	24
6.1.1 General .....	24
6.1.2 Identification .....	24
6.1.3 Fuses .....	25
6.1.4 CONNECTORS and operating devices .....	25
6.1.5 RATING .....	26

6.2	Warning markings .....	26
6.3	Durability of markings .....	26
6.4	Documentation.....	27
6.4.1	General .....	27
6.4.2	Probe assembly RATING .....	27
6.4.3	Probe assembly operation .....	27
6.4.4	Probe assembly maintenance and service .....	28
7	Protection against electric shock .....	28
7.1	General.....	28
7.2	Determination of ACCESSIBLE parts .....	29
7.2.1	General .....	29
7.2.2	Examination.....	29
7.2.3	Openings for pre-set controls.....	30
7.3	Limit values for ACCESSIBLE parts .....	30
7.3.1	General .....	30
7.3.2	Levels in NORMAL CONDITION.....	31
7.3.3	Levels in SINGLE FAULT CONDITION.....	31
7.3.4	Measurement of voltage and touch current .....	33
7.4	Means of protection against electric shock.....	36
7.4.1	General .....	36
7.4.2	CONNECTORS.....	37
7.4.3	PROBE TIPS.....	39
7.4.4	Impedance.....	42
7.4.5	PROTECTIVE IMPEDANCE .....	42
7.4.6	BASIC INSULATION, SUPPLEMENTARY INSULATION, DOUBLE INSULATION and REINFORCED INSULATION .....	42
7.5	Insulation requirements.....	43
7.5.1	The nature of insulation .....	43
7.5.2	CLEARANCES.....	43
7.5.3	CREEPAGE DISTANCES .....	48
7.5.4	Solid insulation for probe assemblies.....	50
7.6	Procedure for voltage tests .....	55
7.6.1	General .....	55
7.6.2	Humidity preconditioning .....	56
7.6.3	Conduct of tests .....	56
7.6.4	Test voltages.....	57
7.6.5	Test procedures.....	59
7.7	Constructional requirements for protection against electric shock .....	60
7.7.1	General .....	60
7.7.2	Insulating materials .....	60
7.7.3	ENCLOSURES of probe assemblies with DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION.....	60
7.7.4	PROBE WIRE attachment .....	61
8	Protection against mechanical HAZARDS .....	64
9	Resistance to mechanical stresses .....	64
9.1	General.....	64
9.2	Rigidity test.....	65
9.3	Drop test.....	65
9.4	Impact swing test .....	65

10	Temperature limits.....	66
11	Protection against HAZARDS from fluids .....	67
11.1	Cleaning .....	67
11.2	Specially protected probe assemblies .....	67
12	Components .....	67
12.1	General.....	67
12.2	Fuses.....	67
12.3	PROBE WIRE.....	68
12.3.1	General .....	68
12.3.2	RATING of PROBE WIRE .....	68
12.3.3	Pressure test at high temperature for insulations .....	68
12.3.4	Tests for resistance of insulation to cracking .....	70
12.3.5	Voltage test.....	70
12.3.6	Tensile test.....	71
13	Prevention of HAZARD from arc flash and short-circuits.....	73
13.1	General.....	73
13.2	Exposed conductive parts .....	73
Annex A	(normative) Measuring circuits for touch current (see 7.3).....	74
A.1	Measuring circuits for AC with frequencies up to 1 MHz and for DC .....	74
A.2	Measuring circuits for AC with sinusoidal frequencies up to 100 Hz and for DC.....	74
A.3	Current measuring circuit for electrical burns at frequencies above 100 kHz .....	75
A.4	Current measuring circuit for WET LOCATIONS.....	76
Annex B	(normative) Standard test fingers .....	78
Annex C	(normative) Measurement of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES.....	81
Annex D	(normative) Routine spark tests on PROBE WIRE.....	83
D.1	General.....	83
D.2	Spark test procedure.....	83
D.3	Routine spark test method for PROBE WIRE .....	85
Annex E	(informative) 4 mm CONNECTORS .....	87
E.1	General.....	87
E.2	Dimensions.....	87
Annex F	(normative) MEASUREMENT CATEGORIES .....	89
F.1	General.....	89
F.2	MEASUREMENT CATEGORIES .....	89
F.2.1	MEASUREMENT CATEGORY II .....	89
F.2.2	MEASUREMENT CATEGORY III.....	89
F.2.3	MEASUREMENT CATEGORY IV .....	89
F.2.4	Probe assemblies without a MEASUREMENT CATEGORY RATING.....	90
Annex G	(informative) Determination of CLEARANCES for Table 2 .....	92
Annex H	(informative) Line-to-neutral voltages for common mains supply systems .....	93
Annex I	(informative) Index of defined terms .....	95
	Bibliography.....	97
	Figure 1 – Example of a STACKABLE CONNECTOR with a male CONNECTOR and a female TERMINAL.....	12
	Figure 2 – Examples of Type A probe assemblies .....	16

Figure 3 – Example of Type B probe assemblies.....	17
Figure 4 – Examples of Type D probe assemblies.....	18
Figure 5 – Examples of Type E probe assemblies.....	18
Figure 6 – Examples of Type F probe assemblies.....	19
Figure 7 – Methods for determination of ACCESSIBLE parts.....	30
Figure 8 – Capacitance level versus voltage in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION (see 7.3.2 c) and 7.3.3 c)).....	32
Figure 9 – Voltage and touch current measurement.....	33
Figure 10 – Voltage and touch current measurement for the REFERENCE CONNECTOR.....	34
Figure 11 – Voltage and touch current measurement with shielded test probe.....	35
Figure 12 – Maximum test probe input voltage for 70 mA touch current.....	36
Figure 13 – Protection by a PROTECTIVE FINGERGUARD.....	40
Figure 14 – Protection by distance.....	40
Figure 15 – Protection by tactile indicator.....	41
Figure 16 – Example of probe assembly with IP2X PROBE TIP.....	41
Figure 17 – Example of recurring peak voltage.....	47
Figure 18 – Distance between conductors on an interface between two layers.....	52
Figure 19 – Distance between adjacent conductors along an interface of two layers.....	53
Figure 20 – Distance between adjacent conductors located between the same two layers.....	54
Figure 21 – Flexing test.....	62
Figure 22 – Rotational flexing test.....	64
Figure 23 – Impact swing test.....	66
Figure 24 – Indentation device.....	69
Figure A.1 – Measuring circuit for AC with frequencies up to 1 MHz and for DC.....	74
Figure A.2 – Measuring circuits for AC with sinusoidal frequencies up to 100 Hz and for DC.....	75
Figure A.3 – Current measuring circuit for electrical burns.....	76
Figure A.4 – Current measuring circuit for high frequency test probes.....	76
Figure A.5 – Current measuring circuit for WET LOCATIONS.....	77
Figure B.1 – Rigid test finger.....	78
Figure B.2 – Jointed test finger.....	79
Figure D.1 – Bead chain configuration (if applicable).....	84
Figure E.1 – Recommended dimensions of 4 mm CONNECTORS.....	88
Figure F.1 – Example to identify the locations of MEASUREMENT CATEGORIES.....	90
Table 1 – Symbols.....	25
Table 2 – CLEARANCES for unmated CONNECTORS.....	38
Table 3 – Multiplication factors for CLEARANCES of probe assembly RATED for operation at altitudes up to 5 000 m.....	44
Table 4 – CLEARANCES for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES.....	44
Table 5 – CLEARANCE values for the calculation of 7.5.2.3.2.....	46
Table 6 – CLEARANCES for BASIC INSULATION in probe assemblies subjected to recurring peak voltages or WORKING VOLTAGES with frequencies above 30 kHz.....	48
Table 7 – CREEPAGE DISTANCES for BASIC INSULATION or SUPPLEMENTARY INSULATION.....	49



Table 8 – Impulse test voltages for testing electric strength of solid insulation for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES .....	51
Table 9 – AC test voltages for testing electric strength of solid insulation for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES .....	51
Table 10 – Minimum values for distance or thickness of solid insulation for probe assemblies RATED for MEASUREMENT CATEGORIES .....	53
Table 11 – Test voltages based on CLEARANCES .....	58
Table 12 – Correction factors according to test site altitude for test voltages for CLEARANCES .....	59
Table 13 – Pull forces for PROBE WIRE attachment tests .....	63
Table 14 – Surface temperature limits in NORMAL CONDITION .....	66
Table 15 – Diameter of mandrel and numbers of turns .....	70
Table C.1 – Dimension of $X$ .....	81
Table C.2 – Methods of measuring CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES .....	81
Table D.1 – Maximum centre-to-centre spacings of bead chains .....	83
Table D.2 – Formula for maximum speed of wire in terms of electrode length $L$ of link- or bead-chain electrode .....	85
Table F.1 – Characteristics of MEASUREMENT CATEGORIES .....	91
Table G.1 – CLEARANCES values for Table 2 .....	92
Table H.1 – Line-to-neutral voltages for common mains supply systems .....	94

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

#### **Part 031: Safety requirements for hand-held and hand-manipulated probe assemblies for electrical test and measurement**

#### 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.

IEC 61010-031 has been prepared by IEC technical committee 66: Safety of measuring, control and laboratory equipment. It is an International Standard.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2015, and Amendment 1:2018. IEC 61010-031 is a stand-alone standard.

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

- a) the scope has been made succinct. General information from the scope of Edition 2 has been moved to a new Clause 4. Consequently, Clause 4 to Clause 8 of Edition 2 have been renumbered. Clause 9 of Edition 2 has been deleted;

- b) in Clause 2, normative references have been dated and new normative references have been added;
- c) in 3.1.4, the definition of PROBE TIP has been modified;
- d) in 4.1, there is no longer any differentiation between high voltage and low voltage probe assemblies. Type C probe assemblies have been merged with Type B probe assemblies;
- e) in 4.1 d) "Kelvin" probes have been added to the list of probe assemblies as a new Type E and a new Figure 5;
- f) in 4.1 e), probes for voltage measurement without electrical connection to conductors have been added to the list of probe assemblies as a new Type F and a new Figure 6;
- g) in 4.2.1, spread of fire is no longer considered as a HAZARD;
- h) Subclause 4.4.2.5 from Edition 2 has been deleted;
- i) Subclause 4.4.4.3 from Edition 2 has been deleted;
- j) in 5.4.4.1 consideration has been given to SPACINGS and impedance;
- k) in 6.1.1, removable parts of PROBE TIPS which bear markings are allowed;
- l) in 6.1.5, the voltage to be marked for MEASUREMENT CATEGORIES is the AC line-to-neutral or DC voltage;
- m) in 7.4.2, requirements for unmated CONNECTORS have been modified as follows:
  - 1) Table 2 has been modified and expanded,
  - 2) a calculation method for CLEARANCES of CONNECTORS above 20 kV has been defined,
  - 3) CREEPAGE DISTANCES have been aligned with CLEARANCES;
- n) in 7.4.3.1 and 7.4.3.5, requirements for IP2X PROBE TIPS with retractable sleeve have been added;
- o) in 7.4.3.2, PROBE TIPS are now applicable to non-contact probe assemblies;
- p) in 7.5.2.3.2, the values of Table 5 have been modified;
- q) in 7.6.2, voltage tests of CLEARANCES are done without humidity preconditioning;
- r) pre-treatments for rigidity test from Clause 10 of Edition 2 have been moved to 9.2;
- s) Subclause 11.1 of Edition 2 has been deleted;
- t) addition of an exception for Type E probe assembly in 13.2. Removable parts of PROBE TIPS which bear markings are allowed;
- u) Figure F.1 has been modified;
- v) Annex G has been added, for determination of CLEARANCES for Table 2;
- w) Annex H has been added, covering line-to-neutral voltages for common mains supply systems.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
66/770/FDIS	66/771/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

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

In this document the following print types are used:

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

**IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.**

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

### **Part 031: Safety requirements for hand-held and hand-manipulated probe assemblies for electrical test and measurement**

#### **1 Scope**

This part of IEC 61010 specifies safety requirements for hand-held and hand-manipulated probe assemblies for electrical test and measurement, and their related accessories. These probe assemblies are for non-contact or direct electrical connection between a part and electrical test and measurement equipment. They can be fixed to the equipment or be detachable accessories for the equipment.

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

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications and/or group safety publications in the preparation of its publications.

#### **2 Normative references**

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*  
IEC 60027-1:1992/AMD1:1997  
IEC 60027-1:1992/AMD2:2005

IEC 60027-2:2019, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 2: Telecommunications and electronics*

IEC 60027-4:2006, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 4: Rotating electric machines*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*  
IEC 60529:1989/AMD1:1999  
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*  
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

IEC 61180:2016, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	105
1 Domaine d'application .....	108
2 Références normatives .....	108
3 Termes et définitions .....	109
3.1 Parties et accessoires .....	109
3.2 Grandeurs .....	110
3.3 Essais .....	110
3.4 Termes de sécurité .....	111
3.5 Isolation .....	112
4 Généralités .....	113
4.1 Types de sondes équipées .....	113
4.2 Aspects liés à la sécurité .....	117
4.2.1 DANGERS identifiés .....	117
4.2.2 Aspects exclus .....	117
4.3 Vérification .....	118
4.4 Conditions d'environnement .....	118
4.4.1 Conditions environnementales normales .....	118
4.4.2 Conditions d'environnement étendues .....	118
5 Essais .....	118
5.1 Généralités .....	118
5.2 Séquence d'essais .....	119
5.3 Conditions de référence pour les essais .....	119
5.3.1 Conditions d'environnement .....	119
5.3.2 Etat des sondes équipées .....	119
5.3.3 Position de la sonde équipée .....	120
5.3.4 Accessoires .....	120
5.3.5 Couvercles et parties amovibles .....	120
5.3.6 Tensions d'entrée et de sortie .....	120
5.3.7 Commandes .....	120
5.3.8 Connexions .....	120
5.3.9 Fonctionnement intermittent ou de durée limitée .....	120
5.4 Essais en CONDITION DE PREMIER DEFAUT .....	120
5.4.1 Généralités .....	120
5.4.2 Application des conditions de défaut .....	121
5.4.3 Durée des essais .....	121
5.4.4 Conformité après application des conditions de défaut .....	121
5.5 Essais en MAUVAIS USAGE RAISONNABLEMENT PREVISIBLE .....	122
5.5.1 Généralités .....	122
5.5.2 Fusibles .....	122
6 Marquage et documentation .....	123
6.1 Marquage .....	123
6.1.1 Généralités .....	123
6.1.2 Identification .....	123
6.1.3 Fusibles .....	124
6.1.4 CONNECTEURS et dispositifs de manœuvre .....	124
6.1.5 CARACTERISTIQUES ASSIGNEES .....	125

6.2	Marquages d'avertissement .....	125
6.3	Durabilité du marquage .....	125
6.4	Documentation .....	126
6.4.1	Généralités .....	126
6.4.2	CARACTERISTIQUES ASSIGNEES des sondes équipées .....	126
6.4.3	Fonctionnement des sondes équipées .....	126
6.4.4	Maintenance et entretien des sondes équipées .....	127
7	Protection contre les chocs électriques .....	127
7.1	Généralités .....	127
7.2	Détermination des parties ACCESSIBLES .....	128
7.2.1	Généralités .....	128
7.2.2	Examen .....	128
7.2.3	Ouvertures d'accès aux commandes pré réglées .....	130
7.3	Valeurs limites pour les parties ACCESSIBLES .....	130
7.3.1	Généralités .....	130
7.3.2	Niveaux en CONDITION NORMALE .....	130
7.3.3	Niveaux en CONDITION DE PREMIER DEFAUT .....	131
7.3.4	Mesurage de la tension et du courant de contact .....	133
7.4	Moyens de protection contre les chocs électriques .....	136
7.4.1	Généralités .....	136
7.4.2	CONNECTEURS .....	137
7.4.3	POINTES DE TOUCHE .....	139
7.4.4	Impédance .....	142
7.4.5	IMPEDANCE DE PROTECTION .....	142
7.4.6	ISOLATION PRINCIPALE, ISOLATION SUPPLEMENTAIRE, DOUBLE ISOLATION et ISOLATION RENFORCEE .....	143
7.5	Exigences relatives à l'isolation .....	143
7.5.1	Nature de l'isolation .....	143
7.5.2	DISTANCES D'ISOLEMENT .....	144
7.5.3	LIGNES DE FUITE .....	149
7.5.4	Isolation solide des sondes équipées .....	151
7.6	Procédure pour les essais de tension .....	156
7.6.1	Généralités .....	156
7.6.2	Préconditionnement à l'humidité .....	157
7.6.3	Conduite des essais .....	157
7.6.4	Tensions d'essai .....	158
7.6.5	Procédures d'essai .....	160
7.7	Exigences relatives à la construction pour la protection contre les chocs électriques .....	161
7.7.1	Généralités .....	161
7.7.2	Matériaux isolants .....	161
7.7.3	ENVELOPPES des sondes équipées avec DOUBLE ISOLATION ou ISOLATION RENFORCEE .....	161
7.7.4	Fixation du FIL DE SONDE .....	162
8	Protection contre les DANGERS mécaniques .....	165
9	Résistance aux contraintes mécaniques .....	165
9.1	Généralités .....	165
9.2	Essai de rigidité .....	166
9.3	Essai de chute .....	166

9.4	Essai d'oscillation .....	166
10	Limites de température .....	167
11	Protection contre les DANGERS des fluides .....	168
11.1	Nettoyage .....	168
11.2	Sondes équipées avec protection spéciale .....	168
12	Composants .....	168
12.1	Généralités .....	168
12.2	Fusibles .....	169
12.3	FIL DE SONDE .....	169
12.3.1	Généralités .....	169
12.3.2	CARACTERISTIQUES ASSIGNEES du FIL DE SONDE .....	169
12.3.3	Essai de pression à haute température pour les isolations .....	170
12.3.4	Essais de résistance de l'isolation à la fissuration .....	171
12.3.5	Tension d'essai .....	172
12.3.6	Essai de traction .....	173
13	Prévention du DANGER d'arc électrique et de courts-circuits .....	174
13.1	Généralités .....	174
13.2	Parties conductrices exposées .....	175
Annexe A (normative)	Circuits de mesure du courant de contact (voir 7.3) .....	176
A.1	Circuits de mesure du courant alternatif à des fréquences jusqu'à 1 MHz et du courant continu .....	176
A.2	Circuits de mesure du courant alternatif à des fréquences jusqu'à 100 Hz et du courant continu .....	177
A.3	Circuit de mesure du courant pour les brûlures électriques à des fréquences au-dessus de 100 kHz .....	177
A.4	Circuit de mesure du courant pour les EMBLEMES HUMIDES .....	178
Annexe B (normative)	Doigts d'épreuve normalisés .....	180
Annexe C (normative)	Mesurage des DISTANCES D'ISOLEMENT et des LIGNES DE FUITE .....	183
Annexe D (normative)	Essais individuels de série aux étincelles sur FIL DE SONDE .....	185
D.1	Généralités .....	185
D.2	Procédure d'essai aux étincelles .....	185
D.3	Méthode d'essais individuels de série aux étincelles pour FIL DE SONDE .....	188
Annexe E (informative)	CONNECTEURS de 4 mm .....	189
E.1	Généralités .....	189
E.2	Dimensions .....	189
Annexe F (normative)	CATEGORIES DE MESURE .....	191
F.1	Généralités .....	191
F.2	CATEGORIES DE MESURE .....	191
F.2.1	CATEGORIE DE MESURE II .....	191
F.2.2	CATEGORIE DE MESURE III .....	191
F.2.3	CATEGORIE DE MESURE IV .....	191
F.2.4	Sondes équipées sans CATEGORIE DE MESURE ASSIGNEE .....	192
Annexe G (informative)	Détermination des DISTANCES D'ISOLEMENT pour le Tableau 2 .....	195
Annexe H (informative)	Tensions phase-neutre des réseaux de distribution généralement utilisés .....	196
Annexe I (informative)	Index des termes définis .....	198
	Bibliographie .....	200



Figure 1 – Exemple de CONNECTEUR EMPILABLE avec un CONNECTEUR mâle et une BORNE femelle .....	110
Figure 2 – Exemples de sondes équipées de type A .....	114
Figure 3 – Exemples de sondes équipées de type B .....	115
Figure 4 – Exemples de sondes équipées de type D .....	116
Figure 5 – Exemples de sondes équipées de type E .....	116
Figure 6 – Exemples de sondes équipées de type F .....	117
Figure 7 – Méthodes de détermination des parties ACCESSIBLES .....	130
Figure 8 – Niveau de capacité en fonction de la tension en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DEFAT [voir 7.3.2 c) et 7.3.3 c)] .....	132
Figure 9 – Mesure de la tension et du courant de contact .....	133
Figure 10 – Mesure de la tension et du courant de contact pour le CONNECTEUR DE REFERENCE .....	134
Figure 11 – Mesurage de la tension et du courant de contact avec sonde d'essai blindée .....	135
Figure 12 – Tension d'entrée maximale de la sonde d'essai pour un courant de contact de 70 mA .....	136
Figure 13 – Protection par un PROTEGE-DOIGTS .....	140
Figure 14 – Protection par la distance .....	141
Figure 15 – Protection par indicateur tactile .....	141
Figure 16 – Exemple de sonde équipée avec UNE POINTE DE TOUCHE IP2X .....	142
Figure 17 – Exemple de tension de crête répétitive .....	148
Figure 18 – Distance entre conducteurs sur une interface entre deux couches .....	153
Figure 19 – Distance entre conducteurs adjacents, le long de l'interface de deux couches .....	154
Figure 20 – Distance entre conducteurs adjacents situés entre les deux mêmes couches .....	155
Figure 21 – Essai de flexion .....	163
Figure 22 – Essai de flexion en rotation .....	165
Figure 23 – Essai d'oscillation .....	167
Figure 24 – Dispositif de pénétration .....	170
Figure A.1 – Circuit de mesure du courant alternatif à des fréquences jusqu'à 1 MHz et du courant continu .....	176
Figure A.2 – Circuits de mesure du courant alternatif à des fréquences sinusoïdales jusqu'à 100 Hz et du courant continu .....	177
Figure A.3 – Circuit de mesure du courant pour brûlures électriques .....	178
Figure A.4 – Circuit de mesure du courant pour les sondes d'essai à haute fréquence .....	178
Figure A.5 – Circuit de mesure du courant pour les EMBLEMES HUMIDES .....	179
Figure B.1 – Doigt d'épreuve rigide .....	180
Figure B.2 – Doigt d'épreuve articulé .....	181
Figure D.1 – Configuration de chaînes à boules (le cas échéant) .....	186
Figure E.1 – Dimensions recommandées pour les CONNECTEURS de 4 mm .....	190
Figure F.1 – Exemple d'identification des emplacements des CATEGORIES DE MESURE .....	193
Tableau 1 – Symboles .....	124
Tableau 2 – DISTANCES D'ISOLEMENT pour CONNECTEURS désaccouplés .....	138

Tableau 3 – Coefficient multiplicateur pour les DISTANCES D'ISOLEMENT d'une sonde équipée pour un fonctionnement jusqu'à 5 000 m d'altitude ASSIGNEE .....	144
Tableau 4 – DISTANCES D'ISOLEMENT des sondes équipées avec des CATEGORIES DE MESURE ASSIGNEES .....	145
Tableau 5 – Valeurs des DISTANCES D'ISOLEMENT pour le calcul indiqué en 7.5.2.3.2 .....	147
Tableau 6 – DISTANCES D'ISOLEMENT pour l'ISOLATION PRINCIPALE des sondes équipées soumises à des tensions de crête répétitives ou des TENSIONS DE SERVICE dont la fréquence est supérieure à 30 kHz.....	149
Tableau 7 – LIGNES DE FUITE pour l'ISOLATION PRINCIPALE ou l'ISOLATION SUPPLEMENTAIRE.....	150
Tableau 8 – Tensions d'essai de choc pour l'essai de rigidité diélectrique de l'isolation solide des sondes équipées avec des CATEGORIES DE MESURE ASSIGNEES.....	152
Tableau 9 – Tensions d'essai alternatives pour l'essai de rigidité diélectrique de l'isolation solide des sondes équipées avec des CATEGORIES DE MESURE ASSIGNEES .....	152
Tableau 10 – Valeurs minimales pour la distance ou l'épaisseur de l'isolation solide des sondes équipées avec des CATEGORIES DE MESURE ASSIGNEES .....	154
Tableau 11 – Tension d'essai en fonction des DISTANCES D'ISOLEMENT .....	159
Tableau 12 – Coefficients de correction des tensions d'essai des DISTANCES D'ISOLEMENT suivant l'altitude du site d'essai.....	160
Tableau 13 – Forces de traction pour les essais de fixation du FIL DE SONDE .....	164
Tableau 14 – Limites de température de surface en CONDITION NORMALE .....	167
Tableau 15 – Diamètre de mandrin et nombre de tours .....	171
Tableau C.1 – Dimension X .....	183
Tableau C.2 – Méthodes de mesure des DISTANCES D'ISOLEMENT ET DES LIGNES DE FUITE .....	183
Tableau D.1 – Espacements maximaux entre les centres des chaînes à boules.....	186
Tableau D.2 – Formules pour la vitesse maximale du fil en fonction de la longueur d'électrode, L, d'une électrode du type chaîne à maillons ou chaîne à boules .....	187
Tableau F.1 – Caractéristiques des CATEGORIES DE MESURE .....	194
Tableau G.1 – Valeurs des DISTANCES D'ISOLEMENT pour le Tableau 2.....	195
Tableau H.1 – Tensions phase-neutre des réseaux de distribution généralement utilisés .....	197

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

#### Partie 031: Exigences de sécurité pour sondes équipées tenues à la main et manipulées pour mesurage et essais électriques

##### 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 du présent document 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.

L'IEC 61010-031 a été établie par le comité d'études 66 de l'IEC: Sécurité des appareils de mesure, de commande et de laboratoire. Il s'agit d'une Norme internationale.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide IEC 104.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2015 et l'Amendement 1:2018. L'IEC 61010-031 est une norme autonome.

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

- a) le domaine d'application a été raccourci. Les informations générales du domaine d'application de l'Édition 2 ont été déplacées dans un nouvel Article 4. Par conséquent, les Articles 4 à 8 de l'Édition 2 ont été renumérotés. L'Article 9 de l'Édition 2 a été supprimé;
- b) à l'Article 2, les références normatives ont été datées et de nouvelles références normatives ont été ajoutées;
- c) en 3.1.4, la définition de POINTE DE TOUCHE a été modifiée;
- d) en 4.1, il n'y a plus de distinction entre les sondes équipées haute tension et basse tension. Les sondes équipées de types B et C ont été fusionnées;
- e) en 4.1 d), les sondes "Kelvin" ont été ajoutées à la liste des sondes équipées en tant que nouveau type E, ainsi qu'une nouvelle Figure 5;
- f) en 4.1 e), des sondes de mesure de la tension sans connexion électrique aux conducteurs ont été ajoutées à la liste des sondes équipées en tant que nouveau type F, ainsi qu'une nouvelle Figure 6;
- g) en 4.2.1, la propagation du feu n'est plus considérée comme un DANGER;
- h) le paragraphe 4.4.2.5 de l'Édition 2 a été supprimé;
- i) le paragraphe 4.4.4.3 de l'Édition 2 a été supprimé;
- j) en 5.4.4.1, une attention particulière a été accordée aux ESPACEMENTS et à l'impédance;
- k) en 6.1.1, les parties amovibles des POINTES DE TOUCHE qui portent des marquages sont autorisées;
- l) en 6.1.5, la tension à marquer pour les CATEGORIES DE MESURE est la tension alternative phase-neutre ou la tension continue;
- m) en 7.4.2, les exigences relatives aux CONNECTEURS découplés ont été modifiées comme suit:
  - 1) le Tableau 2 a été modifié et étendu;
  - 2) une méthode de calcul des DISTANCES D'ISOLEMENT des CONNECTEURS au-delà de 20 kV a été définie;
  - 3) les LIGNES DE FUITE ont été alignées avec les DISTANCES D'ISOLEMENT;
- n) en 7.4.3.1 et 7.4.3.5, des exigences ont été ajoutées pour les POINTES DE TOUCHE IP2X avec manchon rétractable;
- o) en 7.4.3.2, les POINTES DE TOUCHE sont désormais applicables aux sondes équipées sans contact;
- p) en 7.5.2.3.2, les valeurs du Tableau 5 ont été modifiées;
- q) en 7.6.2, les essais de tension des DISTANCES D'ISOLEMENT sont effectués sans préconditionnement à l'humidité;
- r) les prétraitements pour l'essai de rigidité de l'Article 10 de l'Édition 2 ont été déplacés en 9.2;
- s) le paragraphe 11.1 de l'Édition 2 a été supprimé;
- t) en 13.2, une exception a été ajoutée pour la sonde équipée de type E. Les parties amovibles des POINTES DE TOUCHE qui portent des marquages sont autorisées;
- u) la Figure F.1 a été modifiée;
- v) l'Annexe G a été ajoutée pour déterminer les DISTANCES D'ISOLEMENT du Tableau 2;
- w) l'Annexe H a été ajoutée pour couvrir les tensions phase-neutre des réseaux de distribution généralement utilisés.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
66/770/FDIS	66/771/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61010, publiées sous le titre général, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences et définitions: caractères romains;
- NOTES et EXEMPLES: petits caractères romains;
- *conformité et essais: caractères italiques;*
- termes définis à l'Article 3 et utilisés dans tout le présent document: CARACTERES ROMAINS EN PETITES CAPITALES.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette Documentation 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.**

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

### Partie 031: Exigences de sécurité pour sondes équipées tenues à la main et manipulées pour mesurage et essais électriques

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61010 spécifie les exigences de sécurité relatives aux sondes équipées tenues à la main et manipulées prévues pour le mesurage et les essais électriques, ainsi que leurs accessoires connexes. Ces sondes équipées sont prévues pour une connexion sans contact électrique ou une connexion électrique directe entre une partie et un appareil de mesure et d'essai électrique. Elles peuvent être solidaires de l'appareil ou en être des accessoires détachables.

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

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité et/ou les publications groupées de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 60027-1:1992, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*  
IEC 60027-1:1992/AMD1:1997  
IEC 60027-1:1992/AMD2:2005

IEC 60027-2:2019, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 2: Télécommunications et électronique*

IEC 60027-4:2006, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 4: Machines électriques tournantes*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*  
IEC 60529:1989/AMD1:1999  
IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 61010-1:2010, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*  
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016

IEC 61180:2016, *Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Définitions, exigences et modalités relatives aux essais, matériel d'essai*