



IEC 61009-1

Edition 3.2 2013-09
CONSOLIDATED VERSION

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

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-1101-4

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

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



**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**

CONTENTS

FOREWORD.....	10
INTRODUCTION.....	12
1 Scope.....	13
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	16
3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth	16
3.2 Definitions relating to the energization of a residual current circuit-breaker	16
3.3 Definitions relating to the operation and functions of residual current circuit-breakers	17
3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities	20
3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities	24
3.6 Definitions relating to terminals	24
3.7 Definitions relating to conditions of operation	26
3.8 Definitions relating to constructional elements	27
3.9 Definitions relating to tests	28
3.10 Definitions relating to insulation coordination.....	28
4 Classification.....	30
4.1 According to the method of operation	30
4.1.1 RCBO functionally independent of line voltage (see 3.3.8).....	30
4.1.2 RCBO functionally dependent on line voltage (see 3.3.9)	30
4.2 According to the type of installation	31
4.3 According to the number of poles and current paths	31
4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current	31
4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges	31
4.6 According to behaviour in presence of d.c. components	31
4.7 According to time-delay (in presence of a residual current)	31
4.8 According to the protection against external influences	31
4.9 According to the method of mounting	32
4.10 According to the method of connection	32
4.11 According to the instantaneous tripping current (see 3.4.18)	32
4.12 According to the I^2t characteristic	32
4.13 According to the type of terminals	32
5 Characteristics of RCBOs.....	32
5.1 Summary of characteristics	32
5.2 Rated quantities and other characteristics	33
5.2.1 Rated voltage	33
5.2.2 Rated current (I_n)	33
5.2.3 Rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)	34
5.2.4 Rated residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)	34
5.2.5 Rated frequency	34
5.2.6 Rated short-circuit capacity (I_{cn}).....	34
5.2.7 Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$).....	34
5.2.8 RCBO type S.....	34
5.2.9 Operating characteristics in case of residual currents with d.c. components.....	34
5.3 Standard and preferred values	34

5.3.1	Preferred values of rated voltage (U_n)	34
5.3.2	Preferred values of rated current (I_n)	35
5.3.3	Standard values of rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)	35
5.3.4	Standard value of residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)	35
5.3.5	Standard values of rated frequency	35
5.3.6	Values of rated short-circuit capacity	36
5.3.7	Minimum value of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)	36
5.3.8	Limiting values of break time and non-actuating time for RCBO of type AC and A	36
5.3.9	Standard ranges of overcurrent instantaneous tripping	37
5.3.10	Standard values of rated impulse withstand voltage (U_{imp})	38
6	Marking and other product information.....	38
7	Standard conditions for operation in service and for installation.....	40
7.1	Standard conditions.....	40
7.2	Conditions of installation	41
7.3	Pollution degree	41
8	Requirements for construction and operation.....	41
8.1	Mechanical design.....	41
8.1.1	General	41
8.1.2	Mechanism	42
8.1.3	Clearances and creepage distances (see also Annex B).....	43
8.1.4	Screws, current-carrying parts and connections.....	46
8.1.5	Terminals for external conductors.....	47
8.1.6	Non-interchangeability.....	50
8.2	Protection against electric shock	50
8.3	Dielectric properties and isolating capability	51
8.4	Temperature-rise.....	51
8.4.1	Temperature-rise limits.....	51
8.4.2	Ambient air temperature	52
8.5	Operating characteristics.....	52
8.5.1	Under residual current conditions	52
8.5.2	Under overcurrent conditions	52
8.6	Mechanical and electrical endurance	54
8.7	Performance at short-circuit currents.....	54
8.8	Resistance to mechanical shock and impact.....	54
8.9	Resistance to heat	54
8.10	Resistance to abnormal heat and to fire	54
8.11	Test device.....	54
8.12	Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage.....	55
8.13	Behaviour of RCBOs in case of a single-phase overcurrent through a three- pole or four-pole RCBO Void	55
8.14	Behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages	55
8.15	Behaviour of RCBOs in case of earth fault currents comprising a d.c. component	55
8.16	Reliability	56
8.17	Electromagnetic compatibility (EMC)	56

9	Tests.....	56
9.1	General.....	56
9.2	Test conditions.....	57
9.3	Test of indelibility of marking.....	58
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections.....	58
9.5	Test of reliability of screw-type terminals for external copper conductors.....	59
9.6	Verification of protection against electric shock.....	62
9.7	Test of dielectric properties.....	62
9.7.1	Resistance to humidity.....	62
9.7.2	Insulation resistance of the main circuit.....	63
9.7.3	Dielectric strength of the main circuit.....	64
9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits.....	64
9.7.5	Secondary circuit of detection transformers.....	65
9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements.....	65
9.7.7	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts.....	66
9.8	Test of temperature-rise.....	71
9.8.1	Ambient air temperature.....	71
9.8.2	Test procedure.....	71
9.8.3	Measurement of the temperature of parts.....	71
9.8.4	Temperature-rise of a part.....	71
9.9	Verification of the operating characteristic.....	72
9.9.1	Verification of the operating characteristics under residual current conditions.....	72
9.9.2	Verification of the operating characteristic under overcurrent conditions.....	75
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance.....	77
9.10.1	General test conditions.....	77
9.10.2	Test procedure.....	77
9.10.3	Condition of the RCBO after test.....	78
9.11	Verification of the trip-free mechanism.....	78
9.11.1	General test conditions.....	78
9.11.2	Test procedure.....	78
9.12	Short-circuit tests.....	78
9.12.1	General conditions for test.....	78
9.12.2	Test circuit for short-circuit performance.....	79
9.12.3	Values of test quantities.....	80
9.12.4	Tolerances on test quantities.....	81
9.12.5	Power factor of the test circuit.....	81
9.12.6	Measurement and verification of I^2t and of the peak current (I_p).....	81
9.12.7	Calibration of the test circuit.....	81
9.12.8	Interpretation of records.....	82
9.12.9	Condition of the RCBO for test.....	82
9.12.10	Behaviour of the RCBO during short-circuit tests.....	83
9.12.11	Test procedure.....	83
9.12.12	Verification of the RCBO after short-circuit test.....	87
9.12.13	Verification of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$).....	88

9.13	Verification of resistance to mechanical shock and impact	89
9.13.1	Mechanical shock	89
9.13.2	Mechanical impact	89
9.14	Test of resistance to heat	92
9.15	Test of resistance to abnormal heat and to fire	93
9.16	Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage	94
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	94
9.17.1	Determination of the limiting value of the line voltage (U_x).....	94
9.17.2	Verification of the automatic opening in case of failure of the line voltage	95
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	95
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.....	95
9.17.5	Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCBOs	95
9.18	Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCBO Void	95
9.19	Verification of behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages.....	96
9.19.1	Current surge test for all RCBOs (0,5 μ s/100 kHz ring wave test).....	96
9.19.2	Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 μ s surge current test).....	96
9.20	Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage Void	97
9.21	Verification of correct operation of residual currents with d.c. components Void	98
	9.21.1 Type A residual current devices.....	98
9.22	Verification of reliability.....	99
9.22.1	Climatic test.....	99
9.22.2	Test with temperature of 40 °C	101
9.23	Verification of ageing of electronic components	101
9.24	Electromagnetic compatibility (EMC).....	102
	9.24.1 Tests covered by the present standard	102
	9.24.2 Tests to be carried out according to IEC 61543.....	102
9.25	Test of resistance to rusting	102
Annex A (normative) Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes.....		131
Annex B (normative) Determination of clearances and creepage distances		138
Annex C (normative) Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests.....		145
Annex D (normative) Routine tests		148
Annex E (normative) Special requirements for auxiliary circuits for safety extra-low voltage		149
Annex F (normative) Coordination between RCBOs and separate fuses associated in the same circuit		150
Annex G (normative) Additional requirements and tests for RCBOs consisting of a circuit-breaker and a residual current unit designed for assembly on site		151

Annex H (informative) Void	155
Annex IA (informative) Methods for determination of short-circuit power-factor	156
Annex IB (informative) Glossary of symbols.....	158
Annex IC (informative) Examples of terminals.....	159
Annex ID (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors	162
Annex IE (informative) Follow-up testing programme for RCBOs.....	163
Annex J (normative) Particular requirements for RCBOs with screwless type terminals for external copper conductors	167
Annex K (normative) Particular requirements for RCBOs with flat quick-connect terminations.....	175
Annex L (normative) Specific requirements for RCBOs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors	182
Bibliography	192
Figure 1 – Thread-forming tapping screw (3.6.10).....	103
Figure 2 – Thread-cutting tapping screw (3.6.11).....	103
Figure 3 – Jointed test finger (9.6)	104
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.....	105
Figure 5 – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs, in the case of residual pulsating direct currents.....	106
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.....	107
Figure 7 – Test circuit for the verification of the suitability of an RCBO for use in IT systems (9.12.11.2.2)	109
Figure 7 – Typical diagram for all short-circuit tests except for 9.12.11.2.2.....	110
Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated short-circuit capacity of a single-pole RCBO with two current paths (9.12).....	111
Figure 8 – Typical diagram for short-circuit tests according to 9.12.11.2.2.....	112
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)	113
Figure 9 – Detail of impedances Z, Z_1 and Z_2	113
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)-Void.....	114
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)-Void	115
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)-Void	116
Figure 13 – Example of calibration record for short-circuit test.....	117
Figure 14 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1)	118
Figure 15 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2.1)	119
Figure 16 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.13.2.1)	120
Figure 17 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.13.2.1)	121

Figure 18 – Example of mounting an unenclosed RCBO for mechanical impact test (9.13.2.1)	122
Figure 19 – Example of mounting of panel mounting type RCBO for the mechanical impact test (9.13.2.1)	123
Figure 20 – Application of force for mechanical impact test of rail mounted RCBO (9.13.2.2)	124
Figure 21 – Ball-pressure test apparatus (9.14.2)	124
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)Void	125
Figure 23 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3)	126
Figure 24 – Reliability test cycle (9.22.1.3)	127
Figure 25 – Example of a test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23)	128
Figure 26 – Damped oscillator current wave, 0,5 μs/100 kHz	128
Figure 27 – Test circuit for the ring wave test at RCBOs	129
Figure 28 – Surge current impulse 8/20 μs	129
Figure 29 – Test circuit for the surge current test at RCBOs	130
Figure B.1 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances	139
Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances	144
Figure C.1 – Test arrangement	146
Figure C.2 – Grid	147
Figure C.3 – Grid circuit	147
Figure IC.1 – Examples of pillar terminals	159
Figure IC.2 – Example of screw terminals and stud terminals	160
Figure IC.3 – Example of saddle terminals	161
Figure IC.4 – Examples of lug terminals	161
Figure J.1 – Connecting samples	172
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals	173
Figure K.1– Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise	178
Figure K.2 – Dimensions of male tabs	179
Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2)	180
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2)	180
Figure K.5 – Dimensions of hole detents	180
Figure K.6 – Dimensions of female connectors	181
Figure L.1 – General arrangement for the test	190
Figure L.2	190
Figure L.3	191
Figure L.4	191
Figure L.5	191
Figure L.6	191
Table 1 – Standard values of rated short-circuit capacity	36
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	36

Table 3 – Maximum values of break time for half-wave residual currents (r.m.s. values) for type A RCBO	38
Table 4 – Ranges of overcurrent instantaneous tripping.....	38
Table 5 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation.....	38
Table 6 – Standard conditions for operation in service	41
Table 7 – Minimum clearances and creepage distances.....	45
Table 8 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals.....	48
Table 9 – Temperature-rise values	52
Table 10 – Time-current operating characteristics.....	53
Table 11 – Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	55
Table 12 – List of type tests	56
Table 13 – Test copper conductors corresponding to the rated currents	57
Table 14 – Screw thread diameters and applied torques	59
Table 15 – Pulling forces	60
Table 16 – Conductor dimensions	61
Table 17 – Test voltage of auxiliary circuits	65
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.....	67
Table 19 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage for the parts not tested in 9.7.7.1.....	69
Table 20 – List of short-circuit tests.....	79
Table 21 – Power factor ranges of the test circuit	81
Table 22 – Ratio between service short-circuit capacity (I_{cs}) and rated short-circuit capacity (I_{cn}) – (factor k).....	85
Table 23 – Test procedure for I_{cs} in the case of single- and two-pole RCBOs	86
Table 24 – Test procedure for I_{cs} in the case of three- and four-pole RCBOs	86
Table 25 – Test procedure for I_{cn}	87
Table 26 – Tripping current ranges for type A RCBOs.....	75
Table 27 – Tests to be applied for EMC covered by this standard	102
Table 28 – Test voltage 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.....	69
Table 29 – Tests to be carried out according to IEC 61543	102
Table A.1 – Test sequences.....	131
Table A.2 – Number of samples for full test procedure	134
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure	136
Table A.4 – Test sequences for RCBOs having different instantaneous tripping currents.....	137
Table A.5 – Test sequences for RCBOs of different classification according to 4.6	137
Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections	163
Table IE.2 – Number of samples to be tested	166
Table J.1 – Connectable conductors.....	169
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals	170
Table J.3 – Pull forces	171

Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor	176
Table K.2 – Overload test forces	177
Table K.3 – Dimensions of tabs.....	178
Table K.4 – Dimensions of female connectors	181
Table L.1 – Marking for terminals	183
Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals	184
Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals	185
Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters	185
Table L.5 – Cross sections (S) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents.....	186
Table L.6 – Test conductor length	187
Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions.....	187
Table L.8 – Test current as a function of rated current	189
Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D....	189

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.

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

IEC 61009-1 edition 3.2 contains the third edition (2010) [documents 23E/682/FDIS and 23E/686/RVD], its amendment 1 (2012) [documents 23E/741/FDIS and 23E/745/RVD] and its amendment 2 (2013) [documents 23E/796/FDIS and 23E/820/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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 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.

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 the base publication and its amendments 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.

The contents of the corrigendum of January 2014 have been included in this copy.

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

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.~~

For RCBOs incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, the requirements of this standard may be used, as far as applicable, in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 or the national requirements of the country where the product is placed on the market.

NOTE 8 Residual current-operated protective devices (RCDs) incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, can either meet IEC 62640 or this standard.

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 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

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

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

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

IEC 60695-2-10, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing /hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

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

¹ A third edition is currently in preparation.

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

Amendment 1:2004

Amendment 2:2005

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	202
INTRODUCTION.....	204
1 Domaine d'application.....	205
2 Références normatives.....	207
3 Termes and définitions.....	208
3.1 Définitions relatives aux courants circulant des parties actives à la terre.....	208
3.2 Définitions relatives à l'alimentation d'un DD.....	208
3.3 Définitions relatives à la commande et aux fonctions des DD.....	209
3.4 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation.....	212
3.5 Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence.....	216
3.6 Définitions relatives aux bornes.....	217
3.7 Définitions relatives aux conditions de fonctionnement.....	218
3.8 Définitions relatives aux éléments constitutifs.....	219
3.9 Définitions relatives aux essais.....	220
3.10 Définitions relatives à la coordination de l'isolement.....	221
4 Classification.....	222
4.1 Selon le mode de fonctionnement.....	223
4.1.1 DD fonctionnellement indépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.8).....	223
4.1.2 DD fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.9).....	223
4.2 Selon le type d'installation.....	223
4.3 Selon le nombre de pôles et de voies de courant.....	223
4.4 Selon les possibilités de réglage des courants différentiels de fonctionnement.....	223
4.5 Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension.....	223
4.6 Selon le comportement en présence de composantes continues.....	224
4.7 Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel).....	224
4.8 Selon la protection contre les influences externes.....	224
4.9 Selon la méthode de montage.....	224
4.10 Selon le mode de connexion.....	224
4.11 D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.4.18).....	224
4.12 D'après la caractéristique I^2t	224
4.13 Selon le type de bornes.....	225
5 Caractéristiques des DD.....	225
5.1 Enumération des caractéristiques.....	225
5.2 Valeurs assignées et caractéristiques.....	225
5.2.1 Tension assignée.....	225
5.2.2 Courant assigné (I_n).....	226
5.2.3 Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$).....	226
5.2.4 Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$).....	226
5.2.5 Fréquence assignée.....	226
5.2.6 Pouvoir de coupure assigné (I_{cn}).....	226
5.2.7 Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$).....	226

5.2.8	DD type S	226
5.2.9	Caractéristiques de fonctionnement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue.....	227
5.3	Valeurs normales et préférentielles	227
5.3.1	Valeurs préférentielles de la tension assignée (U_n).....	227
5.3.2	Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n).....	228
5.3.3	Valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$).....	228
5.3.4	Valeurs normales du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$).....	228
5.3.5	Valeurs préférentielles de la fréquence assignée	228
5.3.6	Valeurs du pouvoir de coupure assigné	228
5.3.7	Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$).....	228
5.3.8	Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour DD de type AC et A.....	229
5.3.9	Plages normales de surintensité de déclenchement instantané	230
5.3.10	Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	230
6	Marquage et autres informations sur le produit.....	231
7	Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation.....	233
7.1	Conditions normales	233
7.2	Conditions d'installation	234
7.3	Degré de pollution	234
8	Exigences de construction et de fonctionnement	234
8.1	Réalisation mécanique.....	234
8.1.1	Généralités	234
8.1.2	Mécanisme	234
8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (voir Annexe B).....	236
8.1.4	Vis, parties transportant le courant et connexions	239
8.1.5	Bornes pour conducteurs externes	240
8.1.6	Non-interchangeabilité	243
8.2	Protection contre les chocs électriques	243
8.3	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement	244
8.4	Echauffements	244
8.4.1	Limites d'échauffement	244
8.4.2	Température de l'air ambiant.....	245
8.5	Caractéristiques de fonctionnement	245
8.5.1	En cas de courant différentiel résiduel	245
8.5.2	En cas de surintensité.....	245
8.6	Endurance mécanique et électrique	247
8.7	Tenue aux courants de courts-circuits	247
8.8	Résistance aux chocs mécaniques.....	247
8.9	Résistance à la chaleur	247
8.10	Résistance à la chaleur anormale et au feu	247
8.11	Dispositif de contrôle	247
8.12	Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	248
8.13	Comportement des DD en cas de surintensité monophasée dans les DD tri- ou tétrapolaires-Vide	248

8.14	Comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension.....	248
8.15	Comportement des DD en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue	249
8.16	Fiabilité	249
8.17	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	249
9	Essais	249
9.1	Généralités.....	249
9.2	Conditions d'essais.....	250
9.3	Vérification de l'indélébilité du marquage	251
9.4	Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	252
9.5	Vérification de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre	253
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques	255
9.7	Essai des propriétés diélectriques.....	256
9.7.1	Résistance à l'humidité	256
9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal.....	256
9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal.....	257
9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires	258
9.7.5	Circuit secondaire des transformateurs de détection	258
9.7.6	Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement	259
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.....	259
9.8	Essais d'échauffement.....	265
9.8.1	Température de l'air ambiant.....	265
9.8.2	Procédure d'essai	265
9.8.3	Mesure de la température des différentes parties.....	265
9.8.4	Echauffement d'un élément	265
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement	265
9.9.1	Vérification des caractéristiques de fonctionnement dans des conditions de courants différentiels résiduels.....	265
9.9.2	Vérification de la caractéristique de fonctionnement dans des conditions de surintensité.....	269
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	271
9.10.1	Conditions générales de l'essai	271
9.10.2	Procédure d'essais.....	271
9.10.3	Etat du DD après les essais	272
9.11	Vérification du mécanisme à déclenchement libre.....	272
9.11.1	Conditions générales d'essai.....	272
9.11.2	Procédure d'essai	272
9.12	Essais de court-circuit	272
9.12.1	Conditions générales d'essai.....	272
9.12.2	Circuit d'essai pour la tenue au court-circuit	273
9.12.3	Valeur des grandeurs d'essai	275
9.12.4	Tolérances sur les grandeurs d'essai	275
9.12.5	Facteur de puissance du circuit d'essai	275
9.12.6	Mesures et vérification de I^2t et du courant de crête (I_p).....	275

9.12.7	Etalonnage du circuit d'essai.....	276
9.12.8	Interprétation des enregistrements	276
9.12.9	Etat du DD pour les essais.....	276
9.12.10	Comportement du DD pendant les essais de court-circuit	277
9.12.11	Procédure d'essai	277
9.12.12	Vérification du DD après les essais de court-circuit	281
9.12.13	Vérification du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)	282
9.13	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs	283
9.13.1	Secousses mécaniques.....	283
9.13.2	Chocs mécaniques.....	284
9.14	Vérification de résistance à la chaleur.....	286
9.15	Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu	287
9.16	Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	288
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	289
9.17.1	Vérification de la valeur limite de la tension de fonctionnement (U_x).....	289
9.17.2	Vérification de l'ouverture automatique en cas de défaillance de la tension d'alimentation	289
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	289
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	290
9.17.5	Vérification de la fonction de refermeture des DD se refermant automatiquement	290
9.18	Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un DD tri- ou tétrapolaire Vide	290
9.19	Vérification du comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension	290
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	290
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).....	291
9.20	Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension Vide	292
9.21	Vérification du fonctionnement correct des courants différentiels résiduels avec composante continue Vide	292
	9.21.1 Dispositifs différentiels du type A.....	293
9.22	Vérification de la fiabilité.....	294
9.22.1	Essais climatiques	294
9.22.2	Essai à la température de 40 °C	296
9.23	Vérification du vieillissement des composants électroniques.....	296
9.24	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	296
	9.24.1 Essais couverts par la présente norme	296
	9.24.2 Essais complémentaires.....	297
9.25	Essai de résistance à la rouille.....	297

Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification	326
Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite	333
Annexe C (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit	340
Annexe D (normative) Essais individuels	343
Annexe E (normative) Exigences particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité	344
Annexe F (normative) Coordination entre DD et coupe-circuit à fusibles séparés associés dans le même circuit.....	345
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	346
Annexe H (informative) Vide	350
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	351
Annexe IB (informative) Glossaire des symboles	353
Annexe IC (informative) Exemples de bornes	354
Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG	357
Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les DD	358
Annexe J (normative) Prescriptions particulières pour les DD avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre	362
Annexe K (normative) Prescriptions particulières pour les DD avec bornes plates à connexion rapide	371
Annexe L (normative) Prescriptions particulières pour DD avec bornes à vis pour connexion de conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs externes en cuivre ou en aluminium.....	378
Bibliographie	388
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10).....	298
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11).....	298
Figure 3 – Doigt d'épreuve articulé (9.6).....	299
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	300
Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé.....	301
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.....	302
Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification de l'aptitude du DD à l'utilisation en systèmes IT (9.12.11.2.2)	304
Figure 7 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui du 9.12.11.2.2	305
Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure assigné d'un DD unipolaire à deux voies de courant (9.12)	306
Figure 8 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.12.11.2.2	307

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)	308
Figure 9 – Détail des impédances Z , Z_1 et Z_2	308
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) Vide	309
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) Vide	310
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) Vide	311
Figure 13 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit	312
Figure 14 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.13.1)	313
Figure 15 – Appareil pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	314
Figure 16 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.13.2.1)	315
Figure 17 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	316
Figure 18 – Exemple de fixation d'un DD ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	317
Figure 19 – Exemple de fixation du DD pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	318
Figure 20 – Application de la force pour l'essai de choc mécanique du DD pour montage sur rail (9.13.2.2)	319
Figure 21 – Appareil pour l'essai à la bille (9.14.2)	319
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) Vide	320
Figure 23 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.22.1.3)	321
Figure 24 – Cycle d'essai de fiabilité (9.22.1.3)	322
Figure 25 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23)	323
Figure 26 – Onde de courant oscillatoire amortie, 0,5 μ s/100 kHz	323
Figure 27 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde oscillatoire amortie	324
Figure 28 – Onde de courant 8/20 μ s	324
Figure 29 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde de courant	325
Figures B.1 à B.10 – Illustrations de l'application des lignes de fuite	334
Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement	339
Figure C.1 – Dispositif d'essai	341
Figure C.2 – Grille	342
Figure C.3 – Circuit de grille	342
Figure IC.1 – Exemples de bornes à trou	354
Figure IC.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	355
Figure IC.3 – Exemples de bornes à plaquettes	356
Figure IC.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes	356
Figure J.1 – Echantillons à raccorder	368
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis	369
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement	374

Figure K.2 – Dimensions des languettes.....	375
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	376
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	376
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage	376
Figure K.6 – Dimensions des clips.....	377
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai.....	386
Figure L.2.....	386
Figure L.3.....	387
Figure L.4.....	387
Figure L.5.....	387
Figure L.6.....	387
Tableau 1 – Valeurs normales du pouvoir de coupure assigné	228
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	229
Tableau 3 – Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour DD de type A	230
Tableau 4 – Domaines des surintensités de déclenchement instantané	230
Tableau 5 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	231
Tableau 6 – Conditions normales de fonctionnement en service.....	233
Tableau 7 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales.....	238
Tableau 8 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis	241
Tableau 9 – Valeurs des échauffements	245
Tableau 10 – Caractéristiques opératoires temps-courant.....	246
Tableau 11 – Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	248
Tableau 12 – Liste des essais de type.....	250
Tableau 13 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés	251
Tableau 14 – Diamètres des filetages et couples à appliquer	252
Tableau 15 – Forces de traction	253
Tableau 16 – Dimensions du conducteur	252
Tableau 17 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires	258
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.....	260
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.....	262
Tableau 20 – Liste des essais de court-circuit	273
Tableau 21 – Domaines des facteurs de puissance pour le circuit d'essai	275
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).....	280
Tableau 23 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD unipolaires et bipolaires	280
Tableau 24 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD tripolaires et tétrapolaires.....	281

Tableau 25 – Procédure d’essai pour I_{cn}	281
Tableau 26 – Valeur du courant de déclenchement pour les DD du type A	269
Tableau 27 – Essais à appliquer pour vérifier la CEM couverts par la présente norme	297
Tableau 28 – Tension d’essai 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	263
Tableau 29 – Essais à effectuer conformément à la CEI 61453	297
Tableau A.1 – Séquences d’essais	326
Tableau A.2 – Nombre d’échantillons à soumettre à la procédure d’essais totale	329
Tableau A.3 – Nombre d’échantillons pour la procédure d’essais simplifiée	331
Tableau A.4 – Séquences d’essais pour les DD ayant des courants de déclenchement instantanés différents	332
Tableau A.5 – Séquences d’essais pour les DD de classifications différentes selon 4.6	332
Tableau IE.1 – Séquences d’essais pendant les examens de suivi	358
Tableau IE.2 – Nombre d’échantillons à essayer	361
Tableau J.1 – Conducteurs raccordables	365
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis	365
Tableau J.3 – Forces de traction	367
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur	372
Tableau K.2 – Forces d’essai de surcharge	373
Tableau K.3 – Dimensions des languettes	374
Tableau K.4 – Dimensions des clips	377
Tableau L.1 – Marquage des bornes	379
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium pouvant être connectés aux bornes à vis	380
Tableau L.3 – Liste des essais selon la matière des conducteurs et des bornes	381
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre nominal	381
Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d’essai en aluminium correspondant aux courants assignés	382
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d’essai	383
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion	383
Tableau L.8 – Courant d’essai en fonction du courant assigné	385
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l’écart moyen de température D	385

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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

La CEI 61009-1 édition 3.2 contient la troisième édition (2010) [documents 23E/682/FDIS et 23E/686/RVD], son amendement 1 (2012) [documents 23E/741/FDIS et 23E/745/RVD] et son amendement 2 (2013) [documents 23E/796/FDIS et 23E/820/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

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 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.

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.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

Le contenu du corrigendum de janvier 2014 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

INTRODUCTION

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.~~

Pour les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux liaisons avec les socles de prises de courant, les exigences de cette norme peuvent être utilisées, pour autant qu'elles sont applicables, en conjonction avec les exigences de la CEI 60884-1 ou de l'exigence nationale du pays où le produit est mis sur le marché.

NOTE 8 Les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux liaisons avec les socles de prises de courant, peuvent répondre soit à la CEI 62640 soit à la présente norme.

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 60228:2004, Âmes des câbles isolés~~

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

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

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

~~CEI 60695-2-10, Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai~~

2 Une troisième édition est actuellement en préparation.

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

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*

Amendement 1:2004

Amendement 2:2005

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

FINAL VERSION

VERSION FINALE

**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**

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope	12
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	15
3.1 Definitions relating to currents flowing from live parts to earth	15
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	16
3.4 Definitions relating to values and ranges of energizing quantities.....	18
3.5 Definitions relating to values and ranges of influencing quantities	23
3.6 Definitions relating to terminals.....	23
3.7 Definitions relating to conditions of operation	25
3.8 Definitions relating to constructional elements.....	26
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	30
4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current.....	30
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.....	31
4.11 According to the instantaneous tripping current (see 3.4.18).....	31
4.12 According to the I^2t characteristic.....	31
4.13 According to the type of terminals	31
5 Characteristics of RCBOs	31
5.1 Summary of characteristics.....	31
5.2 Rated quantities and other characteristics	32
5.2.1 Rated voltage	32
5.2.2 Rated current (I_n).....	32
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	33
5.2.6 Rated short-circuit capacity (I_{cn}).....	33
5.2.7 Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)	33
5.2.8 RCBO type S	33
5.2.9 Operating characteristics in case of residual currents with d.c. components	33
5.3 Standard and preferred values	33

5.3.1	Preferred values of rated voltage (U_n)	33
5.3.2	Preferred values of rated current (I_n)	34
5.3.3	Standard values of rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)	34
5.3.4	Standard value of residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)	34
5.3.5	Standard values of rated frequency	34
5.3.6	Values of rated short-circuit capacity	34
5.3.7	Minimum value of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$)	35
5.3.8	Limiting values of break time and non-actuating time for RCBO of type AC and A	35
5.3.9	Standard ranges of overcurrent instantaneous tripping	36
5.3.10	Standard values of rated impulse withstand voltage (U_{imp})	36
6	Marking and other product information	37
7	Standard conditions for operation in service and for installation	39
7.1	Standard conditions	39
7.2	Conditions of installation	40
7.3	Pollution degree	40
8	Requirements for construction and operation	40
8.1	Mechanical design	40
8.1.1	General	40
8.1.2	Mechanism	41
8.1.3	Clearances and creepage distances (see also Annex B)	42
8.1.4	Screws, current-carrying parts and connections	45
8.1.5	Terminals for external conductors	46
8.1.6	Non-interchangeability	48
8.2	Protection against electric shock	48
8.3	Dielectric properties and isolating capability	49
8.4	Temperature-rise	49
8.4.1	Temperature-rise limits	49
8.4.2	Ambient air temperature	50
8.5	Operating characteristics	50
8.5.1	Under residual current conditions	50
8.5.2	Under overcurrent conditions	50
8.6	Mechanical and electrical endurance	52
8.7	Performance at short-circuit currents	52
8.8	Resistance to mechanical shock and impact	52
8.9	Resistance to heat	52
8.10	Resistance to abnormal heat and to fire	52
8.11	Test device	52
8.12	Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	53
8.13	Void	53
8.14	Behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages	53
8.15	Behaviour of RCBOs in case of earth fault currents comprising a d.c. component	53
8.16	Reliability	53
8.17	Electromagnetic compatibility (EMC)	54

9	Tests.....	54
9.1	General.....	54
9.2	Test conditions.....	55
9.3	Test of indelibility of marking.....	56
9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections.....	56
9.5	Test of reliability of screw-type terminals for external copper conductors.....	57
9.6	Verification of protection against electric shock.....	58
9.7	Test of dielectric properties.....	59
9.7.1	Resistance to humidity.....	59
9.7.2	Insulation resistance of the main circuit.....	59
9.7.3	Dielectric strength of the main circuit.....	60
9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits.....	61
9.7.5	Secondary circuit of detection transformers.....	62
9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements.....	62
9.7.7	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts.....	62
9.8	Test of temperature-rise.....	66
9.8.1	Ambient air temperature.....	66
9.8.2	Test procedure.....	66
9.8.3	Measurement of the temperature of parts.....	66
9.8.4	Temperature-rise of a part.....	66
9.9	Verification of the operating characteristic.....	67
9.9.1	Verification of the operating characteristics under residual current conditions.....	67
9.9.2	Verification of the operating characteristic under overcurrent conditions.....	69
9.10	Verification of mechanical and electrical endurance.....	71
9.10.1	General test conditions.....	71
9.10.2	Test procedure.....	71
9.10.3	Condition of the RCBO after test.....	72
9.11	Verification of the trip-free mechanism.....	72
9.11.1	General test conditions.....	72
9.11.2	Test procedure.....	72
9.12	Short-circuit tests.....	72
9.12.1	General conditions for test.....	72
9.12.2	Test circuit for short-circuit performance.....	73
9.12.3	Values of test quantities.....	74
9.12.4	Tolerances on test quantities.....	75
9.12.5	Power factor of the test circuit.....	75
9.12.6	Measurement and verification of I^2t and of the peak current (I_p).....	75
9.12.7	Calibration of the test circuit.....	75
9.12.8	Interpretation of records.....	76
9.12.9	Condition of the RCBO for test.....	76
9.12.10	Behaviour of the RCBO during short-circuit tests.....	77
9.12.11	Test procedure.....	77
9.12.12	Verification of the RCBO after short-circuit test.....	81
9.12.13	Verification of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$).....	81

9.13	Verification of resistance to mechanical shock and impact	82
9.13.1	Mechanical shock	82
9.13.2	Mechanical impact	83
9.14	Test of resistance to heat	85
9.15	Test of resistance to abnormal heat and to fire	86
9.16	Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage	87
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	88
9.17.1	Determination of the limiting value of the line voltage (U_x).....	88
9.17.2	Verification of the automatic opening in case of failure of the line voltage	88
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	88
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.....	89
9.17.5	Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCBOs	89
9.18	Void	89
9.19	Verification of behaviour of RCBOs in case of current surges caused by impulse voltages.....	89
9.19.1	Current surge test for all RCBOs (0,5 μ s/100 kHz ring wave test).....	89
9.19.2	Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 μ s surge current test).....	89
9.20	Void	90
9.21	Void	90
9.22	Verification of reliability.....	90
9.22.1	Climatic test.....	90
9.22.2	Test with temperature of 40 °C	92
9.23	Verification of ageing of electronic components	92
9.24	Electromagnetic compatibility (EMC).....	93
9.24.1	Tests covered by the present standard	93
9.24.2	Tests to be carried out according to IEC 61543.....	93
9.25	Test of resistance to rusting	93
Annex A (normative) Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes.....		115
Annex B (normative) Determination of clearances and creepage distances		121
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.....	138
Annex IC (informative) Examples of terminals.....	139
Annex ID (informative) Correspondence between ISO and AWG copper conductors	142
Annex IE (informative) Follow-up testing programme for RCBOs.....	143
Annex J (normative) Particular requirements for RCBOs with screwless type terminals for external copper conductors	147
Annex K (normative) Particular requirements for RCBOs with flat quick-connect terminations.....	155
Annex L (normative) Specific requirements for RCBOs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors	162
Bibliography	172
Figure 1 – Thread-forming tapping screw (3.6.10).....	94
Figure 2 – Thread-cutting tapping screw (3.6.11).....	94
Figure 3 – Jointed test finger (9.6)	95
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.....	96
Figure 5 – Test circuit for the verification of the correct operation of RCBOs, in the case of residual pulsating direct currents.....	97
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.....	98
Figure 7 – Typical diagram for all short-circuit tests except for 9.12.11.2.2.....	108
Figure 8 – Typical diagram for short-circuit tests according to 9.12.11.2.2.....	110
Figure 9 – Detail of impedances Z , Z_1 and Z_2	111
Figure 10 – Void	101
Figure 11 – Void	101
Figure 12 – Void	101
Figure 13 – Example of calibration record for short-circuit test.....	102
Figure 14 – Mechanical shock test apparatus (9.13.1)	103
Figure 15 – Mechanical impact test apparatus (9.13.2.1)	104
Figure 16 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.13.2.1)	105
Figure 17 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.13.2.1)	106
Figure 18 – Example of mounting an unenclosed RCBO for mechanical impact test (9.13.2.1)	107
Figure 19 – Example of mounting of panel mounting type RCBO for the mechanical impact test (9.13.2.1).....	108
Figure 20 – Application of force for mechanical impact test of rail mounted RCBO (9.13.2.2)	109
Figure 21 – Ball-pressure test apparatus (9.14.2)	109
Figure 22 – Void	109
Figure 23 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3).....	110
Figure 24 – Reliability test cycle (9.22.1.3).....	111

Figure 25 – Example of a test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23).....	112
Figure 26 – Damped oscillator current wave, 0,5 μ s/100 kHz	112
Figure 27 – Test circuit for the ring wave test at RCBOs	113
Figure 28 – Surge current impulse 8/20 μ s	113
Figure 29 – Test circuit for the surge current test at RCBOs.....	114
Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances.....	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	139
Figure IC.2 – Example of screw terminals and stud terminals.....	140
Figure IC.3 – Example of saddle terminals	141
Figure IC.4 – Examples of lug terminals	141
Figure J.1 – Connecting samples	152
Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals	153
Figure K.1– Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise	158
Figure K.2 – Dimensions of male tabs	159
Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2).....	160
Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2)	160
Figure K.5 – Dimensions of hole detents	160
Figure K.6 – Dimensions of female connectors	161
Figure L.1 – General arrangement for the test	170
Figure L.2.....	170
Figure L.3.....	171
Figure L.4.....	171
Figure L.5.....	171
Figure L.6.....	171
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	35
Table 3 – Maximum values of break time for half-wave residual currents (r.m.s. values) for type A RCBO.....	36
Table 4 – Ranges of overcurrent instantaneous tripping.....	36
Table 5 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation.....	37
Table 6 – Standard conditions for operation in service	40
Table 7 – Minimum clearances and creepage distances.....	44
Table 8 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals.....	47
Table 9 – Temperature-rise values	50
Table 10 – Time-current operating characteristics.....	51
Table 11 – Requirements for RCBOs functionally dependent on line voltage	53
Table 12 – List of type tests	54

Table 13 – Test copper conductors corresponding to the rated currents	55
Table 14 – Screw thread diameters and applied torques	56
Table 15 – Pulling forces	58
Table 17 – Test voltage of auxiliary circuits	61
Table 19 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage	64
Table 20 – List of short-circuit tests.....	73
Table 21 – Power factor ranges of the test circuit	75
Table 22 – Ratio between service short-circuit capacity (I_{cs}) and rated short-circuit capacity (I_{cn}) – (factor k).....	80
Table 23 – Test procedure for I_{cs} in the case of single- and two-pole RCBOs.....	80
Table 24 – Test procedure for I_{cs} in the case of three- and four-pole RCBOs	81
Table 25 – Test procedure for I_{cn}	82
Table 26 – Tripping current ranges for type A RCBOs.....	69
Table 27 – Tests covered by this standard	94
Table 28 – Test voltage 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	64
Table 29 – Tests to be carried out according to IEC 61543	93
Table A.1 – Test sequences.....	116
Table A.2 – Number of samples for full test procedure	118
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure	120
Table A.4 – Test sequences for RCBOs having different instantaneous tripping currents.....	121
Table A.5 – Test sequences for RCBOs of different classification according to 4.6	121
Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections	144
Table IE.2 – Number of samples to be tested	147
Table J.1 – Connectable conductors.....	149
Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals	150
Table J.3 – Pull forces	151
Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor	156
Table K.2 – Overload test forces	157
Table K.3 – Dimensions of tabs.....	158
Table K.4 – Dimensions of female connectors	161
Table L.1 – Marking for terminals	163
Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals	164
Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals	165
Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters	165
Table L.5 – Cross sections (S) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents.....	166
Table L.6 – Test conductor length	167
Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions.....	167
Table L.8 – Test current as a function of rated current	169
Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D....	169

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.

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

IEC 61009-1 edition 3.2 contains the third edition (2010) [documents 23E/682/FDIS and 23E/686/RVD], its amendment 1 (2012) [documents 23E/741/FDIS and 23E/745/RVD] and its amendment 2 (2013) [documents 23E/796/FDIS and 23E/820/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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 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.

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 the base publication and its amendments 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.

The contents of the corrigendum of January 2014 have been included in this copy.

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.

For RCBOs incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, the requirements of this standard may be used, as far as applicable, in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 or the national requirements of the country where the product is placed on the market.

NOTE 8 Residual current-operated protective devices (RCDs) incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, can either meet IEC 62640 or this standard.

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 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 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

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

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

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

IEC 60695-2-10, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing /hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

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*

Amendment 1:2004

Amendment 2:2005

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.....	182
INTRODUCTION.....	184
1	Domaine d'application..... 185
2	Références normatives..... 187
3	Termes and définitions 188
3.1	Définitions relatives aux courants circulant des parties actives à la terre..... 188
3.2	Définitions relatives à l'alimentation d'un DD 188
3.3	Définitions relatives à la commande et aux fonctions des DD..... 189
3.4	Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation 192
3.5	Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence..... 196
3.6	Définitions relatives aux bornes 197
3.7	Définitions relatives aux conditions de fonctionnement 198
3.8	Définitions relatives aux éléments constitutifs..... 199
3.9	Définitions relatives aux essais 200
3.10	Définitions relatives à la coordination de l'isolement..... 201
4	Classification..... 203
4.1	Selon le mode de fonctionnement 203
4.1.1	DD fonctionnellement indépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.8)..... 203
4.1.2	DD fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.9)..... 203
4.2	Selon le type d'installation 203
4.3	Selon le nombre de pôles et de voies de courant..... 203
4.4	Selon les possibilités de réglage des courants différentiels de fonctionnement..... 203
4.5	Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension 204
4.6	Selon le comportement en présence de composantes continues 204
4.7	Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel) 204
4.8	Selon la protection contre les influences externes 204
4.9	Selon la méthode de montage..... 204
4.10	Selon le mode de connexion 204
4.11	D'après le courant de déclenchement instantané (voir 3.4.18) 204
4.12	D'après la caractéristique I^2t 204
4.13	Selon le type de bornes 205
5	Caractéristiques des DD 205
5.1	Enumération des caractéristiques 205
5.2	Valeurs assignées et caractéristiques 205
5.2.1	Tension assignée..... 205
5.2.2	Courant assigné (I_n)..... 206
5.2.3	Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) 206
5.2.4	Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)..... 206
5.2.5	Fréquence assignée..... 206
5.2.6	Pouvoir de coupure assigné (I_{cn})..... 206
5.2.7	Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)..... 206

5.2.8	DD type S	206
5.2.9	Caractéristiques de fonctionnement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue.....	207
5.3	Valeurs normales et préférentielles	207
5.3.1	Valeurs préférentielles de la tension assignée (U_n).....	207
5.3.2	Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n).....	208
5.3.3	Valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$).....	208
5.3.4	Valeurs normales du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$).....	208
5.3.5	Valeurs préférentielles de la fréquence assignée	208
5.3.6	Valeurs du pouvoir de coupure assigné	208
5.3.7	Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$).....	208
5.3.8	Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour DD de type AC et A.....	209
5.3.9	Plages normales de surintensité de déclenchement instantané	210
5.3.10	Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})	210
6	Marquage et autres informations sur le produit.....	211
7	Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation.....	213
7.1	Conditions normales	213
7.2	Conditions d'installation	214
7.3	Degré de pollution	214
8	Exigences de construction et de fonctionnement	214
8.1	Réalisation mécanique.....	214
8.1.1	Généralités	214
8.1.2	Mécanisme	214
8.1.3	Distances d'isolement et lignes de fuite (voir Annexe B).....	216
8.1.4	Vis, parties transportant le courant et connexions	219
8.1.5	Bornes pour conducteurs externes	219
8.1.6	Non-interchangeabilité	222
8.2	Protection contre les chocs électriques	222
8.3	Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement	223
8.4	Echauffements	223
8.4.1	Limites d'échauffement	223
8.4.2	Température de l'air ambiant.....	224
8.5	Caractéristiques de fonctionnement	224
8.5.1	En cas de courant différentiel résiduel	224
8.5.2	En cas de surintensité.....	224
8.6	Endurance mécanique et électrique	226
8.7	Tenue aux courants de courts-circuits.....	226
8.8	Résistance aux chocs mécaniques.....	226
8.9	Résistance à la chaleur	226
8.10	Résistance à la chaleur anormale et au feu	226
8.11	Dispositif de contrôle	226
8.12	Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	227
8.13	Vide	227

8.14	Comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension.....	2276
8.15	Comportement des DD en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue	228
8.16	Fiabilité	228
8.17	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	228
9	Essais	228
9.1	Généralités.....	228
9.2	Conditions d'essais.....	229
9.3	Vérification de l'indélébilité du marquage	230
9.4	Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions	231
9.5	Vérification de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre	232
9.6	Vérification de la protection contre les chocs électriques	233
9.7	Essai des propriétés diélectriques.....	234
9.7.1	Résistance à l'humidité	234
9.7.2	Résistance d'isolement du circuit principal.....	234
9.7.3	Rigidité diélectrique du circuit principal.....	235
9.7.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires	236
9.7.5	Circuit secondaire des transformateurs de détection	237
9.7.6	Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement	237
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.....	237
9.8	Essais d'échauffement.....	241
9.8.1	Température de l'air ambiant.....	241
9.8.2	Procédure d'essai	241
9.8.3	Mesure de la température des différentes parties.....	241
9.8.4	Echauffement d'un élément	241
9.9	Vérification de la caractéristique de fonctionnement	242
9.9.1	Vérification des caractéristiques de fonctionnement dans des conditions de courant résiduel.....	242
9.9.2	Vérification de la caractéristique de fonctionnement dans des conditions de surintensité.....	245
9.10	Vérification de l'endurance mécanique et électrique	246
9.10.1	Conditions générales de l'essai	246
9.10.2	Procédure d'essais.....	247
9.10.3	Etat du DD après les essais	247
9.11	Vérification du mécanisme à déclenchement libre.....	248
9.11.1	Conditions générales d'essai.....	248
9.11.2	Procédure d'essai	248
9.12	Essais de court-circuit	248
9.12.1	Conditions générales d'essai.....	248
9.12.2	Circuit d'essai pour la tenue au court-circuit	249
9.12.3	Valeur des grandeurs d'essai	250
9.12.4	Tolérances sur les grandeurs d'essai	250
9.12.5	Facteur de puissance du circuit d'essai	251
9.12.6	Mesures et vérification de I^2t et du courant de crête (I_p).....	251

9.12.7	Etalonnage du circuit d'essai.....	251
9.12.8	Interprétation des enregistrements	251
9.12.9	Etat du DD pour les essais.....	252
9.12.10	Comportement du DD pendant les essais de court-circuit	253
9.12.11	Procédure d'essai	253
9.12.12	Vérification du DD après les essais de court-circuit	257
9.12.13	Vérification du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)	257
9.13	Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs	258
9.13.1	Secousses mécaniques.....	258
9.13.2	Chocs mécaniques.....	259
9.14	Vérification de résistance à la chaleur.....	261
9.15	Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu	262
9.16	Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée	263
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	264
9.17.1	Vérification de la valeur limite de la tension de fonctionnement (U_x).....	264
9.17.2	Vérification de l'ouverture automatique en cas de défaillance de la tension d'alimentation	264
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	265
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	265
9.17.5	Vérification de la fonction de refermeture des DD se refermant automatiquement	265
9.18	Vide	265
9.19	Vérification du comportement des DD en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension	265
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	265
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).....	266
9.20	Vide	266
9.21	Vide	266
9.22	Vérification de la fiabilité.....	266
9.22.1	Essais climatiques	267
9.22.2	Essai à la température de 40 °C.....	268
9.23	Vérification du vieillissement des composants électroniques.....	269
9.24	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	269
9.24.1	Essais couverts par la présente norme	269
9.24.2	Essais complémentaires.....	269
9.25	Essai de résistance à la rouille.....	270

Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue
de la certification

291

Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes
de fuite.....

297

Annexe C (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit	302
Annexe D (normative) Essais individuels	305
Annexe E (normative) Exigences particulières pour les circuits auxiliaires pour très basse tension de sécurité	306
Annexe F (normative) Coordination entre DD et coupe-circuit à fusibles séparés associés dans le même circuit.....	307
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	308
Annexe H (informative) Vide	312
Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit	313
Annexe IB (informative) Glossaire des symboles	315
Annexe IC (informative) Exemples de bornes	316
Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG	319
Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les DD	320
Annexe J (normative) Prescriptions particulières pour les DD avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre	324
Annexe K (normative) Prescriptions particulières pour les DD avec bornes plates à connexion rapide	333
Annexe L (normative) Prescriptions particulières pour DD avec bornes à vis pour connexion de conducteurs externes en aluminium non traités et avec des bornes à vis en aluminium pour connexion de conducteurs externes en cuivre ou en aluminium.....	340
Bibliographie	350
Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10).....	270
Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11).....	270
Figure 3 – Doigt d'épreuve articulé (9.6).....	271
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	272
Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct du DD dans le cas de courant résiduel continu pulsé.....	273
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.....	274
Figure 7 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui du 9.12.11.2.2	276
Figure 8 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.12.11.2.2	277
Figure 9 – Détail des impédances Z , Z_1 et Z_2	277
Figure 10 – Vide	277
Figure 11 – Vide	277
Figure 12 – Vide	277
Figure 13 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit	278
Figure 14 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.13.1).....	279
Figure 15 – Appareil pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1).....	280

Figure 16 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.13.2.1).....	281
Figure 17 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	282
Figure 18 – Exemple de fixation d'un DD ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	283
Figure 19 – Exemple de fixation du DD pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.13.2.1)	284
Figure 20 – Application de la force pour l'essai de choc mécanique du DD pour montage sur rail (9.13.2.2)	285
Figure 21 – Appareil pour l'essai à la bille (9.14.2)	285
Figure 22 – Vide	281
Figure 23 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.22.1.3).....	286
Figure 24 – Cycle d'essai de fiabilité (9.22.1.3)	287
Figure 25 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23).....	288
Figure 26 – Onde de courant oscillatoire amortie, 0,5 μ s/100 kHz	288
Figure 27 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde oscillatoire amortie	289
Figure 28 – Onde de courant 8/20 μ s	289
Figure 29 – Circuit d'essai pour l'essai à l'onde de courant	290
Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement.....	301
Figure C.1 – Dispositif d'essai	303
Figure C.2 – Grille	304
Figure C.3 – Circuit de grille	304
Figure IC.1 – Exemples de bornes à trou.....	316
Figure IC.2 – Exemples de bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté	317
Figure IC.3 – Exemples de bornes à plaquettes	318
Figure IC.4 – Exemples de bornes pour cosses et barrettes.....	318
Figure J.1 – Echantillons à raccorder	330
Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis.....	331
Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement.....	336
Figure K.2 – Dimensions des languettes.....	337
Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	338
Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2).....	338
Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage	338
Figure K.6 – Dimensions des clips.....	339
Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai.....	348
Figure L.2.....	348
Figure L.3.....	349
Figure L.4.....	349
Figure L.5.....	349
Figure L.6.....	349

Tableau 1 – Valeurs normales du pouvoir de coupure assigné	208
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	209
Tableau 3 – Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour DD de type A	210
Tableau 4 – Domaines des surintensités de déclenchement instantané	210
Tableau 5 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	211
Tableau 6 – Conditions normales de fonctionnement en service.....	213
Tableau 7 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales.....	218
Tableau 8 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis	221
Tableau 9 – Valeurs des échauffements	224
Tableau 10 – Caractéristiques opératoires temps-courant.....	225
Tableau 11 – Spécifications pour les DD dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation	227
Tableau 12 – Liste des essais de type.....	229
Tableau 13 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés	230
Tableau 14 – Diamètres des filetages et couples à appliquer	231
Tableau 15 – Forces de traction	232
Tableau 17 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires	236
Tableau 19 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc	239
Tableau 20 – Liste des essais de court-circuit	249
Tableau 21 – Domaines des facteurs de puissance pour le circuit d'essai	251
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).....	255
Tableau 23 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD unipolaires et bipolaires	256
Tableau 24 – Procédure d'essai pour I_{CS} dans le cas de DD tripolaires et tétrapolaires.....	256
Tableau 25 – Procédure d'essai pour I_{CN}	257
Tableau 26 – Valeur du courant de déclenchement pour les DD du type A	245
Tableau 27 – Essais couverts par la présente norme	269
Tableau 28 – Tension d'essai 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	239
Tableau 29 – Essais à effectuer conformément à la CEI 61453	270
Tableau A.1 – Séquences d'essais.....	291
Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essais totale.....	293
Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour la procédure d'essais simplifiée.....	295
Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les DD ayant des courants de déclenchement instantanés différents.....	296
Tableau A.5 – Séquences d'essais pour les DD de classifications différentes selon 4.6.....	296
Tableau IE.1 – Séquences d'essais pendant les examens de suivi.....	320
Tableau IE.2 – Nombre d'échantillons à essayer.....	323
Tableau J.1 – Conducteurs raccordables	363
Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis	327
Tableau J.3 – Forces de traction	329
Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur	334

Tableau K.2 – Forces d'essai de surcharge	335
Tableau K.3 – Dimensions des languettes	336
Tableau K.4 – Dimensions des clips	339
Tableau L.1 – Marquage des bornes	341
Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium pouvant être connectés aux bornes à vis	342
Tableau L.3 – Liste des essais selon la matière des conducteurs et des bornes	343
Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre nominal	343
Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d'essai en aluminium correspondant aux courants assignés	344
Tableau L.6 – Longueur du conducteur d'essai	345
Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion	345
Tableau L.8 – Courant d'essai en fonction du courant assigné	347
Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l'écart moyen de température D	347

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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

La CEI 61009-1 édition 3.2 contient la troisième édition (2010) [documents 23E/682/FDIS et 23E/686/RVD], son amendement 1 (2012) [documents 23E/741/FDIS et 23E/745/RVD] et son amendement 2 (2013) [documents 23E/796/FDIS et 23E/820/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

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 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.

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.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements 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.

Le contenu du corrigendum de janvier 2014 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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.

Pour les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux liaisons avec les socles de prises de courant, les exigences de cette norme peuvent être utilisées, pour autant qu'elles sont applicables, en conjonction avec les exigences de la CEI 60884-1 ou de l'exigence nationale du pays où le produit est mis sur le marché.

NOTE 8 Les DD incorporés dans, ou destinés seulement aux liaisons avec les socles de prises de courant, peuvent répondre soit à la CEI 62640 soit à la présente norme.

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 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 60228:2004, *Âmes des câbles isolés*

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

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

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

CEI 60695-2-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

2 Une troisième édition est actuellement en préparation.

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*

Amendement 1:2004

Amendement 2:2005

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