



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection
for household and similar uses (RCBOs) –
Part 1: General rules**

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de
protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et
analogues (DD) –
Partie 1: Règles générales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XG**
CODE PRIX

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-88910-399-7

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	13
3 Terms and definitions.....	14
3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth.....	14
3.2 Definitions relating to the energization of a residual current circuit-breaker.....	15
3.3 Definitions relating to the operation and functions of residual current circuit-breakers.....	15
3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities.....	18
3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities.....	22
3.6 Definitions relating to terminals.....	23
3.7 Definitions relating to conditions of operation.....	24
3.8 Definitions relating to constructional elements.....	25
3.9 Definitions relating to tests.....	27
3.10 Definitions relating to insulation coordination.....	27
4 Classification.....	29
4.1 According to the method of operation.....	29
4.1.1 RCBO functionally independent of line voltage (see 3.3.8).....	29
4.1.2 RCBO functionally dependent on line voltage (see 3.3.9).....	29
4.2 According to the type of installation.....	29
4.3 According to the number of poles and current paths.....	29
4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current.....	29
4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges.....	30
4.6 According to behaviour in presence of d.c. components.....	30
4.7 According to time-delay (in presence of a residual current).....	30
4.8 According to the protection against external influences.....	30
4.9 According to the method of mounting.....	30
4.10 According to the method of connection.....	30
4.11 According to the instantaneous tripping current (see 3.4.18).....	30
4.12 According to the I^2t characteristic.....	30
5 Characteristics of RCBOs.....	30
5.1 Summary of characteristics.....	30
5.2 Rated quantities and other characteristics.....	31
5.2.1 Rated voltage.....	31
5.2.2 Rated current (I_n).....	31
5.2.3 Rated residual operating current ($I_{\Delta n}$).....	32
5.2.4 Rated residual non-operating current ($I_{\Delta no}$).....	32
5.2.5 Rated frequency.....	32
5.2.6 Rated short-circuit capacity (I_{cn}).....	32
5.2.7 Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$).....	32
5.2.8 RCBO type S.....	32
5.2.9 Operating characteristics in case of residual currents with d.c. components.....	32
5.3 Standard and preferred values.....	32
5.3.1 Preferred values of rated voltage (U_n).....	32

5.3.2	Preferred values of rated current (I_n)	33
5.3.3	Standard values of rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)	33
5.3.4	Standard value of residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)	33
5.3.5	Standard values of rated frequency	33
5.3.6	Values of rated short-circuit capacity	34
5.3.7	Minimum value of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)	34
5.3.8	Limiting values of break time and non-actuating time for RCBO of type AC and A	34
5.3.9	Standard ranges of overcurrent instantaneous tripping	35
5.3.10	Standard values of rated impulse withstand voltage (U_{imp})	36
6	Marking and other product information	36
7	Standard conditions for operation in service and for installation	38
7.1	Standard conditions	38
7.2	Conditions of installation	39
7.3	Pollution degree	39
8	Requirements for construction and operation	39
8.1	Mechanical design	39
8.1.1	General	39
8.1.2	Mechanism	40
8.1.3	Clearances and creepage distances (see also Annex B)	41
8.1.4	Screws, current-carrying parts and connections	43
8.1.5	Terminals for external conductors	44
8.1.6	Non-interchangeability	46
8.2	Protection against electric shock	46
8.3	Dielectric properties and isolating capability	47
8.4	Temperature-rise	47
8.4.1	Temperature-rise limits	47
8.4.2	Ambient air temperature	48
8.5	Operating characteristics	48
8.5.1	Under residual current conditions	48
8.5.2	Under overcurrent conditions	48
8.6	Mechanical and electrical endurance	50
8.7	Performance at short-circuit currents	50
8.8	Resistance to mechanical shock and impact	50
8.9	Resistance to heat	50
8.10	Resistance to abnormal heat and to fire	50
8.11	Test device	50
8.12	Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	51
8.13	Behaviour of RCBOs in case of a single-phase overcurrent through a three- pole or four-pole RCBO	51
8.14	Behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages	51
8.15	Behaviour of RCBOs in case of earth fault currents comprising a d.c. component	51
8.16	Reliability	52
8.17	Electromagnetic compatibility (EMC)	52
9	Tests	52
9.1	General	52
9.2	Test conditions	53

9.3	Test of indelibility of marking	54
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections	54
9.5	Test of reliability of terminals for external conductors	55
9.6	Verification of protection against electric shock	57
9.7	Test of dielectric properties	57
9.7.1	Resistance to humidity	57
9.7.2	Insulation resistance of the main circuit	58
9.7.3	Dielectric strength of the main circuit	59
9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits	59
9.7.5	Secondary circuit of detection transformers	60
9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements	60
9.7.7	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts	61
9.8	Test of temperature-rise	63
9.8.1	Ambient air temperature	63
9.8.2	Test procedure	63
9.8.3	Measurement of the temperature of parts	63
9.8.4	Temperature-rise of a part	64
9.9	Verification of the operating characteristic	64
9.9.1	Verification of the operating characteristic under residual current conditions	64
9.9.2	Verification of the operating characteristic under overcurrent conditions	66
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance	67
9.10.1	General test conditions	67
9.10.2	Test procedure	67
9.10.3	Condition of the RCBO after test	68
9.11	Verification of the trip-free mechanism	68
9.11.1	General test conditions	68
9.11.2	Test procedure	68
9.12	Short-circuit tests	69
9.12.1	General conditions for test	69
9.12.2	Test circuit for short-circuit performance	69
9.12.3	Values of test quantities	71
9.12.4	Tolerances on test quantities	71
9.12.5	Power factor of the test circuit	71
9.12.6	Measurement and verification of I^2t and of the peak current (I_p)	72
9.12.7	Calibration of the test circuit	72
9.12.8	Interpretation of records	72
9.12.9	Condition of the RCBO for test	72
9.12.10	Behaviour of the RCBO during short-circuit tests	73
9.12.11	Test procedure	73
9.12.12	Verification of the RCBO after short-circuit test	77
9.12.13	Verification of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)	78
9.13	Verification of resistance to mechanical shock and impact	79
9.13.1	Mechanical shock	79
9.13.2	Mechanical impact	80
9.14	Test of resistance to heat	82
9.15	Test of resistance to abnormal heat and to fire	83

9.16	Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage	84
9.17	Verification of the behaviour of RCBOs functionally dependent on line voltage, classified under 4.1.2.1, in case of failure of the line voltage	84
9.17.1	Determination of the limiting value of the line voltage (U_x)	84
9.17.2	Verification of the automatic opening in case of failure of the line voltage	84
9.17.3	Verification of the correct operation, in presence of a residual current, for RCBOs opening with delay in case of failure of the line voltage	85
9.17.4	Verification of correct operation of RCBOs with three or four current paths, in presence of a residual current, the neutral and one line terminal only being energized	85
9.17.5	Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCBOs	85
9.18	Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO	85
9.19	Verification of behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages	86
9.19.1	Current surge test for all RCBOs (0,5 μ s/100 kHz ring wave test)	86
9.19.2	Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 μ s surge current test)	86
9.20	Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage	87
9.21	Verification of correct operation of residual currents with d.c. components	88
9.21.1	Type A residual current devices	88
9.22	Verification of reliability	89
9.22.1	Climatic test	89
9.22.2	Test with temperature of 40 °C	91
9.23	Verification of ageing of electronic components	91
9.24	Electromagnetic compatibility (EMC)	91
Annex A (normative)	Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes	118
Annex B (normative)	Determination of clearances and creepage distances	124
Annex C (normative)	Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests	126
Annex D (normative)	Routine tests	129
Annex E (normative)	Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage	130
Annex F (normative)	Coordination between RCBOs and separate fuses associated in the same circuit	131
Annex G (normative)	Additional requirements and tests for RCBOs consisting of a circuit-breaker and a residual current unit designed for assembly on site	132
Annex H (informative)	Void	136
Annex IA (informative)	Methods for determination of short-circuit power-factor	137
Annex IB (informative)	Glossary of symbols	139
Annex IC (informative)	Examples of terminals	140
Annex ID (informative)	Correspondence between ISO and AWG copper conductors	143
Annex IE (informative)	Follow-up testing programme for RCBOs	144
Bibliography	148
Figure 1	– Thread-forming tapping screw (3.6.10)	92

Figure 2 – Thread-cutting tapping screw (3.6.11)	92
Figure 3 – Jointed test finger (9.6)	93
Figure 4 – Test circuit for the verification of	
– operating characteristics (9.9.1)	
– trip-free mechanism (9.11)	
– behaviour in case of failure of line voltage (9.17.3 and 9.17.4) for RCBOs	
functionally dependent on line voltage	94
Figure 5 – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs, in the	
case of residual pulsating direct currents	95
Figure 6 – Test circuit for the verification of the correct operation in case of residual	
pulsating direct currents in presence of a standing smooth direct current of 0,006 A	96
Figure 7 – Test circuit for the verification of the suitability of an RCBO for use in IT	
systems (9.12.11.2.2)	98
Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a single-	
pole RCBO with two-current paths (9.12)	99
Figure 9 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a two-	
pole RCBO, in case of a single-phase circuit (9.12)	100
Figure 10 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a three-	
pole RCBO on a three-phase circuit (9.12)	101
Figure 11 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a three-	
pole RCBO with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.12)	102
Figure 12 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a four-	
pole RCBO on a three-phase circuit with neutral (9.12)	103
Figure 13 – Example of calibration record for short-circuit test	104
Figure 14 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1)	105
Figure 15 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2.1)	106
Figure 16 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.13.2.1)	107
Figure 17 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.13.2.1)	108
Figure 18 – Example of mounting an unenclosed RCBO for mechanical impact test	
(9.13.2.1)	109
Figure 19 – Example of mounting of panel mounting type RCBO for the mechanical	
impact test (9.13.2.1)	110
Figure 20 – Application of force for mechanical impact test of rail mounted RCBO	
(9.13.2.2)	111
Figure 21 – Ball-pressure test apparatus (9.14.2)	111
Figure 22 – Test circuit for the verification of the limiting value of overcurrent in case of	
a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO (9.18)	112
Figure 23 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3)	113
Figure 24 – Reliability test cycle (9.22.1.3)	114
Figure 25 – Example of a test circuit for verification of ageing of electronic	
components (9.23)	115
Figure 26 – Damped oscillator current wave, 0,5 μ s/100 kHz	115
Figure 27 – Test circuit for the ring wave test at RCBOs	116
Figure 28 – Surge current impulse 8/20 μ s	116
Figure 29 – Test circuit for the surge current test at RCBOs	117
Figure B.1 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances	125
Figure C.1 – Test arrangement	127
Figure C.2 – Grid	128

Figure C.3 – Grid circuit.....	128
Figure IC.1 – Examples of pillar terminals.....	140
Figure IC.2 – Example of screw terminals and stud terminals.....	141
Figure IC.3 – Example of saddle terminals.....	142
Figure IC.4 – Examples of lug terminals.....	142
Table 1 – Standard values of rated short-circuit capacity	34
Table 2 – Limiting values of break time and non-actuating time for alternating residual currents (r.m.s. values) for type AC and A RCBO.....	34
Table 3 – Maximum values of break time for half-wave residual currents (r.m.s. values) for type A RCBO	35
Table 4 – Ranges of overcurrent instantaneous tripping.....	36
Table 5 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation	36
Table 6 – Standard conditions for operation in service	39
Table 7 – Minimum clearances and creepage distances.....	42
Table 8 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals	45
Table 9 – Temperature-rise values.....	48
Table 10 – Time-current operating characteristics.....	49
Table 11 – Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage.....	51
Table 12 – List of type tests	52
Table 13 – Test copper conductors corresponding to the rated currents.....	53
Table 14 – Screw thread diameters and applied torques	54
Table 15 – Pulling forces	56
Table 16 – Conductor dimensions	56
Table 17 – Test voltage of auxiliary circuits	60
Table 18 – Test voltage across the open contacts for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the RCBO and the altitude where the test is carried out.....	61
Table 19 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage for the parts not tested in 9.7.7.1.....	63
Table 20 – List of short-circuit tests	69
Table 21 – Power factor ranges of the test circuit	71
Table 22 – Ratio between service short-circuit capacity (I_{cs}) and rated short-circuit capacity (I_{cn}) – (factor k).....	76
Table 23 – Test procedure for I_{cs} in the case of single- and two-pole RCBOs	76
Table 24 – Test procedure for I_{cs} in the case of three- and four-pole RCBOs	77
Table 25 – Test procedure for I_{cn}	77
Table 26 – Tripping current ranges for type A RCBOs.....	88
Table 27 – Tests to be applied for EMC	92
Table A.1 – Test sequences.....	118
Table A.2 – Number of samples for full test procedure	120
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure	122
Table A.4 – Test sequences for RCBOs having different instantaneous tripping currents	123
Table A.5 – Test sequences for RCBOs of different classification according to 4.6	123

Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections	144
Table IE.2 – Number of samples to be tested.....	147

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITH INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCBOs) –

Part 1: General rules

FOREWORD

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

International Standard IEC 61009-1 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1996, amendment 1 (2002) and amendment 2 (2006). It constitutes a technical revision.

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

- complete revision of EMC sequences, including the new test T.2.6, already approved in IEC 61543;
- clarification of RCDs current/time characteristics reported in Tables 2 and 3;
- revision of test procedure for $I_{\Delta n}$ between 5 A and 200 A;

- tests for the use of RCBOs in IT systems;
- testing procedure regarding the 6mA d.c. current superimposed to the fault current;
- improvement highlighting RCDs with multiple sensitivity;
- some alignments with IEC 60898-1.

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

FDIS	Report on voting
23E/682/FDIS	23E/686/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 61009 series, under the general title *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication 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.

INTRODUCTION

This part includes definitions, requirements and tests covering all types of RCBOs. For applicability to a specific type, this part applies in conjunction with the relevant part, as follows:

Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBOs functionally independent of line voltage.

Part 2-2: Applicability of the general rules to RCBOs functionally dependent on line voltage.

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITH INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCBOs) –

Part 1: General rules

1 Scope

This International Standard applies to residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection functionally independent of, or functionally dependent on, line voltage for household and similar uses (hereafter referred to as RCBOs), for rated voltages not exceeding 440 V a.c. with rated frequencies of 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz and rated currents not exceeding 125 A and rated short-circuit capacities not exceeding 25 000 A for operation at 50 Hz or 60 Hz.

These devices are intended to protect people against indirect contact, the exposed conductive parts of the installation being connected to an appropriate earth electrode and to protect against overcurrents the wiring installations of buildings and similar applications. They may be used to provide protection against fire hazards due to a persistent earth fault current, without the operation of the overcurrent protective device.

RCBOs having a rated residual operating current not exceeding 30 mA are also used as a means for additional protection in the case of failure of the protective means against electric shock.

This standard applies to devices performing simultaneously the function of detection of the residual current, of comparison of the value of this current with the residual operating value and of opening of the protected circuit when the residual current exceeds this value, and also of performing the function of making, carrying and breaking overcurrents under specified conditions.

NOTE 1 The content of the present standard related to operation under residual current conditions is based on IEC 61008-1. The content of the present standard related to protection against overcurrents is based on IEC 60898-1.

NOTE 2 RCBOs are essentially intended to be operated by uninstructed persons and designed not to require maintenance. They may be submitted for certification purposes.

NOTE 3 Installation and application rules of RCBOs are given in the IEC 60364 series.

They are intended for use in an environment with pollution degree 2.

NOTE 4 For more severe overvoltage conditions, circuit-breakers complying with other standards (e.g. IEC 60947-2) should be used.

NOTE 5 For environments with higher pollution degrees, enclosures giving the appropriate degree of protection should be used.

RCBOs of the general type are resistant to unwanted tripping, including the case where surge voltages (as a result of switching transients or induced by lightning) cause loading currents in the installation without occurrence of flashover.

RCBOs of type S are considered to be sufficiently proof against unwanted tripping even if the surge voltage causes a flashover and a follow-on current occurs.

NOTE 6 Surge arresters installed downstream of the general type of RCBOs and connected in common mode may cause unwanted tripping.

RCBOs are suitable for isolation.

RCBOs complying with this standard, with the exception of those with an uninterrupted neutral, are suitable for use in IT systems.

Special precautions (e.g. lightning arresters) may be necessary when excessive overvoltages are likely to occur on the supply side (for example in the case of supply through overhead lines) (see IEC 60364-4-44).

NOTE 7 For RCBOs having a degree of protection higher than IP20 special constructions may be required.

This standard also applies to RCBOs obtained by the assembly of an adaptable residual current device with a circuit-breaker. The mechanical assembly shall be effected in the factory by the manufacturer, or on site, in which case the requirements of Annex G shall apply. It also applies to RCBOs having more than one rated current, provided that the means for changing from one discrete rating to another is not accessible in normal service and that the rating cannot be changed without the use of a tool.

Supplementary requirements may be necessary for RCBOs of the plug-in type.

Particular requirements are necessary for RCBOs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household and similar general purposes and if intended to be used at frequencies other than 50 Hz or 60 Hz.

NOTE 8 For the time being, for RCBOs incorporated in, or intended only for plugs and socket-outlets, the requirements of this standard in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 may be used, as far as applicable.

NOTE 9 In DK, plugs and socket-outlets shall be in accordance with the requirements of the heavy current regulations section 107.

NOTE 10 In the UK, the plug part associated with an RCBO shall comply with BS 1363-1 and the socket-outlet(s) associated with an RCBO shall comply with BS 1363-2. In the UK, the plug part and the socket-outlet(s) associated with an RCBO need not comply with any IEC 60884-1 requirements.

This standard does not apply to:

- RCBOs intended to protect motors;
- RCBOs the current setting of which is adjustable by means accessible to the user in normal service.

The requirements of this standard apply for normal environmental conditions (see 7.1). Additional requirements may be necessary for RCBOs used in locations having severe environmental conditions.

RCBOs including batteries are not covered by this standard.

A guide for the coordination of RCBOs with fuses is given in Annex F.

2 Normative references

The following referenced documents 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 60051 (all parts), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-2:1994, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30:Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 + 12 h cycle)*

IEC 60068-3-4: 2001, *Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems¹*

IEC 60364-5-53:2001, *Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

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

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60898-1:2002, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 61543:1995, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*

CISPR 14-1:2009, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus –Part 1: Emission*

¹ A third edition is currently in preparation.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	157
INTRODUCTION.....	159
1 Domaine d'application	160
2 Références normatives.....	162
3 Termes and définitions	162
3.1 Définitions relatives aux courants circulant des parties actives à la terre	163
3.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un DD	163
3.3 Définitions relatives à la commande et aux fonctions des DD	164
3.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation	166
3.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence.....	170
3.6 Définitions relatives aux bornes.....	171
3.7 Définitions relatives aux conditions de fonctionnement.....	173
3.8 Définitions relatives aux éléments constitutifs.....	174
3.9 Définitions relatives aux essais	175
3.10 Définitions relatives à la coordination de l'isolement.....	175
4 Classification.....	177
4.1 Selon le mode de fonctionnement.....	177
4.1.1 DD fonctionnellement indépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.8).....	177
4.1.2 DD fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.9).....	177
4.2 Selon le type d'installation.....	177
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant.....	178
4.4 Selon les possibilités de réglage des courants différentiels de fonctionnement.....	178
4.5 Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension	178
4.6 Selon le comportement en présence de composantes continues	178
4.7 Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel).....	178
4.8 Selon la protection contre les influences externes	178
4.9 Selon la méthode de montage	178
4.10 Selon le mode de connexion.....	179
4.11 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.4.18).....	179
4.12 D'après la caractéristique I^2t	179
5 Caractéristiques des DD.....	179
5.1 Enumération des caractéristiques.....	179
5.2 Valeurs assignées et caractéristiques	179
5.2.1 Tension assignée	179
5.2.2 Courant assigné (I_n)	180
5.2.3 Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$).....	180
5.2.4 Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)	180
5.2.5 Fréquence assignée	180
5.2.6 Pouvoir de coupure assigné (I_{cn})	180
5.2.7 Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)	181
5.2.8 DD type S.....	181

5.2.9	Caractéristiques de fonctionnement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue.....	181
5.3	Valeurs normales et préférentielles	181
5.3.1	Valeurs préférentielles de la tension assignée (U_n).....	181
5.3.2	Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n)	182
5.3.3	Valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$).....	182
5.3.4	Valeurs normales du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)	182
5.3.5	Valeurs préférentielles de la fréquence assignée.....	182
5.3.6	Valeurs du pouvoir de coupure assigné	182
5.3.7	Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)	183
5.3.8	Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour DD de type AC et A.....	183
5.3.9	Plages normales de surintensité de déclenchement instantané.....	184
5.3.10	Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	184
6	Marquage et autres informations sur le produit	185
7	Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation	187
7.1	Conditions normales.....	187
7.2	Conditions d'installation.....	188
7.3	Degré de pollution	188
8	Exigences de construction et de fonctionnement	188
8.1	Réalisation mécanique	188
8.1.1	Généralités.....	188
8.1.2	Mécanisme	188
8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (voir Annexe B)	190
8.1.4	Vis, parties transportant le courant et connexions.....	192
8.1.5	Bornes pour conducteurs externes	193
8.1.6	Non-interchangeabilité.....	195
8.2	Protection contre les chocs électriques	195
8.3	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement	196
8.4	Echauffements	196
8.4.1	Limites d'échauffement.....	196
8.4.2	Température de l'air ambiant	196
8.5	Caractéristiques de fonctionnement.....	197
8.5.1	En cas de courant différentiel résiduel.....	197
8.5.2	En cas de surintensité	197
8.6	Endurance mécanique et électrique.....	198
8.7	Tenue aux courants de courts-circuits	198
8.8	Résistance aux chocs mécaniques	199
8.9	Résistance à la chaleur	199
8.10	Résistance à la chaleur anormale et au feu	199
8.11	Dispositif de contrôle.....	199
8.12	Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	199
8.13	Comportement des DD en cas de surintensité monophasée dans les DD tri-ou tétrapolaires	200

8.14	Comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension	200
8.15	Comportement des DD en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue.....	200
8.16	Fiabilité	200
8.17	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	200
9	Essais	201
9.1	Généralités.....	201
9.2	Conditions d'essais	202
9.3	Vérification de l'indélébilité du marquage.....	203
9.4	Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	203
9.5	Vérification de la sûreté des bornes pour conducteurs externes	204
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques.....	205
9.7	Essai des propriétés diélectriques	206
9.7.1	Résistance à l'humidité.....	206
9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal.....	207
9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal.....	207
9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires	208
9.7.5	Circuit secondaire des transformateurs de détection.....	209
9.7.6	Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement.....	209
9.7.7	Vérification de la tenue aux tensions de choc (à travers les distances d'isolement et l'isolation solide) et des courants de fuite entre les contacts ouverts	209
9.8	Essais d'échauffement	212
9.8.1	Température de l'air ambiant	212
9.8.2	Procédure d'essai.....	212
9.8.3	Mesure de la température des différentes parties	212
9.8.4	Echauffement d'un élément	212
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement	212
9.9.1	Vérification de la caractéristique de fonctionnement dans des conditions de courants différentiels résiduels.....	212
9.9.2	Vérification de la caractéristique de fonctionnement dans des conditions de surintensité	215
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	216
9.10.1	Conditions générales de l'essai	216
9.10.2	Procédure d'essais	216
9.10.3	Etat du DD après les essais	217
9.11	Vérification du mécanisme à déclenchement libre	217
9.11.1	Conditions générales d'essai	217
9.11.2	Procédure d'essai.....	217
9.12	Essais de court-circuit	218
9.12.1	Conditions générales d'essai.....	218
9.12.2	Circuit d'essai pour la tenue au court-circuit.....	218
9.12.3	Valeur des grandeurs d'essai	220
9.12.4	Tolérances sur les grandeurs d'essai	220
9.12.5	Facteur de puissance du circuit d'essai	220
9.12.6	Mesures et vérification de I^2t et du courant de crête (I_p)	221
9.12.7	Etalonnage du circuit d'essai.....	221

9.12.8	Interprétation des enregistrements	221
9.12.9	Etat du DD pour les essais	222
9.12.10	Comportement du DD pendant les essais de court-circuit.....	223
9.12.11	Procédure d'essai.....	223
9.12.12	Vérification du DD après les essais de court-circuit	227
9.12.13	Vérification du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$).....	227
9.13	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs	228
9.13.1	Secousses mécaniques	228
9.13.2	Chocs mécaniques	229
9.14	Vérification de résistance à la chaleur	231
9.15	Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu	232
9.16	Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	233
9.17	Vérifications du comportement du DD fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation classé selon le 4.1.2.1, en cas de défaillance de la tension d'alimentation.....	234
9.17.1	Vérification de la valeur limite de la tension de fonctionnement (U_x).....	234
9.17.2	Vérification de l'ouverture automatique en cas de défaillance de la tension d'alimentation.....	234
9.17.3	Vérification du fonctionnement correct en présence d'un courant différentiel pour les DD à ouverture temporisée en cas de défaillance de la tension d'alimentation	234
9.17.4	Vérification du fonctionnement correct d'un DD ayant trois ou quatre voies de courant en présence d'un courant différentiel résiduel, le neutre et une seule des autres voies étant alimentés.....	235
9.17.5	Vérification de la fonction de refermeture des DD se refermant automatiquement.....	235
9.18	Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un DD tri- ou tétrapolaire	235
9.19	Vérification du comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension	235
9.19.1	Essai de tenue à l'onde de courant (essai à l'onde récurrente amortie 0,5 μ s/100 kHz) pour tous les DD	235
9.19.2	Vérification du comportement aux ondes de courant jusqu'à 3 000 A (essai à l'onde de courant 8/20 μ s).....	236
9.20	Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension.....	237
9.21	Vérification du fonctionnement correct des courants différentiels résiduels avec composante continue	238
9.21.1	Dispositifs différentiels du type A.....	238
9.22	Vérification de la fiabilité	239
9.22.1	Essais climatiques	239
9.22.2	Essai à la température de 40 °C	241
9.23	Vérification du vieillissement des composants électroniques	241
9.24	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	241
Annexe A (normative)	Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification	268
Annexe B (normative)	Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite	274
Annexe C (normative)	Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit.....	276
Annexe D (normative)	Essais individuels	279

Annexe E (normative) Exigences particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité	280
Annexe F (normative) Coordination entre DD et coupe-circuit à fusibles séparés associés dans le même circuit	281
Annexe G (normative) Exigences supplémentaires et essais pour les disjoncteurs différentiels constitués d'un disjoncteur et d'un déclencheur différentiel adaptable destinés à être assemblés sur site	282
Annexe H (informative) Vide	286
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit.....	287
Annexe IB (informative) Glossaire des symboles	289
Annexe IC (informative) Exemples de bornes.....	290
Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG	293
Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les DD.....	294
Bibliographie.....	298
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10)	242
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11).....	242
Figure 3 – Doigt d'épreuve articulé (9.6)	243
Figure 4 – Circuit d'essai pour la vérification	
– des caractéristiques de fonctionnement (9.9.1)	
– du mécanisme à déclenchement libre (9.11)	
– du comportement en cas de défaillance de la tension d'alimentation (9.17.3 et 9.17.4) pour les DD fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation	244
Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé	245
Figure 6 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants résiduels continus pulsés en présence d'un courant continu lissé permanent de 0,006 A	246
Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification de l'aptitude du DD à l'utilisation en systèmes IT (9.12.11.2.2)	248
Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD unipolaire à deux voies de courant (9.12)	249
Figure 9 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD bipolaire, dans le cas d'un circuit monophasé (9.12)	250
Figure 10 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tripolaire à trois voies, dans le cas d'un circuit triphasé (9.12)	251
Figure 11 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tripolaire à quatre voies de courant, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.12)	252
Figure 12 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD tétrapolaire, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.12)	253
Figure 13 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit.....	254
Figure 14 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.13.1).....	255
Figure 15 – Appareil pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	256
Figure 16 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.13.2.1)	257
Figure 17 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	258
Figure 18 – Exemple de fixation d'un DD ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	259

Figure 19 – Exemple de fixation du DD pour montage en tableau pour l’essai de choc mécanique (9.13.2.1)	260
Figure 20 – Application de la force pour l’essai de choc mécanique du DD pour montage sur rail (9.13.2.2).....	261
Figure 21 – Appareil pour l’essai à la bille (9.14.2).....	261
Figure 22 – Circuit d’essai pour la vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d’une charge monophasée à travers un DD tripolaire ou tétrapolaire (9.18).....	262
Figure 23 – Période de stabilisation pour l’essai de fiabilité (9.22.1.3)	263
Figure 24 – Cycle d’essai de fiabilité (9.22.1.3).....	264
Figure 25 – Exemple de circuit d’essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23)	265
Figure 26 – Onde de courant oscillatoire amortie, 0,5 µs/100 kHz.....	265
Figure 27 – Circuit d’essai pour l’essai à l’onde oscillatoire amortie	266
Figure 28 – Onde de courant 8/20 µs	266
Figure 29 – Circuit d’essai pour l’essai à l’onde de courant.....	267
Figures B.1 à B.10 – Illustrations de l’application des lignes de fuite.....	275
Figure C.1 – Dispositif d’essai.....	277
Figure C.2 – Grille	278
Figure C.3 – Circuit de grille	278
Figure IC.1 – Exemples de bornes à trou	290
Figure IC.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté.....	291
Figure IC.3 – Exemples de bornes à plaquettes	292
Figure IC.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes.....	292
Tableau 1 – Valeurs normales du pouvoir de coupure assigné	182
Tableau 2 – Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour courants résiduels alternatifs (valeurs efficaces) pour DD de type AC et A	183
Tableau 3 – Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d’une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour DD de type A.....	184
Tableau 4 – Domaines des surintensités de déclenchement instantané	184
Tableau 5 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l’installation.....	185
Tableau 6 – Conditions normales de fonctionnement en service	187
Tableau 7 – Distances d’isolement et lignes de fuite minimales	191
Tableau 8 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis.....	193
Tableau 9 – Valeurs des échauffements	196
Tableau 10 – Caractéristiques opératoires temps-courant.....	197
Tableau 11 – Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d’alimentation	200
Tableau 12 – Liste des essais de type	201
Tableau 13 – Conducteurs d’essais en cuivre correspondant aux courants assignés	202
Tableau 14 – Diamètres des filetages et couples à appliquer	203
Tableau 15 – Forces de traction.....	204
Tableau 16 – Dimensions du conducteur	205
Tableau 17 – Tensions d’essais pour circuits auxiliaires	208

Tableau 18 – Tension d'essai à travers les contacts ouverts en fonction de la tension de choc assignée du DD et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement	210
Tableau 19 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc pour les parties non essayées en 9.7.7.1	211
Tableau 20 – Liste des essais de court-circuit.....	218
Tableau 21 – Domaines des facteurs de puissance pour le circuit d'essai.....	221
Tableau 22 – Rapport entre le pouvoir de coupure de service en court-circuit (I_{CS}) et le pouvoir de coupure assigné (I_{CN}) – (facteur k).....	225
Tableau 23 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD unipolaires et bipolaires.....	226
Tableau 24 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD tripolaires et tétrapolaires.....	226
Tableau 25 – Procédure d'essai pour I_{CN}	227
Tableau 26 – Valeur du courant de déclenchement pour les DD du type A.....	238
Tableau 27 – Essais à appliquer pour vérifier la CEM	242
Tableau A.1 – Séquences d'essais	268
Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essais totale	270
Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essais simplifiée	272
Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les DD ayant des courants de déclenchement instantanés différents	273
Tableau A.5 – Séquences d'essais pour les DD de classifications différentes selon 4.6.....	273
Tableau IE.1 – Séquences d'essais pendant les examens de suivi.....	294
Tableau IE.2 – Nombre d'échantillons à essayer.....	297

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL AVEC DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉ POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES (DD) –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61009-1 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de la CEI: Petit appareillage.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, publiée en 1996, ainsi que l'amendement 1 (2002) et l'amendement 2 (2006), dont elle constitue une révision technique.

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

- révision complète des séquences CEM, incluant le nouvel essai T.2.6, déjà approuvé dans la CEI 61543;

- clarification des caractéristiques courant/temps des DDR incluses dans les Tableaux 2 et 3;
- révision de la procédure d'essai pour $I_{\Delta n}$ entre 5 A et 200 A;
- essais pour l'emploi des DD dans les systèmes IT;
- procédure d'essai concernant le courant continu 6 mA superposé au courant de défaut;
- des améliorations mettant en relief les DDR avec sensibilité multiple;
- des alignements avec la CEI 60898-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23E/682/FDIS	23E/686/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61009, présentées sous le titre général *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour installations domestiques et analogues (DD)*, peut être consultée sur le site web de la CEI.¹

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

¹ Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

INTRODUCTION

Cette partie comprend les définitions, règles et essais couvrant tous les types de DD. Pour l'applicabilité à un type particulier, cette partie s'applique avec la partie correspondante comme suit:

Partie 2-1: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement indépendants de la tension d'alimentation.

Partie 2-2: Applicabilité des règles générales aux DD fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation.

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL RÉSIDUEL AVEC DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS INCORPORÉ POUR USAGES DOMESTIQUES ET ANALOGUES (DD) –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique aux interrupteurs automatiques avec protection contre les surintensités incorporé, à courant différentiel résiduel, fonctionnellement indépendants ou fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, pour installations domestiques et analogues (en abrégé «DD» dans la suite du texte), ayant une tension assignée ne dépassant pas 440 V alternatifs, avec des fréquences assignées de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz et un courant assigné ne dépassant pas 125 A et un pouvoir de coupure ne dépassant pas 25 000 A pour fonctionnement à 50 Hz ou 60 Hz.

Ces appareils sont destinés à la protection des personnes contre les contacts indirects, les parties métalliques accessibles de l'installation étant reliées à une prise de terre de valeur appropriée et à la protection des canalisations contre les surintensités dans les bâtiments et réalisations similaires. Ils peuvent être utilisés pour assurer la protection contre les dangers d'incendie résultant d'un courant de défaut persistant à la terre sans que le dispositif de protection contre les surcharges du circuit n'intervienne.

Les DD de courant différentiel assigné inférieur ou égal à 30 mA sont aussi utilisés comme moyen de protection complémentaire en cas de défaillance des autres moyens de protection contre les chocs électriques.

La présente norme s'applique aux appareils remplissant à la fois les fonctions de détection du courant résiduel, de comparaison de la valeur de ce courant à une valeur de fonctionnement différentiel et d'ouverture du circuit protégé quand le courant différentiel résiduel dépasse cette valeur et réalisant également les fonctions d'établissement, de maintien et de coupure de surintensités dans des conditions spécifiées.

NOTE 1 Le contenu de cette norme en relation avec le fonctionnement dans des conditions de courant différentiel résiduel est basé sur la CEI 61008-1. Le contenu de cette norme en relation avec la protection contre les surintensités est basé sur la CEI 60898-1.

NOTE 2 Les DD sont essentiellement destinés à être mis en œuvre par des personnes non averties et conçus pour ne pas être entretenus. Ils peuvent faire l'objet de certification.

NOTE 3 Les règles d'installations et d'utilisation des DD sont indiquées dans la série de la CEI 60364.

Ils sont destinés à être utilisés dans un environnement avec degré de pollution 2.

NOTE 4 Pour des conditions de surtension plus sévères, il convient d'utiliser des disjoncteurs conformes à d'autres normes (par exemple CEI 60947-2).

NOTE 5 Pour des environnements ayant un degré de pollution plus élevé, il convient d'utiliser des enveloppes procurant le degré de protection approprié.

Les DD du type général sont résistants aux déclenchements indésirables y compris les cas où des ondes de surtension (résultant de transitoires de manœuvre ou induites par des coups de foudre) produisent des courants de charge dans l'installation sans qu'il se produise d'amorçage.

Les DD du type S sont considérés comme suffisamment résistants aux déclenchements indésirables même si l'onde de surtension provoque un amorçage et qu'un courant de suite se produit.

NOTE 6 Les parafoudres installés en aval d'un DD de type général et connectés en mode commun peuvent provoquer des déclenchements indésirables.

Les DD sont appropriés pour la fonction de sectionnement.

Les DD conformes à la présente norme, sauf ceux munis d'un neutre non coupé, sont appropriés pour une utilisation en systèmes IT.

Des précautions spéciales (par exemple parasurtenseurs) peuvent être nécessaires lorsque des surtensions excessives sont susceptibles de se produire en amont (par exemple dans le cas d'une alimentation par lignes aériennes) (voir CEI 60364-4-44).

NOTE 7 Une construction spéciale peut être nécessaire pour les DD d'un indice de protection supérieur à IP20.

Cette norme s'applique également aux DD obtenus par l'assemblage d'un dispositif différentiel adaptable et d'un disjoncteur. L'assemblage mécanique doit être effectué en usine par le constructeur ou sur place, les exigences de l'Annexe G devant s'appliquer dans ce dernier cas. Elle s'applique également aux DD ayant plus d'un courant assigné à condition que l'organe de réglage pour le passage d'une valeur discrète à une autre ne soit pas accessible en service normal et que le réglage ne puisse être modifié sans l'aide d'un outil.

Des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires pour les DD de type enfichable.

Des exigences particulières sont nécessaires pour les DD incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des fiches et socles de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues et s'ils sont destinés à être utilisés à des fréquences supérieures à 50 Hz ou 60 Hz.

NOTE 8 Pour le moment, pour les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux fiches ou socles de prises de courant, les exigences de cette norme en conjonction avec celles de la CEI 60884-1 peuvent être utilisées pour autant qu'elles sont applicables.

NOTE 9 Au Danemark, les fiches et socles de prises de courant doivent être conformes aux exigences du règlement section 107 pour les courants forts.

NOTE 10 Au Royaume Uni, la partie de la fiche associée avec un DD doit être conforme avec la norme BS1363-1 et la (les) prise(s) associée(s) avec un DD doit(doivent) être conformes avec la BS2363-2. Au Royaume Uni, la partie de la fiche et la (les) prise(s) associée(s) avec un DD ne nécessite(nt) pas de conformité avec les exigences de la CEI 60884-1.

La présente norme ne s'applique pas:

- aux DD destinés à la protection des moteurs;
- aux DD dont le réglage du courant peut être obtenu par des organes accessibles à l'utilisateur en service normal.

Les exigences de la présente norme s'appliquent pour des conditions normales d'environnement (voir 7.1). Des exigences complémentaires peuvent être nécessaires pour des DD utilisés dans des locaux présentant de sévères conditions d'environnement.

Les DD comportant des batteries ne sont pas couverts par cette norme.

Un guide pour la coordination des DD avec des coupe-circuits à fusibles est donné dans l'Annexe F.

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).

CEI 60051 (toutes les parties), *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60060-2:1994, *Techniques des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de mesure*

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db:Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60068-3-4:2001, *Essais d'environnement – Partie 3-4: Documentation d'accompagnement et guide - Essais de chaleur humide*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

CEI 60364-5-52:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Canalisations²*

CEI 60364-5-53:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60898-1:2002, *Petit appareillage électrique – Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues – Partie 1: Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif*

CEI 61543:1995, *Dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestique et analogues – Compatibilité électromagnétique*

CISPR 14-1:2009, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

2 Une troisième édition est actuellement en préparation.