



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) –
Part 1: General rules**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-0082-7

**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.**

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 10 |
| INTRODUCTION..... | 12 |
| 1 Scope..... | 13 |
| 2 Normative references | 14 |
| 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 | 16 |
| 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 | 20 |
| 3.6 Definitions relating to terminals | 21 |
| 3.7 Definitions relating to conditions of operation | 22 |
| 3.8 Definitions relating to tests | 23 |
| 3.9 Definitions relating to insulation coordination..... | 23 |
| 4 Classification..... | 25 |
| 4.1 According to the method of operation | 25 |
| 4.1.1 RCCB functionally independent of line voltage (see 3.3.4)..... | 25 |
| 4.1.2 RCCB functionally dependent on line voltage (see 3.3.5)..... | 25 |
| 4.2 According to the type of installation..... | 25 |
| 4.3 According to the number of poles and current paths | 25 |
| 4.4 According to the possibility of adjusting the residual operating current | 25 |
| 4.5 According to resistance to unwanted tripping due to voltage surges | 25 |
| 4.6 According to behaviour in presence of d.c. components | 26 |
| 4.7 According to time-delay (in presence of a residual current) | 26 |
| 4.8 According to the protection against external influences | 26 |
| 4.9 According to the method of mounting | 26 |
| 4.10 According to the method of connection..... | 26 |
| 4.11 According to the type of terminals | 26 |
| 5 Characteristics of RCCBs..... | 27 |
| 5.1 Summary of characteristics | 27 |
| 5.2 Rated quantities and other characteristics | 27 |
| 5.2.1 Rated voltage (U_n) | 27 |
| 5.2.2 Rated current (I_n) | 28 |
| 5.2.3 Rated residual operating current ($I_{\Delta n}$)..... | 28 |
| 5.2.4 Rated residual non-operating current ($I_{\Delta no}$)..... | 28 |
| 5.2.5 Rated frequency | 28 |
| 5.2.6 Rated making and breaking capacity (I_m) | 28 |
| 5.2.7 Rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$) | 28 |
| 5.2.8 RCCB type S..... | 28 |
| 5.2.9 Operating characteristics in case of residual currents with d.c. components..... | 28 |
| 5.3 Standard and preferred values | 29 |
| 5.3.1 Preferred values of rated voltage (U_n)..... | 29 |
| 5.3.2 Preferred values of rated current (I_n)..... | 29 |

| | | |
|--------|---|----|
| 5.3.3 | Standard values of rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) | 29 |
| 5.3.4 | Standard value of residual non-operating current ($I_{\Delta no}$) | 29 |
| 5.3.5 | Standard minimum value of non-operating overcurrent in case of a multiphase balanced load through a multipole RCCB (see 3.4.2.1) | 30 |
| 5.3.6 | Standard minimum value of the non-operating overcurrent in case of a single-phase load through a three-pole or four-pole RCCB (see 3.4.2.2) | 30 |
| 5.3.7 | Preferred values of rated frequency | 30 |
| 5.3.8 | Minimum value of the rated making and breaking capacity (I_m) | 30 |
| 5.3.9 | Minimum value of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$) | 30 |
| 5.3.10 | Standard and preferred values of the rated conditional short-circuit current (I_{nc}) | 30 |
| 5.3.11 | Standard values of the rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$) | 30 |
| 5.3.12 | Limit values of break time and non-actuating time for RCCB of type AC and A | 31 |
| 5.3.13 | Standard value of rated impulse withstand voltage (U_{imp}) | 32 |
| 5.4 | Coordination with short-circuit protective devices (SCPDs) | 32 |
| 5.4.1 | General | 32 |
| 5.4.2 | Rated conditional short-circuit current (I_{nc}) | 33 |
| 5.4.3 | Rated conditional residual short-circuit current ($I_{\Delta c}$) | 33 |
| 6 | Marking and other product information | 33 |
| 7 | Standard conditions for operation in service and for installation | 35 |
| 7.1 | Standard conditions | 35 |
| 7.2 | Conditions of installation | 35 |
| 7.3 | Pollution degree | 36 |
| 8 | Requirements for construction and operation | 36 |
| 8.1 | Mechanical design | 36 |
| 8.1.1 | General | 36 |
| 8.1.2 | Mechanism | 36 |
| 8.1.3 | Clearances and creepage distances (see Annex B) | 38 |
| 8.1.4 | Screws, current-carrying parts and connections | 40 |
| 8.1.5 | Terminals for external conductors | 41 |
| 8.2 | Protection against electric shock | 44 |
| 8.3 | Dielectric properties and isolating capability | 44 |
| 8.4 | Temperature-rise | 45 |
| 8.4.1 | Temperature-rise limits | 45 |
| 8.4.2 | Ambient air temperature | 45 |
| 8.5 | Operating characteristic | 45 |
| 8.6 | Mechanical and electrical endurance | 45 |
| 8.7 | Performance at short-circuit currents | 45 |
| 8.8 | Resistance to mechanical shock and impact | 46 |
| 8.9 | Resistance to heat | 46 |
| 8.10 | Resistance to abnormal heat and to fire | 46 |
| 8.11 | Test device | 46 |
| 8.12 | Requirements for RCCBs functionally dependent on line voltage | 46 |
| 8.13 | Behaviour of RCCBs in case of overcurrents in the main circuit | 47 |
| 8.14 | Behaviour of RCCBs in the case of current surges caused by impulse voltages | 47 |

| | | |
|--------|--|----|
| 8.15 | Behaviour of RCCBs in case of earth fault currents comprising a d.c. component | 47 |
| 8.16 | Reliability | 47 |
| 8.17 | Electromagnetic compatibility (EMC) | 47 |
| 9 | Tests | 47 |
| 9.1 | General | 47 |
| 9.2 | Test conditions | 48 |
| 9.3 | Test of indelibility of marking | 49 |
| 9.4 | Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections | 50 |
| 9.5 | Tests of reliability of screw-type terminals for external copper conductors | 51 |
| 9.6 | Verification of protection against electric shock | 53 |
| 9.7 | Test of dielectric properties | 53 |
| 9.7.1 | Resistance to humidity | 53 |
| 9.7.2 | Insulation resistance of the main circuit | 54 |
| 9.7.3 | Dielectric strength of the main circuit | 55 |
| 9.7.4 | Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits | 55 |
| 9.7.5 | Secondary circuit of detection transformers | 56 |
| 9.7.6 | Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high d.c. voltages due to insulation measurements | 56 |
| 9.7.7 | Verification of impulse withstand voltages (across clearances and across solid insulation) and of leakage current across open contacts | 57 |
| 9.8 | Test of temperature-rise | 62 |
| 9.8.1 | Ambient air temperature | 62 |
| 9.8.2 | Test procedure | 62 |
| 9.8.3 | Measurement of the temperature of parts | 62 |
| 9.8.4 | Temperature rise of a part | 62 |
| 9.9 | Verification of the operating characteristic | 63 |
| 9.9.1 | Test circuit | 63 |
| 9.9.2 | Off-load tests with residual sinusoidal alternating currents at the reference temperature of 20 °C ± 5 °C | 63 |
| 9.9.3 | Verification of the correct operation with load at the reference temperature | 64 |
| 9.9.4 | Tests at the temperature limits | 64 |
| 9.9.5 | Particular test conditions for RCCBs functionally dependent on line voltage | 65 |
| 9.10 | Verification of mechanical and electrical endurance | 65 |
| 9.10.1 | General test conditions | 65 |
| 9.10.2 | Test procedure | 65 |
| 9.10.3 | Condition of the RCCB after test | 66 |
| 9.11 | Verification of the behaviour of the RCCB under short-circuit conditions | 66 |
| 9.11.1 | List of the short-circuit tests | 66 |
| 9.11.2 | Short-circuit tests | 66 |
| 9.12 | Verification of resistance to mechanical shock and impact | 75 |
| 9.12.1 | Mechanical shock | 75 |
| 9.12.2 | Mechanical impact | 76 |
| 9.13 | Test of resistance to heat | 78 |
| 9.14 | Test of resistance to abnormal heat and to fire | 79 |
| 9.15 | Verification of the trip-free mechanism | 80 |
| 9.15.1 | General test conditions | 80 |
| 9.15.2 | Test procedure | 80 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| 9.16 | Verification of the operation of the test device at the limits of rated voltage | 80 |
| 9.17 | Verification of the behaviour of RCCBs functionally dependent on line voltage, classified under 4.1.2.1, in case of failure of the line voltage | 81 |
| 9.17.1 | Determination of the limiting value of the line voltage (U_x) | 81 |
| 9.17.2 | Verification of the automatic opening in case of failure of the line voltage | 81 |
| 9.17.3 | Verification of the correct operation, in presence of a residual current, for RCCBs opening with delay in case of failure of the line voltage | 82 |
| 9.17.4 | Verification of the correct operation of RCCBs with three or four current paths, with a residual current, one line terminal only being energized | 82 |
| 9.17.5 | Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCCBs | 82 |
| 9.18 | Verification of limiting values of the non-operating current under overcurrent conditions | 82 |
| 9.18.1 | Verification of the limiting value of overcurrent in case of a load through an RCCB with two current paths | 82 |
| 9.18.2 | Verification of the limiting value of overcurrent in case of a single phase load through a three-pole or four-pole RCCB | 82 |
| 9.19 | Verification of behaviour of RCCBs in case of current surges caused by impulse voltages | 83 |
| 9.19.1 | Current surge test for all RCCBs (0,5 μ s/100 kHz ring wave test) | 83 |
| 9.19.2 | Verification of behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 μ s surge current test) | 83 |
| 9.20 | Verification of resistance of the insulation against an impulse voltage Void | 84 |
| 9.21 | Verification of correct operation of residual currents with d.c. components | 85 |
| 9.21.1 | Type A residual current devices | 85 |
| 9.22 | Verification of reliability | 86 |
| 9.22.1 | Climatic test | 86 |
| 9.22.2 | Test with temperature of 40 °C | 88 |
| 9.23 | Verification of ageing of electronic components | 89 |
| 9.24 | Electromagnetic compatibility (EMC) | 89 |
| 9.25 | Test of resistance to rusting | 89 |
| | | |
| Annex A (normative) | Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes | 118 |
| Annex B (normative) | Determination of clearances and creepage distances | 125 |
| Annex C (normative) | Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests | 132 |
| Annex D (normative) | Routine tests | 135 |
| Annex E (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 terminal designs | 139 |
| Annex ID (informative) | Correspondence between ISO and AWG copper conductors | 142 |
| Annex IE (informative) | Follow-up testing program for RCCBs | 143 |
| Annex IF (informative) | SCPDs for short-circuit tests | 147 |
| Annex J (normative) | Particular requirements for RCCBs with screwless type terminals for external copper conductors | 148 |

| | |
|--|-----|
| Annex K (normative) Particular requirements for RCCBs with flat quick-connect terminations | 156 |
| Annex L (normative) Specific requirements for RCCBs with screw-type terminals for external untreated aluminium conductors and with aluminium screw-type terminals for use with copper or with aluminium conductors | 163 |
| Bibliography..... | 173 |
| Figure 1 – Thread forming tapping screw (3.6.10) | 90 |
| Figure 2 – Thread cutting tapping screw (3.6.11) | 90 |
| Figure 3 – Standard test finger (9.6) | 91 |
| Figure 4 – Test circuit for the verification of – operating characteristics (9.9) – trip-free mechanism (9.15) – behaviour in case of failure of line voltage (9.17.3 and 9.17.4) for RCCBs functionally dependent on line voltage | 92 |
| Figure 5 – Test circuit for the verification of the correct operation of RCCBs in the case of residual pulsating direct currents | 93 |
| 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..... | 94 |
| Figure 7 – Test circuit for the verification of the suitability of an RCCB for use in IT systems..... | |
| Figure 7 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.3 c) | 97 |
| Figure 8 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a single-pole RCCB with two current paths (9.11)..... | |
| Figure 8 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.11.2.3 c) | 99 |
| Figure 9 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a two-pole RCCB, in case of a single-phase circuit (9.11)..... | |
| Figure 9 – Detail of impedances Z , Z_1 and Z_2 | 100 |
| Figure 10 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB on three-phase circuit (9.11) Void..... | |
| Figure 10 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB on three-phase circuit (9.11) Void..... | 101 |
| Figure 11 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.11) Void..... | |
| Figure 11 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a three-pole RCCB with four current paths on a three-phase circuit with neutral (9.11) Void..... | 102 |
| Figure 12 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a four-pole RCCB on a three-phase circuit with neutral (9.11) Void..... | |
| Figure 12 – Test circuit for the verification of the rated making and breaking capacity and of the coordination with a SCPD of a four-pole RCCB on a three-phase circuit with neutral (9.11) Void..... | 103 |
| Figure 13 – Test apparatus for the verification of the minimum I^2t and I_p values to be withstood by the RCCB (9.11.2.1 a))..... | 104 |
| Figure 14 – Mechanical shock test apparatus (9.12.1) | 105 |
| Figure 15 – Mechanical impact test apparatus (9.12.2.1) | 106 |
| Figure 16 – Striking element for pendulum impact test apparatus (9.12.2.1) | 107 |
| Figure 17 – Mounting support for sample for mechanical impact test (9.12.2.1) | 108 |
| Figure 18 – Example of mounting and unenclosed RCCB for mechanical impact test (9.12.2.1)..... | 109 |
| Figure 19 – Example of mounting of panel mounting type RCCB for the mechanical impact test (9.21.2.1)..... | 110 |
| Figure 20 – Application of force for mechanical test of rail mounted RCCB (9.12.2.2) | 111 |

| | |
|--|------------------|
| Figure 21 – Ball-pressure test apparatus (9.13.2) | 111 |
| Figure 22 – Test circuit for the verification of the limiting value of overcurrent in case of single-phase load through a three-pole RCCB (9.18.2) | 112 |
| Figure 23 – Current ring wave 0,5 μ s/100 kHz | 113 |
| Figure 24 – Test circuit for the ring wave test at RCCBs | 113 |
| Figure 25 – Stabilizing period for reliability test (9.22.1.3)..... | 114 |
| Figure 26 – Reliability test cycle (9.22.1.3) | 115 |
| Figure 27 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components (9.23)..... | 116 |
| Figure 28 – Surge current impulse 8/20 μ s..... | 116 |
| Figure 29 – Test circuit for the surge current test at RCCBs..... | 117 |
| Figure 30 – Example of calibration record for short-circuit test (9.11.2.1 j) ii) | 117 |
| Figure B.1 to B.10 – Illustrations of the application of creepage distances | |
| Figure B.1 – Examples of methods of measuring creepage distances and clearances..... | 131 |
| Figure C.1 – Test arrangement | 133 |
| Figure C.2 – Grid | 134 |
| Figure C.3 – Grid circuit..... | 134 |
| Figure IC.1 – Examples of pillar terminals | 139 |
| Figure IC.2 – Examples of screw terminals and stud terminals | 140 |
| Figure IC.3 – Examples of saddle terminals | 141 |
| Figure IC.4 – Examples of lug terminals..... | 141 |
| Figure J.1 – Connecting samples | 153 |
| Figure J.2 – Examples of screwless-type terminals | 154 |
| Figure K.1 – Example of position of the thermocouple for measurement of the temperature-rise | 159 |
| Figure K.2 – Dimensions of male tabs..... | 160 |
| Figure K.3 – Dimensions of round dimple detents (see Figure K.2) | 161 |
| Figure K.4 – Dimensions of rectangular dimple detents (see Figure K.2)..... | 161 |
| Figure K.5 – Dimensions of hole detents..... | 161 |
| Figure K.6 – Dimensions of female connectors | 162 |
| Figure L.1 – General arrangement for the test..... | 171 |
| Figure L.2 | 171 |
| Figure L.3 | 172 |
| Figure L.4 | 172 |
| Figure L.5 | 172 |
| Figure L.6 | 172 |
| Table 1 – Limit values of break time and non-actuating time for alternating residual currents (r.m.s. values) for type AC and A RCCB..... | 31 |
| Table 2 – Maximum values of break time for half-wave pulsating residual currents (r.m.s. values) for type A RCCB | 32 |
| Table 3 – Rated impulse withstand voltage as a function of the nominal voltage of the installation | 32 |
| Table 4 – Standard conditions for operation in service | 35 |
| Table 5 – Minimum clearances and creepage distances..... | 39 |

| | |
|---|------------------|
| Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals | 42 |
| Table 7 – Temperature-rise values | 45 |
| Table 8 – Requirements for RCCBs functionally dependent on line voltage | 47 |
| Table 9 – List of type tests | 48 |
| Table 10 – Test copper conductors corresponding to the rated currents | 49 |
| Table 11 – Screw thread diameters and applied torques | 50 |
| Table 12 – Pulling forces | 52 |
| Table 13 – Conductor dimensions | |
| Table 14 – Test voltage of auxiliary circuits | 56 |
| Table 15 – Test voltage across the open contacts for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the RCCB and the altitude where the test is carried out | |
| Table 16 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage for the parts not tested in 9.7.7.1 | 60 |
| Table 22 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the RCCB and the altitude where the test is carried out | 60 |
| Table 17 – Tests to be made to verify the behaviour of RCCBs under short-circuit conditions | 66 |
| Table 18 – Minimum values of I^2t and I_p | 68 |
| Table 19 – Power factors for short-circuit tests | 69 |
| Table 20 – Tripping current ranges for type A RCCBs | 85 |
| Table 21 – Tests to be applied for EMC | 89 |
| Table 22 – Test voltage for verifying the suitability for isolation, referred to the rated impulse withstand voltage of the RCCB and the altitude where the test is carried out | |
| Table A.1 – Test sequences | 119 |
| Table A.2 – Number of samples for full test procedure | 121 |
| Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure | 123 |
| Table A.4 – Test sequences for RCCBs of different classification according to 4.6 | 124 |
| Table IE.1 – Test sequences during follow-up inspections | 143 |
| Table IE.2 – Number of samples to be tested | 145 |
| Table IF.1 – Indication of silver wire diameters as a function of rated currents and short-circuit currents | 147 |
| Table J.1 – Connectable conductors | |
| Table J.2 – Cross-sections of copper conductors connectable to screwless-type terminals | |
| Table J.3 – Pull forces | |
| Table K.1 – Informative table on colour code of female connectors in relationship with the cross section of the conductor | |
| Table K.2 – Overload test forces | |
| Table K.3 – Dimensions of tabs | |
| Table K.4 – Dimensions of female connectors | |
| Table L.1 – Marking for terminals | |
| Table L.2 – Connectable cross-sections of aluminium conductors for screw-type terminals | |
| Table L.3 – List of tests according to the material of conductors and terminals | |
| Table L.4 – Connectable conductors and their theoretical diameters | |

| | |
|---|-----|
| Table L.5 – Cross sections (S) of aluminium test conductors corresponding to the rated currents | 167 |
| Table L.6 – Test conductor length | 168 |
| Table L.7 – Equalizer and busbar dimensions | 168 |
| Table L.8 – Test current as a function of rated current | 170 |
| Table L.9 – Example of calculation for determining the average temperature deviation D | 170 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCCBs) –

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 IEC 61008-1 consists of the third edition (2010) [documents 23E/681/FDIS and 23E/685/RVD] and its amendment 1 (2012) [documents 23E/740/FDIS and 23E/744/RVD] and its corrigendum 1 (05-2016). It bears the edition number 3.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 61008-1 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 1 and 2;
- revision of test procedure for $I_{\Delta n}$ between 5 A and 200 A;
- testing procedure regarding the 6mA d.c. current superimposed to the fault current;
- improvement highlighting RCDs with multiple sensitivity;
- tests for the use of RCCBs in IT systems.

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

A list of all parts of the IEC 61008 series, published under the general title, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*, 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.

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 RCCBs. For the 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 RCCBs functionally independent of line voltage.

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

RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCCBs) –

Part 1: General rules

1 Scope

This International Standard applies to residual current operated circuit-breakers functionally independent of, or functionally dependent on, line voltage, for household and similar uses, not incorporating overcurrent protection (hereafter referred to as RCCBs), 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, intended principally for protection against shock hazard.

These devices are intended to protect persons against indirect contact, the exposed conductive parts of the installation being connected to an appropriate earth electrode. 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.

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

This standard applies to devices performing simultaneously the functions 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.

NOTE 1 The requirements for RCCBs are in line with the general requirements of IEC 60755. RCCBs are essentially intended to be operated by uninstructed persons and designed not to require maintenance. They may be submitted for certification purposes.

NOTE 2 Installation and application rules of RCCBs are given in the IEC 60364 series.

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

They are suitable for isolation.

RCCBs 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).

RCCBs 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.

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

NOTE 3 Surge arresters installed downstream of the general type of RCCBs and connected in common mode may cause unwanted tripping.

NOTE 4 For RCCBs having a degree of protection higher than IP20 special constructions may be required.

Particular requirements are necessary for

- residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection (see IEC 61009-1);
- RCCBs incorporated in or intended only for association with plugs and socket-outlets or with appliance couplers for household or similar general purposes;
- RCCBs intended to be used at frequencies other than 50 Hz or 60 Hz.

~~NOTE 5 For the time being, for RCCBs incorporated in, or intended only for socket-outlets or plugs, the requirements of this standard in conjunction with the requirements of IEC 60884-1 may be used as far as applicable.~~

For RCCBs 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 5 RCCBs incorporated in, or intended only for association with socket-outlets, can either meet IEC 62640 or this standard.

NOTE 6 In DK, plugs and socket-outlets shall be in accordance with the requirements of the heavy current regulations, section 107.

NOTE 7 In the UK, the plug part of an RCCB shall comply with BS 1363-1 and the socket-outlet part(s) of an RCCB should comply with BS 1363-2. In the UK, the plug part and the socket-outlet part(s) of an RCCB need not comply with any IEC 60884-1 requirements.

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

RCCBs including batteries are not covered by this standard.

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 60038, *IEC standard voltages*

~~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 h + 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*

SOMMAIRE

| | |
|-------------------|---|
| AVANT-PROPOS..... | 182 |
| INTRODUCTION..... | 184 |
| 1 | Domaine d'application 185 |
| 2 | Références normatives..... 186 |
| 3 | Termes et définitions 187 |
| 3.1 | Définitions relatives aux courants circulant entre les parties actives et la terre 187 |
| 3.2 | Définitions relatives à l'alimentation d'un interrupteur différentiel..... 188 |
| 3.3 | Définitions relatives à la commande et aux fonctions des interrupteurs différentiels 188 |
| 3.4 | Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'alimentation 191 |
| 3.5 | Définitions relatives aux valeurs et aux domaines des grandeurs d'influence..... 193 |
| 3.6 | Définitions relatives aux bornes..... 193 |
| 3.7 | Définitions relatives aux conditions d'opération 195 |
| 3.8 | Définitions relatives aux essais 195 |
| 3.9 | Définitions relatives à la coordination de l'isolement..... 196 |
| 4 | Classification..... 197 |
| 4.1 | Selon le mode de fonctionnement..... 197 |
| 4.1.1 | ID fonctionnellement indépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.4)..... 197 |
| 4.1.2 | ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation (voir 3.3.5)..... 197 |
| 4.2 | Selon le type d'installation..... 198 |
| 4.3 | Selon le nombre de pôles et de voies de courant..... 198 |
| 4.4 | Selon les possibilités de réglage du courant différentiel de fonctionnement..... 198 |
| 4.5 | Selon la résistance aux déclenchements indésirables dus à des ondes de surtension 198 |
| 4.6 | Selon le comportement en présence de composantes continues 198 |
| 4.7 | Selon la temporisation (en présence d'un courant différentiel)..... 198 |
| 4.8 | Suivant la protection contre les influences externes 198 |
| 4.9 | Suivant la méthode de montage 199 |
| 4.10 | Suivant le mode de connexion..... 199 |
| 4.11 | Suivant le type de bornes 199 |
| 5 | Caractéristiques des ID 199 |
| 5.1 | Énumération des caractéristiques..... 199 |
| 5.2 | Valeurs assignées et caractéristiques 200 |
| 5.2.1 | Tension assignée (U_n)..... 200 |
| 5.2.2 | Courant assigné (I_n)..... 200 |
| 5.2.3 | Courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) 200 |
| 5.2.4 | Courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$) 200 |
| 5.2.5 | Fréquence assignée 201 |
| 5.2.6 | Pouvoir de fermeture et de coupure assigné (I_m)..... 201 |
| 5.2.7 | Pouvoir de fermeture et de coupure différentiel assigné ($I_{\Delta m}$) 201 |
| 5.2.8 | ID type S 201 |
| 5.2.9 | Comportement en cas de courants différentiels résiduels avec une composante continue..... 201 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 5.3 | Valeurs normales et préférentielles | 201 |
| 5.3.1 | Valeurs normales de la tension assignée (U_n) | 201 |
| 5.3.2 | Valeurs préférentielles du courant assigné (I_n) | 202 |
| 5.3.3 | Valeurs normales du courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$)..... | 202 |
| 5.3.4 | Valeurs normales du courant différentiel de non-fonctionnement assigné ($I_{\Delta no}$)..... | 202 |
| 5.3.5 | Valeur normale minimale de la surintensité de non-fonctionnement en cas de charge équilibrée polyphasée à travers un ID multipolaire (voir 3.4.2.1)..... | 203 |
| 5.3.6 | Valeur normale minimale de la surintensité de non-fonctionnement en cas de charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire (voir 3.4.2.2)..... | 203 |
| 5.3.7 | Valeurs préférentielles de la fréquence assignée..... | 203 |
| 5.3.8 | Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture assigné (I_m) | 203 |
| 5.3.9 | Valeur minimale du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$)..... | 203 |
| 5.3.10 | Valeurs normalisées et préférentielles du courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc}) | 203 |
| 5.3.11 | Valeurs normalisées du courant différentiel conditionnel de court-circuit assigné ($I_{\Delta c}$) | 204 |
| 5.3.12 | Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour ID de type AC et A | 204 |
| 5.3.13 | Valeurs normalisées de la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) | 205 |
| 5.4 | Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) | 206 |
| 5.4.1 | Généralités..... | 206 |
| 5.4.2 | Courant conditionnel de court-circuit assigné (I_{nc}) | 206 |
| 5.4.3 | Courant différentiel conditionnel de court-circuit ($I_{\Delta c}$) | 206 |
| 6 | Marquage et autres informations sur le produit | 206 |
| 7 | Conditions normales de fonctionnement en service et d'installation | 209 |
| 7.1 | Conditions normales..... | 209 |
| 7.2 | Conditions d'installation..... | 209 |
| 7.3 | Degré de pollution | 209 |
| 8 | Exigences de construction et de fonctionnement | 210 |
| 8.1 | Réalisation mécanique | 210 |
| 8.1.1 | Généralités..... | 210 |
| 8.1.2 | Mécanisme | 210 |
| 8.1.3 | Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite (voir Annexe B) | 212 |
| 8.1.4 | Vis, parties transportant le courant et connexions..... | 214 |
| 8.1.5 | Bornes pour conducteurs externes | 215 |
| 8.2 | Protection contre les chocs électriques | 218 |
| 8.3 | Propriétés diélectriques et aptitude au sectionnement | 219 |
| 8.4 | Echauffement | 219 |
| 8.4.1 | Limites d'échauffement..... | 219 |
| 8.4.2 | Température de l'air ambiant | 220 |
| 8.5 | Caractéristiques de fonctionnement..... | 220 |
| 8.6 | Endurance mécanique et électrique..... | 220 |
| 8.7 | Tenue aux courants de courts-circuits | 220 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 8.8 | Résistance aux chocs mécaniques | 220 |
| 8.9 | Résistance à la chaleur | 220 |
| 8.10 | Résistance à la chaleur anormale et au feu | 220 |
| 8.11 | Dispositif de contrôle..... | 220 |
| 8.12 | Exigences pour les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation | 221 |
| 8.13 | Comportement des ID en cas de surintensité dans le circuit principal | 221 |
| 8.14 | Comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des ondes de tension | 221 |
| 8.15 | Comportement de l'ID en cas de courant de défaut à la terre comprenant une composante continue | 222 |
| 8.16 | Fiabilité | 222 |
| 8.17 | Compatibilité électromagnétique (CEM)..... | 222 |
| 9 | Essais | 222 |
| 9.1 | Généralités..... | 222 |
| 9.2 | Conditions d'essais | 223 |
| 9.3 | Vérification de l'indélébilité du marquage..... | 224 |
| 9.4 | Vérification de la sûreté des vis, des parties transportant le courant et des connexions | 224 |
| 9.5 | Vérification de la sûreté des bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre | 225 |
| 9.6 | Vérification de la protection contre les chocs électriques..... | 227 |
| 9.7 | Essai des propriétés diélectriques | 228 |
| 9.7.1 | Résistance à l'humidité..... | 228 |
| 9.7.2 | Résistance d'isolement du circuit principal..... | 229 |
| 9.7.3 | Rigidité diélectrique du circuit principal..... | 230 |
| 9.7.4 | Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des circuits auxiliaires | 230 |
| 9.7.5 | Circuit secondaire des transformateurs de détection..... | 231 |
| 9.7.6 | Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à- vis des tensions continues élevées pendant les mesures d'isolement | 231 |
| 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 | 232 |
| 9.8 | Essais d'échauffement | 237 |
| 9.8.1 | Température de l'air ambiant | 237 |
| 9.8.2 | Procédure d'essai | 237 |
| 9.8.3 | Mesure de la température des parties..... | 238 |
| 9.8.4 | Echauffement d'un élément | 238 |
| 9.9 | Vérification de la caractéristique de fonctionnement | 238 |
| 9.9.1 | Circuit d'essai..... | 238 |
| 9.9.2 | Essais à vide avec des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux à la température de référence de 20 °C ± 5 °C | 238 |
| 9.9.3 | Vérification du fonctionnement correct, en charge, à la température de référence | 240 |
| 9.9.4 | Essais aux températures limites | 240 |
| 9.9.5 | Conditions d'essais particulières pour ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation | 240 |
| 9.10 | Vérification de l'endurance mécanique et électrique | 240 |
| 9.10.1 | Conditions générales de l'essai | 240 |
| 9.10.2 | Procédure d'essais | 241 |
| 9.10.3 | Etat de l'ID après les essais | 241 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 9.11 | Vérification du comportement des ID dans les conditions de court-circuit | 241 |
| 9.11.1 | Liste des essais de court-circuit..... | 241 |
| 9.11.2 | Essais de court-circuit | 242 |
| 9.12 | Vérification de la résistance aux secousses mécaniques et aux chocs | 251 |
| 9.12.1 | Secousses mécaniques | 251 |
| 9.12.2 | Chocs mécaniques | 252 |
| 9.13 | Vérification de résistance à la chaleur | 254 |
| 9.14 | Vérification de résistance à la chaleur anormale et au feu | 255 |
| 9.15 | Vérification des mécanismes à déclenchement libre | 257 |
| 9.15.1 | Conditions générales d'essai | 257 |
| 9.15.2 | Procédure d'essai..... | 257 |
| 9.16 | Vérification du fonctionnement du dispositif de contrôle aux limites de la tension assignée | 257 |
| 9.17 | Vérification du comportement de l'ID fonctionnellement dépendant de la tension d'alimentation classé selon le 4.1.2.1, en cas de défaillance de la tension d'alimentation..... | 257 |
| 9.17.1 | Vérification de la valeur limite de la tension de fonctionnement (U_X)..... | 257 |
| 9.17.2 | Vérification de l'ouverture automatique en cas de défaillance de la tension d'alimentation..... | 258 |
| 9.17.3 | Vérification du fonctionnement correct en présence d'un courant différentiel pour les ID à ouverture temporisée en cas de défaillance de la tension d'alimentation | 258 |
| 9.17.4 | Vérification du fonctionnement correct d'un ID ayant trois ou quatre voies de courant avec un courant différentiel résiduel, une seule de ses voies étant alimentée | 258 |
| 9.17.5 | Vérification de la fonction de refermeture des ID se refermant automatiquement..... | 259 |
| 9.18 | Vérification de la valeur limite du courant de non-fonctionnement en cas de surintensité | 259 |
| 9.18.1 | Essai de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge à travers un ID bipolaire avec deux voies de courant..... | 259 |
| 9.18.2 | Vérification de la valeur limite de la surintensité dans le cas d'une charge monophasée à travers un ID tri- ou tétrapolaire | 259 |
| 9.19 | Vérification du comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des ondes de surtension | 259 |
| 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 ID | 259 |
| 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)..... | 260 |
| 9.20 | Vérification de la résistance de l'isolation à une onde de surtension Vide | 261 |
| 9.21 | Vérification du fonctionnement correct des courants différentiels avec composante continue | 262 |
| 9.21.1 | Dispositifs différentiels type A..... | 262 |
| 9.22 | Vérification de la fiabilité | 263 |
| 9.22.1 | Essais climatiques | 263 |
| 9.22.2 | Essai à la température de 40 °C | 265 |
| 9.23 | Vérification du vieillissement des composants électroniques | 265 |
| 9.24 | Compatibilité électromagnétique (CEM)..... | 266 |
| 9.25 | Essai de résistance à la rouille..... | 266 |

| | |
|--|------------------|
| Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre d'échantillons à essayer en vue de la certification | 294 |
| Annexe B (normative) Détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite | 302 |
| Annexe C (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit | 309 |
| Annexe D (normative) Essais individuels | 312 |
| Annexe E (informative) Vide | 313 |
| Annexe IA (informative) Méthodes de détermination du facteur de puissance d'un court-circuit..... | 314 |
| Annexe IB (informative) Glossaire des symboles | 315 |
| Annexe IC (informative) Exemples de conceptions de bornes | 316 |
| Annexe ID (informative) Correspondance entre les conducteurs ISO et AWG | 319 |
| Annexe IE (informative) Programme d'essais de suivi pour les ID | 320 |
| Annexe IF (informative) DPCC pour les essais de court-circuit | 324 |
| Annexe J (normative) Prescriptions particulières pour les ID avec bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre | 326 |
| Annexe K (normative) Prescriptions particulières pour les ID avec bornes plates à connexion rapide | 335 |
| Annexe L (normative) Prescriptions particulières pour ID 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 en cuivre ou en aluminium | 342 |
| Bibliographie..... | 353 |
| | |
| Figure 1 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière (3.6.10) | 266 |
| Figure 2 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière (3.6.11)..... | 266 |
| Figure 3 – Doigt d'épreuve normalisé (9.6) | 267 |
| Figure 4 – Circuit d'essai pour la vérification – des caractéristiques de fonctionnement (9.9) – du mécanisme à déclenchement libre (9.15) – du comportement, en cas de défaillance de la tension d'alimentation (9.17.3 et 9.17.4) pour les ID fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation | 268 |
| Figure 5 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct de l'ID dans le cas de courants résiduels continus pulsés | 269 |
| 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 | 270 |
| Figure 7 – Circuit d'essai pour la vérification de l'aptitude de l'ID à l'utilisation en systèmes IT | |
| Figure 7 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit à l'exception de celui du 9.11.2.3 c) | 273 |
| Figure 8 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID unipolaire à deux voies de courant (9.11) | |
| Figure 8 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon 9.11.2.3 c) | 275 |
| Figure 9 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID bipolaire, dans le cas d'un circuit monophasé (9.11) | |
| Figure 9 – Détail des impédances Z, Z_1 et Z_2 | 276 |

| | |
|--|-----|
| Figure 10 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tripolaire à trois voies, dans le cas d'un circuit triphasé (9.11) Vide | 277 |
| Figure 11 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tripolaire à quatre voies de courant, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.11) Vide | 278 |
| Figure 12 – Circuit d'essai pour la vérification du pouvoir de fermeture et de coupure assigné et de la coordination avec un DPCC d'un ID tétrapolaire, dans le cas d'un circuit triphasé avec neutre (9.11) Vide | 279 |
| Figure 13 – Appareil d'essai pour la vérification des valeurs minimales de I^2t et I_p que l'ID doit supporter (9.11.2.1 a)) | 280 |
| Figure 14 – Appareil pour l'essai aux secousses (9.12.1)..... | 281 |
| Figure 15 – Appareil d'essai de choc mécanique (9.12.2.1) | 282 |
| Figure 16 – Pièce de frappe pour pendule d'essai de choc (9.12.2.1) | 283 |
| Figure 17 – Support de montage pour l'échantillon pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.1)..... | 284 |
| Figure 18 – Exemple de fixation d'un ID ouvert pour l'essai de choc mécanique (9.12.2.1)..... | 285 |
| Figure 19 – Exemple de fixation de l'ID pour montage en tableau pour l'essai de choc mécanique (9.21.2.1) | 286 |
| Figure 20 – Application de la force pour l'essai mécanique, d'ID pour montage sur rail (9.12.2.2)..... | 287 |
| Figure 21 – Appareil pour l'essai à la bille (9.13.2) | 287 |
| 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 ID tripolaire (9.18.2)..... | 288 |
| Figure 23 – Onde de courant oscillatoire amortie 0,5 μ s/100 kHz..... | 289 |
| Figure 24 – Circuit d'essai pour l'essai des ID à l'onde oscillatoire amortie | 289 |
| Figure 25 – Période de stabilisation pour l'essai de fiabilité (9.22.1.3) | 290 |
| Figure 26 – Cycle d'essai de fiabilité (9.22.1.3)..... | 291 |
| Figure 27 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques (9.23) | 292 |
| Figure 28 – Onde de courant 8/20 μ s..... | 292 |
| Figure 29 – Circuit pour l'essai des ID à l'onde de courant..... | 293 |
| Figure 30 – Exemple d'enregistrement d'étalonnage pour essai de court-circuit (9.11.2.1 j) ii))..... | 293 |
| Figures B.1 à B.10 – Illustrations de l'application des lignes de fuite..... | |
| Figure B.1 – Exemples de méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement | 308 |
| Figure C.1 – Dispositif d'essai | 310 |
| Figure C.2 – Grille | 311 |
| Figure C.3 – Circuit de grille | 311 |
| 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 | 331 |
| Figure J.2 – Exemples de bornes sans vis | 333 |
| Figure K.1 – Exemple de position du thermocouple pour la mesure de l'échauffement..... | 338 |

| | |
|---|------------------|
| Figure K.2 – Dimensions des languettes | 339 |
| Figure K.3 – Dimensions de l'empreinte sphérique du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2)..... | 340 |
| Figure K.4 – Dimensions de l'empreinte rectangulaire du dispositif de verrouillage (voir Figure K.2)..... | 340 |
| Figure K.5 – Dimensions du trou du dispositif de verrouillage | 340 |
| Figure K.6 – Dimensions des clips | 341 |
| Figure L.1 – Disposition générale pour l'essai..... | 351 |
| Figure L.2..... | 351 |
| Figure L.3..... | 352 |
| Figure L.4..... | 352 |
| Figure L.5..... | 352 |
| Figure L.6..... | 352 |
| | |
| Tableau 1 – Valeurs limites du temps de fonctionnement et du temps de non-réponse pour courants résiduels alternatifs (valeurs efficaces) pour ID de type AC et A | 205 |
| Tableau 2 – Valeurs maximales du temps de fonctionnement pour courants de défaut d'une demi-onde pulsés (valeurs efficaces) pour ID de type A | 205 |
| Tableau 3 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation..... | 206 |
| Tableau 4 – Conditions normales de fonctionnement en service | 209 |
| Tableau 5 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales | 213 |
| Tableau 6 – Sections des conducteurs de cuivre à connecter pour bornes à vis..... | 216 |
| Tableau 7 – Valeurs des échauffements | 219 |
| Tableau 8 – Exigences pour les ID dépendant fonctionnellement de la tension d'alimentation | 221 |
| Tableau 9 – Liste des essais de type | 222 |
| Tableau 10 – Conducteurs d'essais en cuivre correspondant aux courants assignés | 223 |
| Tableau 11 – Diamètres des filetages et couples à appliquer | 225 |
| Tableau 12 – Forces de traction..... | 226 |
| Tableau 13 – Dimensions du conducteur | |
| Tableau 14 – Tensions d'essais pour circuits auxiliaires | 231 |
| Tableau 15 – Tension d'essai à travers les contacts ouverts en fonction de la tension de choc assignée de l'ID et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement | |
| Tableau 16 – Tension d'essai pour la vérification de la tenue aux tensions de choc pour les parties non essayées en 9.7.7.1 | 235 |
| Tableau 17 – Essais à effectuer pour vérifier le comportement des ID dans des conditions de court-circuit..... | 242 |
| Tableau 18 – Valeurs minimales de R^2t et I_p | 244 |
| Tableau 19 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit | 245 |
| Tableau 20 – Valeur du courant de déclenchement pour les ID du type A | 262 |
| Tableau 21 – Essais à appliquer pour vérifier la CEM | 266 |
| Tableau 22 – Tension d'essai en fonction de la tension assignée de tenue aux chocs de l'ID et de l'altitude où est effectué l'essai, pour la vérification de l'aptitude au sectionnement | 236 |
| Tableau A.1 – Séquences d'essais | 295 |

| | |
|--|-----|
| Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai complète | 297 |
| Tableau A.3 – Nombre d'échantillons pour procédure simplifiée..... | 300 |
| Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les ID de classification différente selon 4.6..... | 301 |
| Tableau IE.1 – Séquences d'essais pendant les examens de suivi..... | 320 |
| Tableau IE.2 – Nombre d'échantillons à essayer..... | 322 |
| Tableau IF.1 – Indication des diamètres du fil d'argent en fonction des courants assignés et des courants de court-circuit | 324 |
| Tableau J.1 – Conducteurs raccordables | 329 |
| Tableau J.2 – Sections des conducteurs en cuivre raccordables aux bornes sans vis | 329 |
| Tableau J.3 – Forces de traction..... | 331 |
| Tableau K.1 – Tableau informatif concernant le code de couleur du clip en relation avec la section du conducteur..... | 336 |
| Tableau K.2 – Forces d'essai de surcharge..... | 337 |
| Tableau K.3 – Dimensions des languettes | 338 |
| Tableau K.4 – Dimensions des clips | 341 |
| Tableau L.1 – Marquage des bornes | 343 |
| Tableau L.2 – Sections des conducteurs en aluminium pouvant être connectés aux bornes à vis..... | 344 |
| Tableau L.3 – Liste des essais selon la matière des conducteurs et des bornes | 345 |
| Tableau L.4 – Conducteurs raccordables et leur diamètre nominal..... | 346 |
| Tableau L.5 – Sections (S) des conducteurs d'essai en aluminium correspondant aux courants assignés..... | 346 |
| Tableau L.6 – Longueur du conducteur d'essai | 347 |
| Tableau L.7 – Dimension des égaliseurs et des barres de connexion..... | 348 |
| Tableau L.8 – Courant d'essai en fonction du courant assigné..... | 350 |
| Tableau L.9 – Exemple de calcul pour la détermination de l'écart moyen de température D..... | 350 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 CEI 61008-1 comprend la troisième édition (2010) [documents 23E/681/FDIS et 23E/685/RVD] et son amendement 1 (2012) [documents 23E/740/FDIS et 23E/744/RVD] et son corrigendum 1 (05-2016). Elle porte le numéro d'édition 3.1.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CEI 61008-1 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 1 et 2;
- révision de la procédure d'essai pour $I_{\Delta n}$ entre 5 A et 200 A;
- procédure d'essai concernant le courant continu 6 mA superposé au courant de défaut;
- des améliorations mettant en relief les DDR avec sensibilité multiple;
- essais pour l'emploi des ID dans les systèmes IT.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61008, présentées sous le titre général *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID)* peut être consultée sur le site web de la CEI.¹

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.

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.

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

INTRODUCTION

Cette partie comprend les définitions, exigences et essais couvrant tous les types d'ID. Pour l'application à un type spécifique cette partie s'applique en conformité avec la partie correspondante, comme suit:

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

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

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

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel fonctionnellement indépendants ou fonctionnellement dépendants de la tension d'alimentation, pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (en abrégé «ID» dans la suite du texte), de tension assignée ne dépassant pas 440 V alternatifs, avec des fréquences assignées de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz et de courant assigné ne dépassant pas 125 A, principalement destinés à la protection contre les chocs électriques.

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. 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 ID de courant différentiel de fonctionnement assigné inférieur ou égal à 30 mA sont aussi utilisés comme moyen de protection complémentaire en cas de défaillance des autres mesures 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.

NOTE 1 Les exigences pour les ID entrent dans le cadre de la CEI 60755. Ils 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 2 Les règles d'installations et d'utilisation des ID sont indiquées dans la série CEI 60364.

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

Ils sont appropriés pour la fonction de sectionnement.

Les ID 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 parafoudres) 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).

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

Les ID 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 3 Les parafoudres installés en aval d'un ID de type général et connectés en mode commun peuvent provoquer des déclenchements indésirables.

NOTE 4 Pour les ID ayant un degré de protection supérieur à IP20, des constructions spéciales peuvent être nécessaires.

Des exigences particulières sont nécessaires pour

- les interrupteurs différentiels avec la protection contre les surintensités incorporée (voir CEI 61009-1);
- les ID incorporés dans ou destinés seulement à l'association avec des socles et fiches de prises de courant ou des connecteurs à usages domestiques et analogues;
- les ID destinés à être utilisés à des fréquences autres que 50 Hz ou 60 Hz.

~~NOTE 5 Pour le moment, pour les ID incorporés dans ou destinés seulement aux socles ou fiches 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 ID 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 les exigences nationales du pays où le produit est mis sur le marché.

NOTE 5 Les ID 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 6 Au Danemark, les fiches et socles de prises de courant doivent être conformes aux exigences du règlement section 107 pour les courants forts.

NOTE 7 Au Royaume Uni, la fiche et le socle de la prise de courant d'un ID doivent être conformes à la norme BS 1363-1. Au Royaume Uni, la fiche et le socle de la prise de courant d'un ID ne nécessite pas de conformité aux exigences de la norme CEI 60884-1.

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

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

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 60038, *Tensions normales de la CEI*

~~CEI 60051 (toutes les parties) Appareils mesurours 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, *Technique 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 60364-5-53:2001, *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, exigences 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: 2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60884-1, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

CEI 61009-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec dispositif de protection contre les surintensités incorporé (DD) pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

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

Amendement 1(2004)

Amendement 2 (2005)

CISPR 14-1:2005, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*