

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) –
Part 2-2: RCCBs according to classification 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 and 4.1.6**

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogiques (ID) –
Partie 2-2: ID conformes à la classification en 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 et 4.1.6**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) –
Part 2-2: RCCBs according to classification 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 and 4.1.6**

**Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogiques (ID) –
Partie 2-2: ID conformes à la classification en 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 et 4.1.6**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8327-0009-9

**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	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Classification	7
4.1 According to the supply conditions	7
5 Characteristics of RCCBs	8
5.1 Summary of characteristics	8
5.2 Rated quantities and other characteristics	8
5.3 Standard and preferred values	8
6 Marking and other product information	8
7 Standard conditions for operation in service and for installation	9
8 Requirements for construction and operation	9
9 Tests	11
9.1 General	11
Annex A (normative) Test sequence and number of samples to be submitted for certification purposes	32
A.1 Test sequences	32
A.2 Number of samples to be submitted for full test procedure	33
A.3 Number of samples to be submitted for simplified test procedures if submitting simultaneously a range of RCCBs of the same fundamental design	34
Annex D (normative) Routine tests	38
D.3 Dielectric strength test	38
Bibliography	39
Figure 22 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components	24
Figure 26 – Gauges of Form A and Form B	24
Figure 28 – Test circuit for the verification of operating characteristics and trip-free mechanism for RCCB classified according to 4.1.2 to 4.1.6	25
Figure 29 – Test circuit for the verification of the correct operation in the event of residual pulsating direct currents	26
Figure 30 – Test circuit for the verification of the correct operation in the event of residual pulsating direct currents in the presence of a standing smooth direct current of 0,006 A	27
Figure 31 – Test circuit for verification of the standing current in the FE	28
Figure 33 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.3 c) for RCCBs according to 4.1.3	30
Figure 34 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.11.2.3 c) for RCCBs according to 4.1.3	31
Table 33 – Requirements for RCCBs classified according to 4.1.2 to 4.1.6	23
Table 200 – Gauges for the verification of the rated connecting capacity of the FE terminal	23
Table 201 – Additional withstand values and duration of temporary overvoltages for RCCBs classified according to 4.1.3	23

Table A.1 – Test sequences.....	32
Table A.2 – Number of samples for full test procedure	34
Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure	35
Table A.4 – Test sequences for RCCBs of different classification according to IEC 61008-1:2024, 4.3	37

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RESIDUAL CURRENT OPERATED CIRCUIT-BREAKERS
WITHOUT INTEGRAL OVERCURRENT PROTECTION
FOR HOUSEHOLD AND SIMILAR USES (RCCBs) –****Part 2-2: RCCBs according to classification
4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 and 4.1.6**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61008-2-2 has been prepared by subcommittee 23E: Circuit-breakers and similar equipment for household use, of IEC technical committee 23: Electrical accessories. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1990. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) harmonization of all clauses between the IEC 61008, IEC 61009 and IEC 60755 series using blocks and modules approach;

- b) harmonization of all tables and figures between the IEC 61008, IEC 61009 and IEC 60755 series;
- c) terms and definitions are now referred to IEC 62873-2;
- d) modification of 4.1 for classification according to supply conditions;
- e) modification of Clause 6 for markings of RCCBs with a functional earth (FE);
- f) specific tests for operating characteristics of RCCBs according to classifications 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 and 4.1.6;
- g) specific test conditions for dielectric properties (9.7), temperature rise (9.8), electrical and mechanical endurance (9.10), short-circuit tests (9.11), verification of trip-free (9.15), behaviour in case of loss of the supply voltage (9.17), surge current tests (9.19), reliability (9.20), ageing (9.21) and temporary overvoltage (TOV) (9.24);
- h) additional tests for RCCBs with a terminal connected to the FE: connecting capacity of FE terminal (9.200) and limitation of standing current in the FE (9.201).

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

Draft	Report on voting
23E/1370/FDIS	23E/1387/RVD

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

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

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 61008-1:2024.

Where this document states "addition", "deletion" or "replacement", the corresponding requirement, test specification or explanatory material in IEC 61008-1:2024 is adapted accordingly.

Where this document defines a new subclause, this subclause number starts at 200 (for example an additional definition in this part would read 3.200).

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in 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 this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

Part 2-2: RCCBs according to classification 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 and 4.1.6

1 Scope

IEC 61008-1:2024, Clause 1 is applicable except for the first paragraph, which is replaced by the first paragraph below, and the last paragraph, which is replaced by the second paragraph and note below:

This document applies to residual current operated circuit-breakers, without integral overcurrent protection, for household and similar uses (hereafter referred to as RCCBs), classified according to IEC 61008-1:2024, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 and 4.1.6. RCCBs according to this document are intended for voltages not exceeding 440 V AC with frequencies of 50 Hz, 60 Hz or 50/60 Hz and currents not exceeding 125 A, intended principally for protection against shock hazard.

This document applies in conjunction with IEC 61008-1:2024. It specifies requirements, tests and test sequences to verify compliance and is used for certification purposes.

NOTE Devices according to this part are not permitted in: DE

2 Normative references

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

IEC 61008-1:2024, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61543:2022, *Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use – Electromagnetic compatibility*

IEC 62873-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 2: Residual current devices (RCDs) – Vocabulary*

IEC 62873-3-1, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-1: Particular requirements for devices with screwless-type terminals for external copper conductors*

IEC 62873-3-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-2: Particular requirements for devices with flat quick-connect terminations*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62873-2, in IEC 61008-1 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.200

limiting impedance value

R_x

maximum impedance value from the FE to the supply source for which protection is ensured when the RCCB classified in accordance with 4.1.3 is supplied from any one phase only and FE

4 Classification

IEC 61008-1:2024, Clause 4 applies with the following modifications (deletion of 4.1.1):

4.1 According to the supply conditions

4.1.2 RCCB with 2 or 4 current paths operating correctly on the occurrence of residual current within the voltage range of $1,1 U_e$ and 85 V

The RCCB does not open automatically in the event of loss of supply.

NOTE In China, the lower limit value of 50 V (line to neutral) is required (for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 30$ mA) instead of 85 V.

4.1.3 RCCB according to 4.1.2 fitted with a functional earth (FE) and able to continue to provide protection when supplied from just one phase and FE

4.1.3.1 Does not open automatically in the event of loss of supply and continues to provide residual current protection in the case of supply from just one phase and FE.

4.1.3.2 Does not open automatically in the event of loss of one or more phases and provides protection by opening automatically if supplied from just one phase and FE.

4.1.4 RCCB with 3 current paths operating correctly on the occurrence of residual current within the voltage range of $1,1 U_e$ and $0,7 U_e$

The RCCB does not open automatically in the case of loss of supply.

These devices are not intended to be supplied from single-phase circuits.

4.1.5 RCCB operating correctly on the occurrence of residual current within the voltage range $1,1 U_e$ and U_x

The device opens automatically, with or without delay, in the event of a supply voltage drop to a value less than U_x .

4.1.6 RCCB according to 4.1.5, however reclosing automatically after restoration of the supply voltage

5 Characteristics of RCCBs

IEC 61008-1:2024, Clause 5 applies with the following modifications.

5.1 Summary of characteristics

IEC 61008-1:2024, 5.1 applies with the following addition:

- minimum operating voltage U_x (see 5.2.1.200);
- rated value R_x (see 5.3.200).

5.2 Rated quantities and other characteristics

Add the following subclause:

5.2.1.200 Minimum operating voltage (U_x)

The minimum operating voltage, where applicable, as declared by the manufacturer for RCCBs.

5.3 Standard and preferred values

Add the following subclause:

5.3.200 Rated values for R_x

The standard value for R_x is 2 Ω for:

- single-pole RCCBs with two current paths; or
- three-pole with four current paths; or
- RCCBs rated 120 V or 120/240 V.

NOTE These devices are intended to be used in TN-systems only.

For other RCCBs, the standard R_x value shall be 6 k Ω unless a lower value is declared by the manufacturer.

6 Marking and other product information

IEC 61008-1:2024, Clause 6 applies with the following addition.

6.200 Marking of RCCBs classified according to 4.1.3

This Subclause 6.200 applies to RCCBs classified according to 4.1.3.

RCCB shall be marked with the rated value R_x in Ω , for values other than those specified in 5.3.200 (e.g. $R_x = 5\,000\,\Omega$).

This information may be marked on the side or on the back of the device and shall be visible only before the device is installed.

The following additional information is required in the manufacturer's instructions:

- this device will provide protection in installations where the earth loop impedance does not exceed the R_x value.

The FE-wire or terminal shall be identified by the marking "FE".

In addition, if a terminal is used, the marking of the maximum rated connecting capability (e.g. "max 2,5 mm²") shall be visible close to the terminal.

The following colours are not allowed for the FE-wire:

- green, yellow, blue and green-and-yellow.

The manufacturer's instructions shall state that the FE shall be connected directly to the PE and looping in the FE terminal is not allowed.

Compliance is verified by inspection.

6.201 Marking of RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6

For RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6 and opening with a delay in the event of failure of the line voltage, the manufacturer shall state in its product information the range of such delay.

Compliance is verified by inspection.

7 Standard conditions for operation in service and for installation

IEC 61008-1:2024, Clause 7 applies.

8 Requirements for construction and operation

IEC 61008-1:2024, Clause 8 applies with the following modifications:

8.1.2 Mechanism

IEC 61008-1:2024, 8.1.2 applies with the following addition:

In the case of RCCBs classified according to 4.1.6, the operating means shall remain in the ON position following automatic opening of the contacts; when the line voltage is re-established, the contacts shall reclose automatically unless in the meantime the operating means has been placed in the OFF position. For this type of RCCB, the operating means shall not be used as a means for indicating the closed and open positions.

8.1.3 Clearances, creepage distances and solid insulation

IEC 61008-1:2024, 8.1.3.1 applies with the following addition:

For RCCBs classified according to 4.1.3, IEC 61008-1:2024, Table 20 applies with the following additional requirement:

In the evaluation of the minimum required clearances and creepage distances, the FE is considered as a live part. In the case of RCCBs provided with flying leads, the measurements are carried out with the RCCB installed as in normal use.

8.1.5 Terminals for external conductors

IEC 61008-1:2024, 8.1.5 applies with the following addition for RCCBs classified according to 4.1.3:

8.1.5.200 Additional requirements for FE terminal or FE-wire

This Subclause 8.1.5.200 applies to RCCBs classified according to 4.1.3.

The rated connecting capacity of the FE terminal shall not exceed $2,5 \text{ mm}^2$ and it shall not be possible to connect a wire greater than $2,5 \text{ mm}^2$.

The RCCB FE-wire shall have a cross-section of at least $0,75 \text{ mm}^2$.

Compliance is checked by the tests of 9.200, inspection and measurement.

8.1.5.201 Screwless or flat quick-connect terminal for FE

This Subclause 8.1.5.201 applies to RCCBs classified according to 4.1.3.

It shall not be possible to connect a wire with cross-sectional area greater than $2,5 \text{ mm}^2$ to an FE terminal.

- If the FE terminal is of a screwless type, it shall be for one conductor only and shall comply with IEC 62873-3-1;
- If the FE terminal is of a flat quick-connect terminations type, it shall be limited to one wire and shall comply with IEC 62873-3-2.

8.12 Requirements for RCCBs in the event of loss of supply

RCCBs shall operate according to their classification in the event of loss of supply (see Table 33).

For RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6, U_x shall not be greater than $0,85 U_e$ (or, if relevant, 0,85 times the minimum value of the range of rated voltages).

RCCBs classified according to 4.1.6 shall not reclose automatically after opening due to a residual current.

Compliance is checked by the test of 9.17.

8.17 Resistance to temporary overvoltages (TOV)

IEC 61008-1:2024, 8.17 applies with the following addition:

For RCCBs classified according to 4.1.3, the following additional requirements regarding the resistance to temporary overvoltages (TOV) apply:

Withstand values of alternating overvoltage levels and duration are given in Table 201.

Compliance of the above requirement is checked by the test of 9.24.200.

8.200 Standing current in the FE under normal conditions

This Subclause 8.200 applies to RCCBs classified according to 4.1.3.

The standing current from the FE through the protective conductor shall not exceed 1 mA under normal supply conditions.

Compliance is checked by the test of 9.201.2.

8.201 Standing current in the FE in the case of RCCB supplied from just one phase and FE

This Subclause 8.201 applies to RCCBs classified according to 4.1.3.

When the RCCB is supplied from just one phase and FE as for single-phase conditions, the standing current in the FE shall not exceed 2 mA.

Compliance is checked by the test of 9.201.3.

9 Tests

IEC 61008-1:2024, Clause 9 applies with the following modifications.

9.1 General

IEC 61008-1:2024, 9.1 applies with the following modification:

Replace the third paragraph by:

The test sequences and the number of samples to be submitted are stated in Annex A.

9.7 Test of dielectric properties

IEC 61008-1:2024, Clause 9.7 applies with the following modifications.

9.7.2 Insulation resistance of the main circuit

IEC 61008-1:2024, 9.7.2 applies with the following additions:

Add at the end of 9.7.2 b) the following:

For RCCBs classified according to 4.1.3, for the purpose of this test, the FE is considered as a pole and the electronic circuit between poles and FE shall be disconnected.

For RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6 not remaining in the closed position, each pole is bridged by an external connection;

Add at the end of 9.7.2 c) the following:

For RCCBs classified according to 4.1.3, for the purpose of this test, the FE is connected to all poles.

For RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6 not remaining in the closed position, each pole is bridged by an external connection;

9.7.6 Capability of control circuits connected to the main circuit withstanding high DC voltages due to insulation measurements

For RCCBs classified according to 4.1.3, the text of IEC 61008-1:2024, 9.7.6 is replaced by the following:

The test is carried out on the RCCB fixed on a metal support, in the closed position, with all control circuits connected as in service.

A DC voltage source is used with the following characteristics:

- open voltage: 600 V $^{+25}_0$ V
- maximum ripple: 5 %
- short-circuit current: 12 mA $^{+2}_0$ mA

This test voltage is applied for 1 min, in turn between each pole and the other poles connected together to the frame. For the purpose of this test the FE is considered as part of the frame.

After this treatment, under the conditions of 9.9.1.2.3, the RCCB shall trip with a test current of $I_{\Delta n}$. Only one test is carried out, the break time shall comply with IEC 61008-1:2024, Table 11.

Moreover, the RCCB shall be capable of performing satisfactorily the tests specified in 9.9.1.5.1 or 9.9.1.5.2 as applicable with only one measurement.

9.7.7.2 Verification of clearances with the impulse withstand voltage

IEC 61008-1:2024, 9.7.7.2 applies with the following additions:

Add after the fifth paragraph (before list item a)) the following:

For RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6, not remaining in the closed position, each pole is bridged by an external connection.

For the tests according to 9.7.7.2 b), the following applies:

For RCCBs classified according to 4.1.3, the test of 9.7.7.2 b) is carried out by applying the impulse voltage between:

- the metal support connected together with the terminal(s) intended for the protective conductor(s), or FE, and
- the phase pole(s) and neutral pole (or path) connected together.

9.8 Test of temperature-rise

IEC 61008-1:2024, Clause 9.8 applies with the following modifications.

9.8.2 Test procedure

IEC 61008-1:2024, 9.8.2 applies with the following addition:

The test is performed at any convenient voltage, the electronic components being supplied at the rated voltage.

Special samples, permitting to supply the electronic components at the rated voltage may be prepared by the manufacturer for this test.

NOTE Figure 22 gives an example of a test circuit for supplying RCCBs including electronic components with rated voltage, but at reduced energy consumption of the complete test arrangement.

9.9 Verification of the operating characteristics

9.9.1 Verification of the operating characteristics under residual current conditions

9.9.1.1 Test circuit and test procedure

The RCCB is installed as for normal use.

The test circuit shall be of negligible inductance. For tests according to 9.9.1.2, the test circuit shall correspond to Figure 28. For tests according to 9.9.1.3, the test circuit shall correspond to Figure 29 or Figure 30, as applicable.

Unless otherwise specified in this document, the tests shall be carried out at 1,1 U_e .

The FE, if any, is connected to the supply neutral, via the resistor R_x .

The instruments for the measurement of the residual current shall display (or allow to determine) the true RMS value.

Unless otherwise specified in this document, the tests are performed with no load at the ambient air temperature of 20 °C ±5 °C.

The RCCB shall perform the tests of 9.9.1.2 and 9.9.1.3, as applicable. Each test is performed by applying the residual current to one pole only, taken at random, with five measurements, unless otherwise specified in this document.

For RCCBs having more than one rated frequency, the tests shall be carried out at the lowest and highest frequency, except for test in 9.9.1.2.5 where verification is performed at only one frequency.

For RCCBs having multiple settings of residual operating current, the tests shall be made for each setting.

9.9.1.2 Tests for all RCCBs

9.9.1.2.1 Verification of correct operation in case of a steady increase of the residual current

The switches S_1 , S_2 , S_3 , S_4 and the RCCB being in the closed position, the residual current is steadily increased, starting from a value not higher than 0,2 $I_{\Delta n}$, trying to attain the value of $I_{\Delta n}$ within 30 s. The test shall be performed five times, the tripping current being measured each time.

All five measured values shall be situated between $I_{\Delta no}$ and $I_{\Delta n}$.

For RCCBs where the load and line terminals are not marked, the test shall be performed by connecting the supply on one side of the poles for two samples and then on the other side of the poles for one sample.

9.9.1.2.2 Verification of correct operation on closing on a residual current

The test circuit being calibrated at the value of the rated residual operating current $I_{\Delta n}$ and the switches S_1 , S_2 , S_3 and S_4 being closed, the RCCB is closed to simulate service conditions as closely as possible. The break time is measured five times. No measurement shall exceed the limiting value specified for $I_{\Delta n}$ in IEC 61008-1:2024, Table 11, according to the type of RCCB.

9.9.1.2.3 Verification of correct operation in case of sudden appearance of residual current

1) All types

The test circuit being successively calibrated at each of the values of residual current specified in IEC 61008-1:2024, Table 11, the switches S_2 , S_3 , S_4 and the RCCB being in the closed position, the test voltage is suddenly established by closing the switch S_1 .

The RCCB shall trip during each test.

Five measurements of the break time are made at each value of residual current.

No value shall exceed the relevant specified limiting value given in IEC 61008-1:2024, Table 11.

2) Additional test for type S

The test circuit being successively calibrated at each of the values of residual current specified in IEC 61008-1:2024, Table 11, the switches S_1 , S_3 , S_4 and the RCCB being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the switch S_2 for periods corresponding to the relevant minimum non-actuating times, with a tolerance of $\begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix} \%$.

Each application of residual current shall be separated from the previous one by an interval of at least 1 min.

The RCCB shall not trip during any of the tests.

9.9.1.2.4 Verification of correct operation in case of sudden appearance of residual currents between $5 I_{\Delta n}$ and 500 A

The test circuit is calibrated successively to the following values of the residual current:

5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A and 200 A.

The switches S_1 , S_3 , S_4 and the RCCB being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the switch S_2 .

The RCCB shall trip during each test. The break time shall not exceed the times given in IEC 61008-1:2024, Table 11.

The test is made once for each value of residual current on one pole only, taken at random.

9.9.1.2.5 Verification of correct operation with load

The tests of 9.9.1.2.2 and 9.9.1.2.3 are repeated, the pole under test and one other pole of the RCCB being loaded with rated current at rated voltage. For 9.9.1.2.2, the device is open before the test.

For the test of 9.9.1.2.3, the switches S_1 , S_3 , S_4 and the RCCB are in closed position. The residual current is established by closing S_2 .

For this test, it is not intended to reach thermal steady-state conditions.

NOTE The loading with rated current is not shown in Figure 28.

9.9.1.2.6 Tests at the temperature limits

The RCCB shall perform the tests specified in 9.9.1.2.3 under the following conditions, successively:

- 1) ambient air temperature: $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, off load, RCCBs according to 4.1.2 and 4.1.3 are supplied at $0,85\ U_e$, RCCBs according to 4.1.4 are supplied at $0,7\ U_e$, RCCBs according to 4.1.5 and 4.1.6 are supplied at U_x .
- 2) ambient air temperature: $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, the RCCB having been previously loaded with the rated current, until it attains thermal steady state conditions. The verification of correct operation at residual currents is performed at $1,1\ U_e$.

Preheating may be carried out at any convenient voltage at either 50 Hz or 60 Hz but auxiliary circuits and the electronic circuitry shall be connected to their normal operating voltage.

In practice, these conditions are reached when the variation of temperature rise does not exceed 1 K per hour.

For the tripping tests in 2), the flow of rated current may be interrupted, provided that the total interruption period does not exceed 30 s. As soon as the sum of interruption periods exceeds 30 s, the RCCB shall be loaded again with rated current for 5 min before next tripping time measurement.

9.9.1.3 Additional verification of correct operation for RCCBs of type A

9.9.1.3.1 Verification of correct operation in case of a continuous rise of residual pulsating direct current

The test shall be performed according to Figure 29.

The switches S_1 , S_2 , S_4 and the RCCB shall be closed. The relevant thyristor shall be controlled in such a manner that current delay angles α of 0° , 90° and 135° are obtained. Each pole of the RCCB shall be tested twice at each of the current delay angles, in position I as well as in position II of the switch S_3 .

For each test, the current shall be steadily increased at an approximate rate of $1,4\ I_{\Delta n} / 30$ amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n} > 0,01\text{ A}$, and at an approximate rate of $2\ I_{\Delta n} / 30$ amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 0,01\text{ A}$, starting from zero. The tripping current shall be in accordance with IEC 61008-1:2024, Table 14.

9.9.1.3.2 Verification of correct operation in case of suddenly appearing residual pulsating direct currents

The RCCB shall be tested according to Figure 29.

The circuit being successively calibrated at the values specified hereafter and the switches S_1 , S_4 and the RCCB being in the closed position, the residual current is suddenly established by closing the switch S_2 .

The test is carried out at each value of residual current specified in IEC 61008-1:2024, Table 12, according to the type of RCCB.

Two measurements of the break time are made at each value of residual current, at a current delay angle $\alpha = 0^{\circ}$ with the switch S_3 in position I for the first measurement and in position II for the second measurement.

No value shall exceed the specified limiting values.

9.9.1.3.3 Verification of correct operation with load

The tests of 9.9.1.3.1 are repeated, the pole under test and one other pole of the RCCB being loaded with the rated current, at the rated voltage.

For this test it is not intended to reach thermal steady-state conditions.

NOTE The loading with rated current is not shown in Figure 29.

9.9.1.3.4 Verification of correct operation in case of residual pulsating direct currents superimposed by a smooth direct current of 0,006 A

The RCCB shall be tested according to Figure 30 with a half wave rectified residual current (current delay angle $\alpha = 0^\circ$) superimposed by a smooth direct current of 0,006 A of same polarity.

Each pole of the RCCB is tested in turn, twice at each of positions I and II.

For each test, the current shall be steadily increased at an approximate rate of $1,4 I_{\Delta n} / 30$ amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n} > 0,01$ A, and at an approximate rate of $2 I_{\Delta n} / 30$ amperes per second for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A, starting from zero. The tripping current shall be in accordance with the upper limit of IEC 61008-1:2024, Table 14.

9.9.1.4 Additional tests at minimum voltage

For all types of RCCBs the tests of 9.9.1.2.1, 9.9.1.2.2 and additionally, for type A RCCBs the tests of 9.9.1.3.1 and 9.9.1.3.2 (at $1,4 I_{\Delta n}$ or $2 I_{\Delta n}$ as relevant), are repeated in the following conditions:

- For RCCBs according to 4.1.2 and 4.1.3, at 85 V connected to any two current paths chosen at random, one of the current paths being the neutral, if available;
- For RCCBs according to 4.1.4, at $0,7 U_e$ connected to any two current paths chosen at random;
- For RCCBs according to 4.1.5 and 4.1.6, at U_x connected to any current paths chosen at random, one of the current paths being the neutral, if available.

9.9.1.5 Verification of the correct operation of RCCBs classified according to 4.1.3

9.9.1.5.1 Verification for RCCB classified according to 4.1.3.1 when supplied between one phase and FE

The test is performed under the test conditions of 9.9.1.2.3. Figure 28 applies, but one supply phase is connected to a pole, taken at random, not being the neutral pole, the FE is connected to the supply neutral through a resistor R_x . The test voltage shall be equal to $0,85 U_e$.

The test circuit being successively calibrated at $I_{\Delta n}$ and 5 times $I_{\Delta n}$, the switch S_2 and the RCCB being in the closed position, switch S_4 being open, the test voltage is suddenly established by closing the switch S_1 .

The RCCB shall trip during each test.

Five measurements of the break time are made at each value of residual current. No value shall exceed the relevant specified limiting value given in IEC 61008-1:2024, Table 11.

9.9.1.5.2 Verification for RCCB classified according to 4.1.3.2 when supplied between one phase and FE

The RCCB is installed according to Figure 28 and supplied with a test voltage equal to $0,85 U_e$. The FE is connected to the supply neutral through the resistor R_X .

The switch S_4 in the neutral conductor is opened and the RCCB shall trip.

The time interval between the switching-off of S_4 and the opening of the main contacts is measured.

Five measurements are made and the maximum value shall not exceed 3 s.

At the end of the last operation, S_4 remains open, the operating means of the RCCB is moved to the closed position and the RCCB shall not reclose or shall open automatically within 3 s.

9.9.1.5.3 Verification of the behaviour of the RCCB in case of first fault in IT system

The tests of this 9.9.1.5.3 are not applicable for single-pole RCCBs with two current paths or for three-pole RCCBs with four current paths.

A supply voltage of 400 V is applied between one phase terminal chosen at random and the FE terminal of the RCCB for 1 h. The source of the test voltage shall be capable of supplying a short-circuit current of at least 0,2 A.

During the test the RCCB may trip.

After this test the RCCB shall be tested according to 9.9.1.2.3.

9.10 Verification of mechanical and electrical endurance

IEC 61008-1:2024, 9.10 applies with the following modifications.

9.10.2 Test procedure

IEC 61008-1:2024, 9.10.2 applies with the following addition:

For RCCBs classified according to 4.1.3.1, the last 250 operating cycles of the sequence passing through one pole a residual operating current of $I_{\Delta n}$ are carried out with the neutral disconnected.

For RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6, the following additional test is carried out:

- 1 000 operating cycles without load by switching off the supply voltage.

After each opening operation the voltage is restored.

RCCBs classified according to 4.1.5 are reclosed by using the manual operating means.

RCCBs classified according to 4.1.6 shall reclose automatically.

9.11 Verification of the behaviour of the RCCB under short-circuit conditions

IEC 61008-1:2024, Clause 9.11 applies with the following modifications.

9.11.2.1 General conditions for test

IEC 61008-1:2024, 9.11.2.1 applies with the following additions:

Add, at the end of list item a), the following:

In the case of RCCBs according to 4.1.3, Figure 33 and Figure 34 respectively give diagrams of the circuits to be used for the tests.

In the case of RCCBs according to 4.1.5 and 4.1.6, in order to permit the breaking operations to be made, it is necessary either to position the device T making the short-circuit on the load side of the RCCB or to insert an additional short-circuit making device in that position.

Add, at the end of list item i), the following:

In addition, RCCBs shall be capable of satisfying the test of 9.17, as applicable.

9.11.2.3 Verification of the rated residual making and breaking capacity ($I_{\Delta m}$) of RCCBs and their suitability for use in IT systems

IEC 61008-1:2024, 9.11.2.3 is applicable and, in addition to list item b), the following applies for classification 4.1.3.1:

An additional test, according to 9.11.2.3.b) is carried out on three new samples with the supply neutral not connected to the RCCB.

9.15 Verification of the trip-free mechanism

9.15.1 General test conditions

The RCCB is mounted and wired as in normal use and supplied under the conditions of 9.9.1.1.

The RCCB is tested in a substantially non-inductive circuit, the diagram of which is shown in Figure 28.

For RCCBs having multiple settings, the test is carried out for each setting.

If the RCCB is fitted with more than one operating means, the trip-free operation is verified for all operating means.

9.15.2 Test procedure

A residual current equal to $1,5 I_{\Delta n}$ is passed by closing the switch S_2 , the RCCB, S_1 , S_3 and S_4 having been closed and the operating means being held in the closed position. The RCCB shall trip.

This test is then repeated by moving the operating means of the RCCB slowly over a period of approximately 1 s to a position where the current starts to flow. Tripping shall occur without further movement of the operating means.

Both tests are carried out three times, at least once on each pole intended to be connected to a phase.

9.15.3 Additional test procedure for RCCBs according to 4.1.5 and 4.1.6

The switch S_1 is opened and the operating means being held in the closed position. The RCCB shall trip. The test is repeated three times.

9.17 Verification of the behaviour of RCCBs in the event of loss of the supply voltage

9.17.1 Verification of the behaviour of RCCBs classified under 4.1.5 and 4.1.6

9.17.1.1 Verification of correct operation at the minimum operating voltage (U_x)

A voltage equal to U_e is applied to any two current paths of the RCCB chosen at random and the voltage is gradually reduced to U_x and is then progressively lowered at a rate of approximately 5 V/s until automatic opening occurs.

The opening voltage is measured.

Five measurements are made on each sample.

All the opening voltage values measured shall not exceed U_x .

U_x shall not exceed 0,85 times the rated voltage or 0,85 times the minimum value of the range of rated voltages.

Following these measurements, the voltage is set to U_e and then reduced to a value 5 % above the maximum measured opening voltage. Under this condition it shall be verified that the RCCB operates in accordance with IEC 61008-1:2024, Table 11 at $I_{\Delta n}$.

If all measured opening voltages are below 85 V, this test is applied at a value of 85 V.

NOTE In China, the value of 50 V is required (for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 30$ mA) instead of 85 V.

9.17.1.2 Verification of the automatic opening in the event of loss of the supply voltage

The RCCB is supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with a voltage having a value within its range of rated voltages) and is closed.

The supply voltage is then switched OFF.

The time interval between the switching OFF and the opening of the main contacts is measured.

Five measurements are made:

- for RCCBs opening without delay: no value shall exceed 0,5 s;
- for RCCBs opening with delay: the maximum and the minimum values shall be situated within the range indicated by the manufacturer.

In any case, the delay for opening the RCCB shall be less than 3 h.

9.17.1.3 Verification of the correct operation, in the presence of a residual current, for RCCBs opening with delay in the event of loss of the supply voltage

The RCCB is connected according to Figure 28 and is supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with any voltage having a value within its range of rated voltages).

All phases but one are then switched OFF by means of switch S_3 . S_4 is open. FE connection is not relevant for RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6.

During the opening delay indicated by the manufacturer, the RCCB is submitted to the tests of 9.9.1.2.3 but only with $I_{\Delta n}$ and $5 I_{\Delta n}$, the closing and subsequent opening of switch S_3 being required before each measurement. In the case of delay times longer than 1 min, the test is performed after approximately 90 % of the measured minimum delay time.

9.17.1.4 Verification of the reclosing function of automatically reclosing RCCBs classified according to 4.1.6

The RCCB is in open position due to automatic opening. A slowly rising supply voltage is applied so as to obtain the rated voltage or, in the case of a range of rated voltages, the lowest rated voltage starting from zero within 30 s. The RCCB shall re-close before the voltage reaches 0,85 times the rated voltage. The increase of the voltage shall be stopped at the moment of automatic reclosing of the RCCB.

At that voltage or 85 V, whichever is the higher, it shall be verified that the RCCB operates in accordance with IEC 61008-1:2024, Table 11 at $I_{\Delta n}$. The supply voltage is removed and then re-applied after 30 s and the RCCB shall not reclose automatically.

NOTE In China, the value of 50 V is required (for RCCBs with $I_{\Delta n} \leq 30$ mA) instead of 85 V.

9.17.2 Verification of not opening in the event of loss of the supply voltage (RCCB classified according 4.1.2, 4.1.3 and 4.1.4)

The RCCB is supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with a voltage having a value within its range of rated voltages) and is closed.

The supply voltage is then switched OFF.

The RCCB shall not open within an observation time of 6 h.

9.18 Verification of the behaviour of RCCBs in the event of overcurrent in the main circuit

IEC 61008-1:2024, 9.18 applies with the following addition before the first paragraph:

The test is carried out with samples supplied on the line side with the rated voltage (or, if relevant, with any voltage having a value within its range of rated voltages).

9.19 Verification of the behaviour of RCCBs in the event of current surges caused by impulse voltages

9.19.1 Current surge test for all RCCBs (0,5 μ s / 100 kHz ring wave test)

IEC 61008-1:2024, 9.19.1 applies with the following addition:

The RCCB is supplied at rated voltage.

9.19.2 Verification of the behaviour at surge currents up to 3 000 A (8/20 μ s surge current test)

9.19.2.1 Test conditions

IEC 61008-1:2024, 9.19.2.1 applies with the following addition:

The RCCB is supplied at rated voltage.

9.20 Verification of reliability

9.20.1.3 Test procedure

IEC 61008-1:2024, 9.20.1.3 applies with the following addition after list item b) 1):

- RCCBs classified according to 4.1.2, 4.1.3 and 4.1.4 shall be in the closed position and not supplied;
- RCCBs classified according to 4.1.5 and 4.1.6 shall be supplied at rated voltage and in the closed position.

9.20.2 Test with temperature of 40 °C

IEC 61008-1:2024, 9.20.2 applies with the following addition:

The test is performed at any convenient voltage, the electronic components being supplied at the rated voltage. Special samples, permitting to supply the electronic components at the rated voltage may be prepared by the manufacturer for this test.

9.21 Verification of withstand against ageing

IEC 61008-1:2024, 9.21 applies with the following additions:

The test is performed at any convenient voltage, the electronic components being supplied at 1,1 times the rated voltage. Special samples, permitting to supply the electronic components may be prepared by the manufacturer for this test.

NOTE An example of the test circuit for this verification is given in Figure 22.

In the case of RCCBs classified according to 4.1.3, the following additional tests apply:

The RCCBs are supplied at 1,1 times the rated voltage and the supply neutral is then disconnected.

RCCBs classified according to 4.1.3.1 are reclosed. Under the conditions of 9.9.1.2.3, the RCCB shall trip with a test current equal to $1,25 I_{\Delta n}$. Only one test is carried out without measurement of the break time.

RCCBs classified according to 4.1.3.2 are reclosed and shall trip automatically.

9.22 Electromagnetic compatibility (EMC)

RCCBs shall be tested according to the test sequences H, I and J listed in Annex A.

9.24 Verification of the behaviour of the RCCB under temporary overvoltage (TOV) conditions

IEC 61008-1:2024, 9.24 applies with the following addition:

9.24.200 Additional tests for RCCBs with a terminal intended to be connected to the FE

Tests of IEC 61008-1:2024, 9.24.3 apply with the additional voltage U_{TOV} applied between the neutral and the FE-wire or terminal.

The tests of this 9.24.200 are not applicable for single-pole RCCBs with two current paths and for three-pole RCCBs with four current paths.

After the test, samples shall be verified according to IEC 61008-1:2024, 9.24.4.

9.200 Test of the maximum connecting capacity of FE terminal

9.200.1 Test procedure

The test shall be carried out using the appropriate gauge form A or form B specified in Table 200.

Terminals are tested using gauges number 1 and 2.

The measuring section of the gauges shall not be able to be inserted into the terminal.

9.200.2 Construction of gauges

The construction of the gauges is shown in Figure 26.

Details of dimensions a and b and their permissible deviations are shown in Table 200.

The measuring section of the gauge shall be made from gauge steel.

9.201 Verification of the limitation of the standing current in the FE

9.201.1 Test circuit

The RCCB is installed as for normal use.

The test circuit shall correspond to Figure 31.

The instruments for the measurement of the voltage across R_e shall show (or permit to determine) the true RMS value.

The FE current can be measured by alternative means provided that the R_e value is not exceeded.

The supply voltage during the test shall be $1,1 U_e$.

9.201.2 Verification of the standing current in the FE under normal conditions

The switch S_1 in the neutral conductor is closed.

The voltage across R_e is measured. The value shall not exceed 1 mV.

9.201.3 Verification of the standing current in the FE when the RCCB is supplied from just one phase chosen at random and FE

The switch S_1 in the neutral conductor is opened and the RCCB may trip.

The voltage across R_e is measured after 1 s, and the measured value shall not exceed 2 mV.

The test circuit is shown in Figure 31.

Table 33 – Requirements for RCCBs classified according to 4.1.2 to 4.1.6

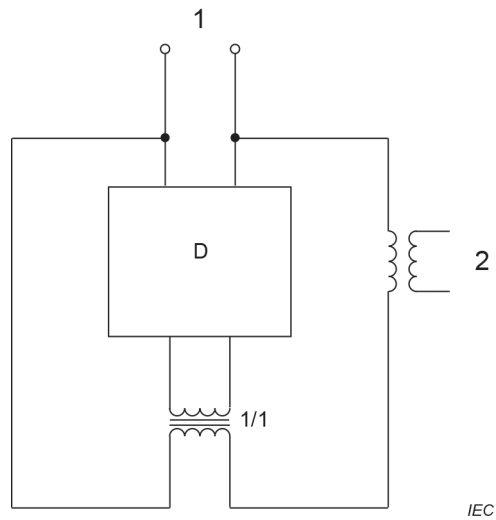
Classification of the device according to 4.1.2 to 4.1.6		Behaviour in the event of loss of the line voltage
RCCBs opening automatically in the event of loss of the line voltage (4.1.5 and 4.1.6)	Without delay	Opening without delay, according to the conditions stated in 9.17.1.2 a)
	With delay	Opening with delay, according to 9.17.1.2 b). Correct operation during the delay shall be verified according to 9.17.1.3
RCCBs which do not open automatically in the event of loss of the line voltage (4.1.2, 4.1.3, 4.1.4)		No opening

Table 200 – Gauges for the verification of the rated connecting capacity of the FE terminal

Gauge					
Form A			Form B		
Gauge number	Diameter a mm	Width b mm	Gauge number	Diameter a mm	Permissible deviation for a and b mm
1	3,6	3,1	2	3,0	0 -0,06

Table 201 – Additional withstand values and duration of temporary overvoltages for RCCBs classified according to 4.1.3

TOV Occurrence	Voltage	Duration
Between FE and all poles including neutral, if any ¹	$1\,200\text{ V} + U_0$	5 s
Between FE and all poles including neutral, if any ¹	$250\text{ V} + U_0$	1 h
¹ Not applicable for single-pole RCCBs with two current paths and three-pole RCCBs with four current paths.		



Key

D Device under test

1 Supply at $1,1 U_e$

2 Current supply

Figure 22 – Example for test circuit for verification of ageing of electronic components

Dimensions in millimetres

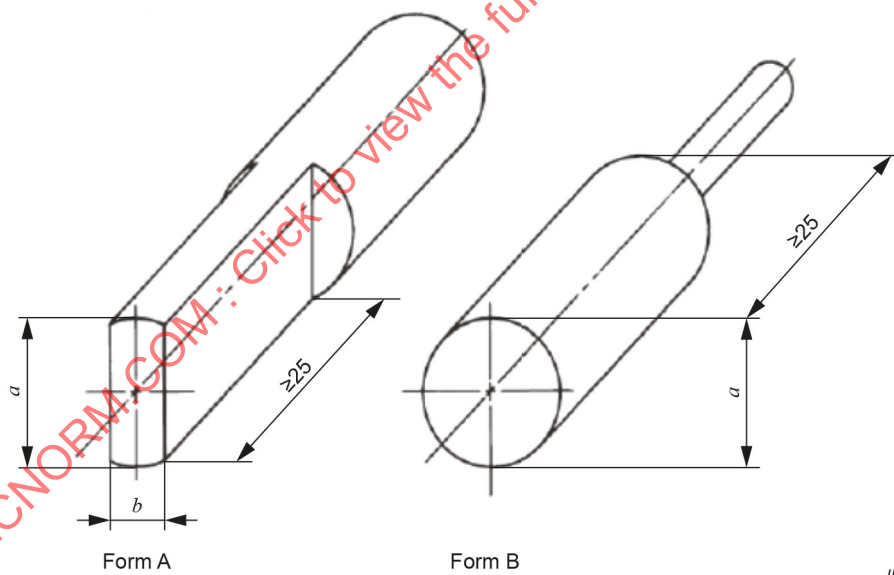
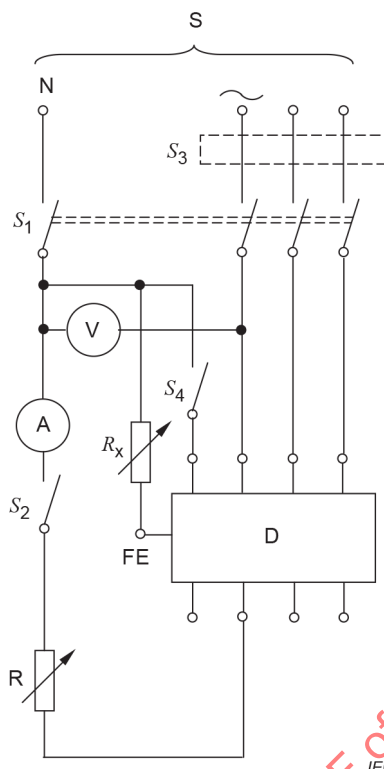


Figure 26 – Gauges of Form A and Form B

**Key**

N Neutral conductor

S Supply

V Voltmeter

A Ammeter

 S_1 All pole switch S_2 Single-pole switch S_3 Switch operating all phases but one S_4 Single-pole switch

D RCCB under test

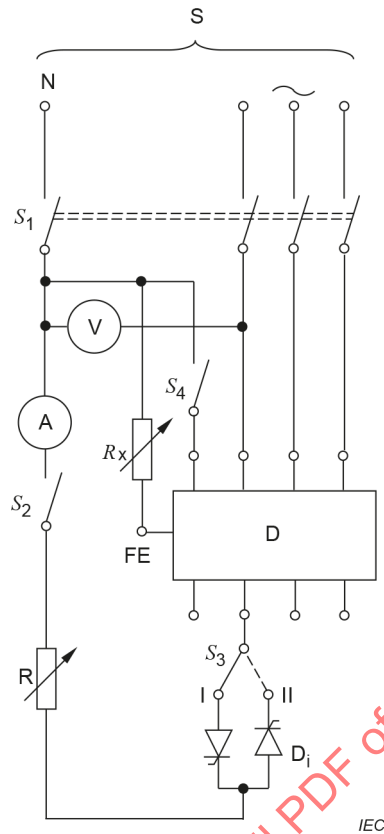
R Variable resistor

 R_x Limiting resistor, where applicable

FE Functional earth, where applicable

NOTE S_3 remains closed unless otherwise specified

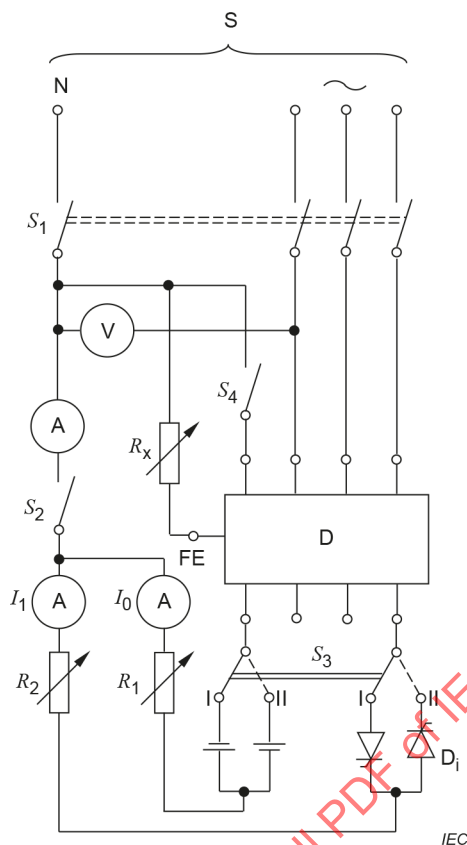
Figure 28 – Test circuit for the verification of operating characteristics and trip-free mechanism for RCCB classified according to 4.1.2 to 4.1.6



Key

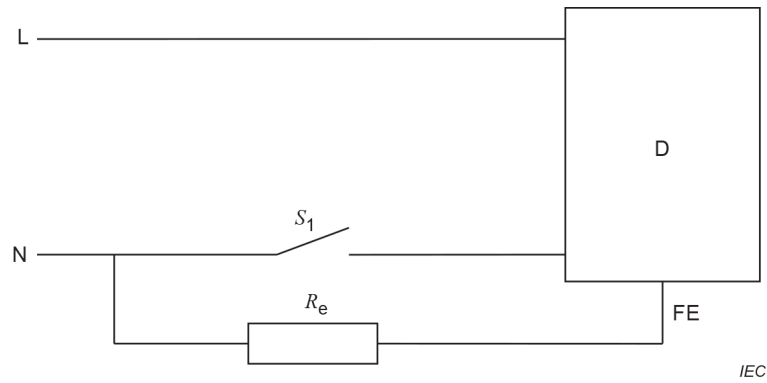
- N Neutral conductor
- S Supply
- V Voltmeter
- A Ammeter (measuring RMS values)
- D RCCB under test
- D_i Thyristors
- R Variable resistor
- S_1 Multipole switch
- S_2 Single-pole switch
- S_3 Two-way switch
- S_4 Single-pole switch
- R_x Limiting resistor, where applicable
- FE Functional earth, where applicable

Figure 29 – Test circuit for the verification of the correct operation in the event of residual pulsating direct currents

**Key**

- N Neutral conductor
- S Supply
- V Voltmeter
- A Ammeter (measuring RMS values)
- D RCCB under test
- D_1 Thyristors
- R_1 Variable resistor
- R_2 Variable resistor
- S_1 Multipole switch
- S_2 Single-pole switch
- S_3 Two-way switch
- S_4 Single-pole switch
- R_x Limiting resistor, where applicable
- FE Functional earth, where applicable

Figure 30 – Test circuit for the verification of the correct operation in the event of residual pulsating direct currents in the presence of a standing smooth direct current of 0,006 A



Key

- D Device under test
- R_e Resistor (±1 %)
- S₁ Switch
- FE Functional earth
- N Neutral conductor
- L Line conductor

Figure 31 – Test circuit for verification of the standing current in the FE

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

Explanation of letter symbols used in Figure 33 and Figure 34:

N	=	Neutral conductor
S	=	Supply (either single-phase, three-phase or three-phase and neutral depending on the number of current paths of the device under test)
Z	=	Adjustable impedances
Z_1	=	Adjustable impedance to adjust the current below the rated short-circuit current
Z2	=	Adjustable resistor for the calibration of I_{Δ}
P	=	Short-circuit protective device (SCPD). It may be connected anywhere in the phase circuit upstream of the device under test
D	=	Device under test
frame	=	All conductive parts normally earthed in service
G_1	=	Temporary connection(s) for calibration
G_2	=	Connection(s) for the test with rated conditional short-circuit current
T	=	Device making the short circuit. It may be connected anywhere in the phase circuit.
I_1, I_2, I_3	=	Current sensor(s). They may be placed before or after the device under test "D"
I_4	=	Additional residual current sensor, if needed
Ur_1, Ur_2, Ur_3	=	Voltage sensor(s)
F	=	Device for the detection of a fault current
R_1	=	Resistance drawing a current of approximately 10 A
R_2	=	Resistor limiting the current in the device F
R_X	=	Limiting impedance value (for FE terminals only)
S_1	=	Auxiliary switch
B and C	=	Points of connections of the grid(s) shown in IEC 61008-1:2024, Annex C

The closing device T can alternatively be situated between the load side terminals of the device under test and current sensors I_1, I_2 and I_3 as applicable.

The voltage sensors Ur_1, Ur_2 and Ur_3 can, alternatively, be connected between phase and neutral.

The adjustable load Z can be located at the high-voltage side of the supply circuit.

According to the agreement of the manufacturer, the three resistances R_1 can be omitted.

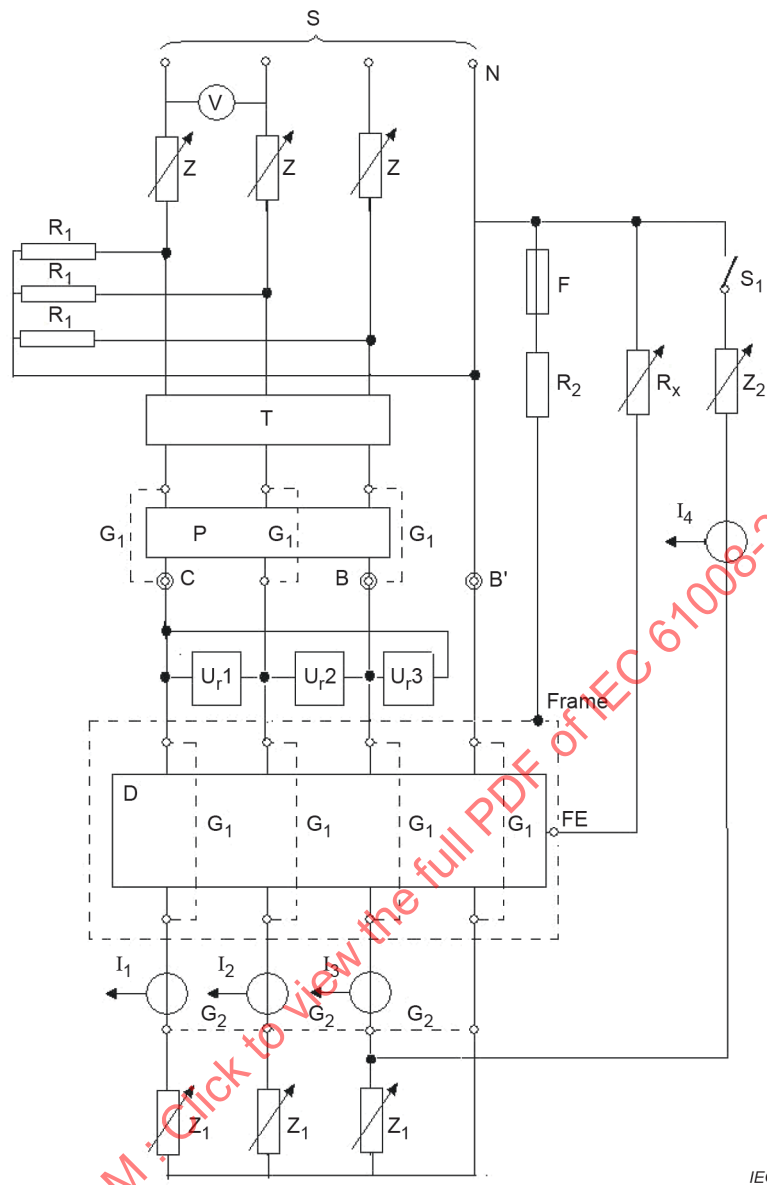


Figure 33 – Typical diagram for all short circuit tests except for 9.11.2.3 c) for RCCBs according to 4.1.3

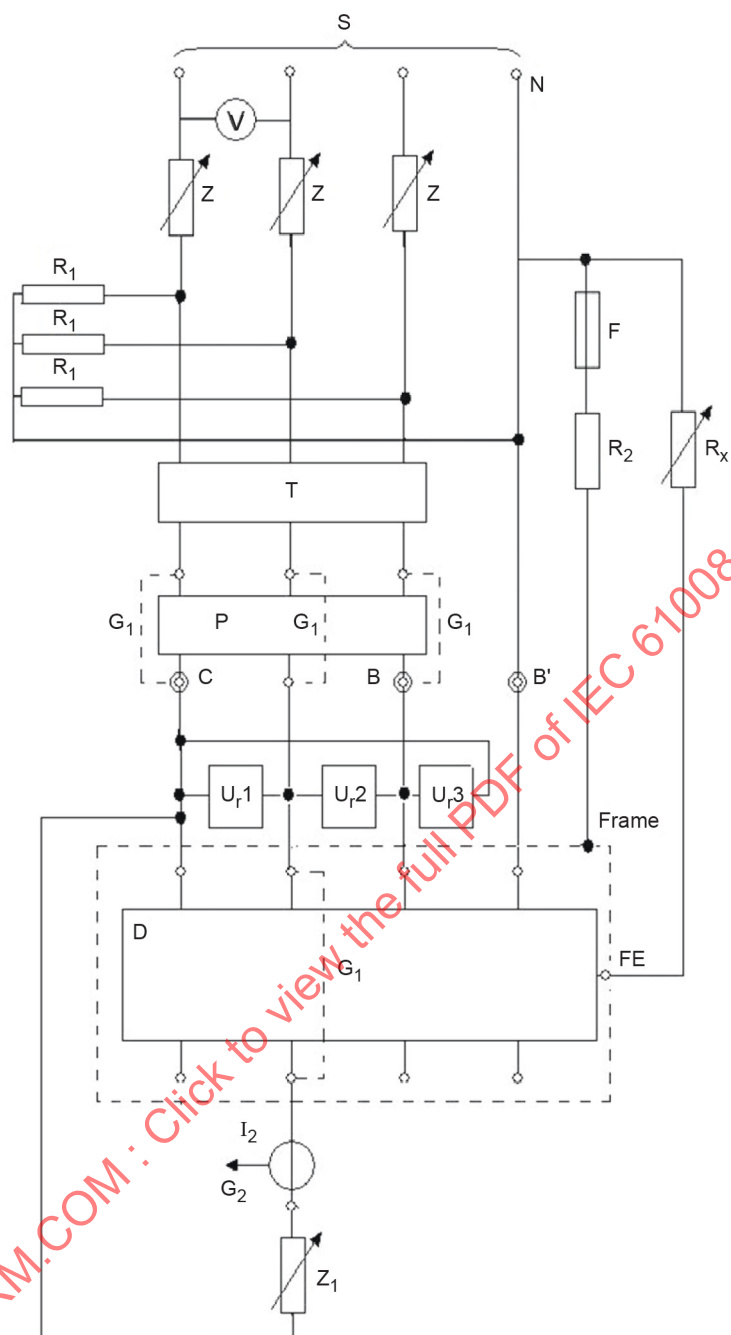


Figure 34 – Typical diagram for short circuit tests according to 9.11.2.3 c) for RCCBs according to 4.1.3

Annex A (normative)

Test sequence and number of samples to be submitted for certification¹ purposes

A.1 Test sequences

To verify compliance with the requirements of this document, the tests are carried out according to Table A.1 where the tests in each sequence are carried out in the order indicated.

Table A.1 – Test sequences

Test sequence	Clause or subclause ^a	Test (or inspection)
A ₁	6	Marking and other product information
	6.200 of this document	Additional marking
	8.1.1	General
	8.1.2	Mechanism
	9.3	Indelibility of marking
	8.1.3	Clearances, creepage distances and solid insulation (external parts only)
	9.15	Verification of the trip-free mechanism
	9.4	Test of reliability of screws, current-carrying parts and connections
	9.5	Reliability of terminals for external conductors
	9.200 of this document	Test of the maximum connecting capacity of FE terminal
	9.6	Protection against electric shock
	9.13	Resistance to heat
	8.1.3	Clearances and creepage distances (internal parts)
	9.23	Resistance to rusting
A ₂	9.24	Verification of the behaviour of the RCCB under temporary overvoltage (TOV) conditions
	9.24.200 of this document	Additional tests for RCCBs with a terminal intended to be connected to the FE
	9.14	Resistance to abnormal heat and to fire
B	9.7.7.3	Verification of resistance of the insulation of open contacts against an impulse voltage (suitability for isolation)
	9.7.1	Resistance to humidity
	9.7.2	Insulation resistance of the main circuit
	9.7.3	Dielectric strength of the main circuit
	9.7.4	Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuits
	9.7.7.2	Verification of clearances with the impulse withstand voltage
	9.7.5	Secondary circuit of detection transformers
	9.7.6	Capability of control circuits connected to the main circuits, etc.
	9.8	Temperature-rise
	9.20.2	Reliability at 40 °C
	9.21	Ageing of electronic components

¹ The term "certification" denotes either a declaration of conformity by the manufacturer, or a third party certification, e.g. by an independent testing station.

Test sequence		Clause or subclause ^a	Test (or inspection)
C		9.201 of this document	Verification of the limitation of the standing current in the FE
		9.10	Mechanical and electrical endurance
D	D ₀	9.9.1	Residual operating characteristics
	D ₁	9.17	Verification of the behaviour of RCCBs in the event of loss of the supply voltage
		9.19	Verification of the behaviour of RCCBs in the event of current surges caused by impulse voltages
		9.11.2.3 a)b)	Performance at $I_{\Delta m}$
		9.16	Test device
		9.12	Resistance to mechanical shock and impact
		9.18	Verification of the behaviour of RCCBs in case of overcurrent in the main circuit
	D ₂	9.11.2.3 c)	Verification of the suitability of RCCBs for use in IT-systems
E		9.11.2.4 a)	Coordination at I_{nc}
		9.11.2.2	Performance at I_m
F		9.11.2.4 b)	Coordination at I_m
		9.11.2.4 c)	Coordination at $I_{\Delta c}$
G		9.20.1	Reliability (climatic test)
H		IEC 61543:2022, Clause 4	Electromagnetic emission (if applicable)
		IEC 61543:2022, Table 1, T 1	Voltage dips, short interruptions and voltage variations
		IEC 61543:2022, Table 1, T 5a and T 5b	Surges
I		IEC 61543:2022, Table 1, -T 3	Conducted disturbances induced by radio-frequency fields
		IEC 61543:2022, Table 1, -T 6	Radiated radio-frequency electromagnetic field
		IEC 61543:2022, Table 1, -T 4	Fast transients (bursts)
J		IEC 61543:2022, Table 1, – T 7	Conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz
		IEC 61543:2022, Table 1, T 8	Electrostatic discharges
^a Unless otherwise specified, clauses and subclauses refer to IEC 61008-1:2024.			

A.2 Number of samples to be submitted for full test procedure

If there is only one type of RCCB, of one current rating, and of one residual current, the tripping rating is submitted for test. The number of samples to be submitted to the different test series are those indicated in Table A.2, where the minimum performance criteria are also indicated.

If all samples submitted according to the second column of Table A.2 pass the tests, compliance with this document is met. If the minimum number given in the third column only pass the tests, additional samples as shown in the fourth column shall be tested and all shall then satisfactorily complete the test sequence.

For RCCBs having only one rated current but more than one residual operating current, two separate sets of samples shall be submitted to each test sequence, one adjusted to the highest residual operating current, the other adjusted to the lowest residual operating current.

Table A.2 – Number of samples for full test procedure

Test sequence ^a	Number of samples	Minimum number of accepted samples ^b	Number of samples for repeated tests ^c
A ₁	1	1	–
A ₂	3	2	3
B	3	2	3
C	3	2	3
D ₀ +D ₁	3 ^f	2 ^d	3
D ₂	3	2 ^d	3
E	3	2 ^d	3
F	3	2 ^d	3
G	3	2	3
H ^e	3	2	3
I ^e	3	2	3
J ^e	3	2	3
^a In total a maximum of three test sequences may be repeated. ^b It is assumed that a sample which has not passed a test has not met the requirements due to manufacturing or assembly defects which are not representative of the design. ^c In the case of repeated tests, all samples are required to pass the tests. ^d Permanent arcing or flashover between poles or between poles and frame shall not occur in any sample during tests of IEC 61008-1:2024, 9.11.2.2, 9.11.2.3, 9.11.2.4. ^e At the manufacturer's request, the same set of samples may be subjected to more than one of these test sequences. ^f For RCCBs classified according to 4.1.3.1 for the test of IEC 61008-1:2024, 9.11.2.3 three additional samples are needed.			

A.3 Number of samples to be submitted for simplified test procedures if submitting simultaneously a range of RCCBs of the same fundamental design

A.3.1 If a range of RCCBs of the same fundamental design, or additions to such a range of RCCBs are submitted for certification, the number of samples to be tested may be reduced according to Table A.3.

NOTE For the purposes of this Annex A, the “same fundamental design” covers a range of RCCBs having a series of rated current (I_n), a series of rated residual operating currents ($I_{\Delta n}$) and/or different number of poles.

RCCBs can be considered to be of the same fundamental design if all of the following conditions are met:

- 1) they have the same basic design, in particular according to the supply conditions (4.1);
- 2) the residual current operating means have an identical tripping mechanisms and identical relays or solenoids except for the variations permitted in c) and d) below;
- 3) the materials, finish and dimensions of the internal current carrying parts are identical other than the variations detailed in a) below;
- 4) the terminals are of similar design (see b) below);
- 5) the contact size, material, configuration and method of attachment are identical;

- 6) the manual operating mechanism, materials and physical characteristics are identical;
- 7) the moulding and insulating materials are identical;
- 8) the method, materials and construction of the extinction device are identical;
- 9) the basic design of the residual current sensing device is identical, for a given type of characteristic other than the variations permitted in c) below;
- 10) the basic design of the residual current tripping device is identical except for the variations permitted in d) below;
- 11) the basic design of the test device is identical except for the variations permitted in e) below.

The following variations are permitted provided that the RCCBs comply in all other respects with the requirements detailed in the numbered list above:

- a) cross sectional area of the internal current carrying connections, and lengths of the toroid connections;
- b) size of terminals;
- c) number of turns and cross-sectional area of the windings and the size and material of the core of the differential transformer;
- d) the sensitivity of the relay and/or the associated electronic circuit, if any;
- e) the ohmic value of the means to produce the maximum ampere turns necessary to conform to the tests of IEC 61008-1:2024, 9.16. The circuit may be connected across phases or phase to neutral.

A.3.2 For RCCBs having the same classification according to the supply conditions (4.1), the behaviour in the presence of DC components and the same classification according to time-delay, having different current rating and rated residual operating current, the number of samples to be tested may be reduced, according to Table A.3.

Table A.3 – Number of samples for simplified test procedure

Test sequence	Number of samples according to number of poles ^{a, g}		
	Two poles ^{b, c}	Three poles ^{d, f, i}	Four poles ^e
A ₁	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
A ₂	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
B	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
C	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
D ₀ + D ₁	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
D ₀	1 for all other ratings of $I_{\Delta n}$		
D ₂	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
E	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$

Test sequence	Number of samples according to number of poles ^{a, g}		
	Two poles ^{b, c}	Three poles ^{d, f, i}	Four poles ^e
F	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$
G ^j	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$	3 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$ 3 min. rating I_n max. rating $I_{\Delta n}$
H			3 ^h samples of the same rating I_n chosen at random min. rating $I_{\Delta n}$
I			3 ^h samples of the same rating I_n chosen at random min. rating $I_{\Delta n}$
J			3 ^h samples of the same rating I_n chosen at random min. rating $I_{\Delta n}$
^a If a test is to be repeated according to the minimum performance criteria of Clause A.2, a new set of samples is used for the relevant test. In the repeated test, all samples are required to pass the test. ^b If only three-pole or four-pole RCCBs are submitted, this column shall also apply to a set of samples with the smallest number of poles. ^c Also applicable to one-pole RCCBs with uninterrupted neutral and to two-pole RCCBs with one protected pole. ^d Also applicable to three-pole RCCBs with two protected poles. ^e Also applicable to three-pole RCCBs with uninterrupted neutral and to four-pole RCCBs with three protected poles. ^f This column is omitted when four-pole RCCBs have been tested. ^g If only one value of $I_{\Delta n}$ is submitted, min. rating $I_{\Delta n}$ and max. rating $I_{\Delta n}$ are replaced by $I_{\Delta n}$. ^h Only the highest number of current paths. ⁱ If a three-pole RCCB with four current paths and a four-pole RCCB are submitted, then only the four-pole RCCB is tested, with exception of the test of 9.8 of test sequence B, for which both types are submitted to the test. ^j If the requirement to test max. rating I_n and minimum rating $I_{\Delta n}$ does not cover all the possible range of RCCBs, the minimum $I_{\Delta n}$ shall in any case be chosen for the test.			

A.3.3 For a sub-range of RCCBs of the same fundamental design as those described in Clause A.3 and tested according to A.3.2 but of a different time-delay classification according to IEC 61008-1:2024, 4.4, subsequently submitted for tests, the additional number of samples and sequences shall be as given in Table A.3, except that sequences A, B, may be omitted.

A.3.4 For a sub-range of RCCBs of the same fundamental design as those described in Clause A.3, and tested according to A.3.2, but of a different classification according to behaviour due to DC components (AC or A type according to IEC 61008-1:2024, 4.3), subsequently submitted for tests, the additional number of samples and sequences may be reduced according to Table A.4.

Table A.4 – Test sequences for RCCBs of different classification according to IEC 61008-1:2024, 4.3

Test sequence	Number of samples according to the number of poles ^a		
	Two poles ^{b, c}	Three poles ^e	Four poles ^d
$D_0 + D_1$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$	1 max. rating I_n min. rating $I_{\Delta n}$
D_0	1 for all other ratings of $I_{\Delta n}$ with max. I_n		
^a If a test is to be repeated according to the minimum performance criteria of Clause A.2, a new set of samples is used for the relevant test. In the case of repeated tests, all samples are required to pass the tests. ^b If only three-pole or four-pole RCCBs are submitted, this column shall also apply to a set of samples with the smallest number of poles. ^c Also applicable to one-pole RCCBs with uninterrupted neutral ^d Also applicable to three-pole RCCBs with uninterrupted neutral ^e This column is omitted when four-pole RCCBs are being tested.			

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

Annex D (normative)

Routine tests

IEC 61008-1:2024, Annex D applies with the following addition:

D.3 Dielectric strength test

IEC 61008-1:2024, Clause D.3 is applicable with the following addition:

- b) with the RCCB in the open position, either between all incoming terminals of poles in turn or between all outgoing terminals of poles in turn, depending on the position of the electronic components.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

Bibliography

IEC 60038:2009, *IEC standard voltages*
IEC 60038:2009/AMD1:2021

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*
IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-442:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 442: Electrical accessories*
IEC 60050-442:1998/AMD1:2015
IEC 60050-442:1998/AMD2:2015
IEC 60050-442:1998/AMD3:2019

IEC 60050-614:2016, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 614: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60112:2020, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60269-1:2006, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*
IEC 60269-1:2006/AMD1:2009
IEC 60269-1:2006/AMD2:2014

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*
IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2017

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*, available at <https://www.graphical-symbols.info/equipment>

IEC 60695-2-11:2021, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end products (GWEPT)*

IEC 60755:2017, *General safety requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60947-1:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 61009-1:2024, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 62640:2011, *Residual current devices with or without overcurrent protection for socket-outlets for household and similar uses*
IEC 62640:2011/AMD1:2015

IEC 62873-1:2017, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 1: Outline of blocks and modules for residual current device standards*
IEC 62873-1:2017/AMD1:2020

ASTM D785-08, *Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials*

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

IECEE-OD-5014, *Committee of Testing Laboratories (CTL) – Instrument Accuracy Limits*
<https://www.iecee.org/documents/refdocs/>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	44
1 Domaine d'application	47
2 Références normatives	47
3 Termes et définitions	48
4 Classification	48
4.1 Selon les conditions d'alimentation	48
5 Caractéristiques des ID	49
5.1 Récapitulatif des caractéristiques	49
5.2 Grandeurs assignées et autres caractéristiques	49
5.3 Valeurs normalisées et préférentielles	49
6 Marquage et autres informations sur le produit	49
7 Conditions normalisées de fonctionnement en service et d'installation	50
8 Exigences de construction et de fonctionnement	50
9 Essais	52
9.1 Généralités	52
Annexe A (normative) Séquence d'essais et nombre d'échantillons à soumettre à l'essai en vue de la certification	73
A.1 Séquences d'essais	73
A.2 Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai complète	75
A.3 Nombre d'échantillons à soumettre aux procédures d'essai simplifiées en cas de présentation simultanée d'une gamme d'ID de même conception de base	76
Annexe D (normative) Essais individuels de série	80
D.3 Essai de rigidité diélectrique	80
Bibliographie	81
Figure 22 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques	65
Figure 26 – Calibres de forme A et de forme B	65
Figure 28 – Circuit d'essai pour la vérification des caractéristiques de fonctionnement et du mécanisme à déclenchement libre des ID classés conformément aux 4.1.2 à 4.1.6	66
Figure 29 – Circuit d'essai pour la vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels résiduels continus pulsés	67
Figure 30 – 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	68
Figure 31 – Circuit d'essai pour la vérification du courant permanent dans la FE	69
Figure 33 – Schéma type pour tous les essais de court-circuit, à l'exception de celui du 9.11.2.3 c), pour les ID conformes au 4.1.3	71
Figure 34 – Schéma type pour les essais de court-circuit selon le 9.11.2.3 c) pour les ID conformes au 4.1.3	72
Tableau 33 – Exigences relatives aux ID classés conformément aux 4.1.2 à 4.1.6	64
Tableau 200 – Calibres pour la vérification de la capacité de connexion assignée de la borne de FE	64

Tableau 201 – Valeurs de tenue et durée supplémentaires des surtensions temporaires pour les ID classés conformément au 4.1.3	64
Tableau A.1 – Séquences d'essais	73
Tableau A.2 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai complète	75
Tableau A.3 – Nombre d'échantillons à soumettre à la procédure d'essai simplifiée	77
Tableau A.4 – Séquences d'essais pour les ID de classification différente conformément au 4.3 de l'IEC 61008-1:2024	79

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES À COURANT DIFFÉRENTIEL
RÉSIDUEL SANS DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES
SURINTENSITÉS INCORPORÉ POUR USAGES DOMESTIQUES
ET ANALOGUES (ID) –****Partie 2-2: ID conformes à la classification en
4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 et 4.1.6****AVANT-PROPOS**

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

L'IEC 61008-2-2 a été établie par le sous-comité 23E: Disjoncteurs et appareillage similaire pour usage domestique, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) harmonisation de tous les articles entre les séries IEC 61008, IEC 61009 et IEC 60755 par une approche fondée sur les blocs et les modules;
- b) harmonisation de tous les tableaux et figures entre les séries IEC 61008, IEC 61009 et IEC 60755;
- c) les termes et définitions renvoient désormais à l'IEC 62873-2;
- d) modification du 4.1 relatif à la classification selon les conditions d'alimentation;
- e) modification de l'Article 6 relatif aux marquages des ID qui comportent une terre fonctionnelle (FE);
- f) essais spécifiques pour les caractéristiques de fonctionnement des ID conformes à la classification en 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 et 4.1.6;
- g) conditions d'essai spécifiques pour les propriétés diélectriques (9.7), l'échauffement (9.8), endurance mécanique et électrique (9.10), essais de court-circuit (9.11), vérification du déclenchement libre (9.15), comportement en cas de perte de la tension d'alimentation (9.17), essais de courant de choc (9.19), la fiabilité (9.20), vieillissement (9.21) et surtension temporaire (TOV) (9.24);
- h) essais supplémentaires pour les ID qui comportent une borne connectée à la FE: capacité de connexion à la borne de FE (9.200) et limitation du courant permanent dans la FE (9.201).

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

Projet	Rapport de vote
23E/1370/FDIS	23E/1387/RVD

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

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

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61008-1:2024.

Lorsque le présent document mentionne "addition", "suppression" ou "remplacement", l'exigence, la spécification d'essai ou le texte explicatif correspondant de l'IEC 61008-1:2024 est adapté en conséquence.

Lorsque le présent document définit un nouveau paragraphe, le numéro de ce paragraphe commence à 200 (par exemple, une définition supplémentaire dans la présente partie porterait le numéro 3.200).

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61008, publiées sous le titre général *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID)*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61008-2-2:2024

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

Partie 2-2: ID conformes à la classification en 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 et 4.1.6

1 Domaine d'application

L'Article 1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique à l'exception du premier alinéa, qui est remplacé par l'alinéa ci-dessous, et du dernier alinéa qui est remplacé par le second alinéa et la note ci-dessous:

Le présent document s'applique aux interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ci-après appelés ID), classés conformément aux 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5 et 4.1.6 de l'IEC 61008-1:2024. Les ID conformes à ce document sont conçus pour des tensions inférieures ou égales à 440 V en courant alternatif avec une fréquence de 50 Hz, 60 Hz ou 50/60 Hz et des courants inférieurs ou égaux à 125 A, et sont destinés principalement à la protection contre les chocs électriques.

Le présent document s'applique conjointement avec l'IEC 61008-1:2024. Il spécifie les exigences, les essais et les séquences d'essais destinés à vérifier la conformité et est utilisé à des fins de certification.

NOTE Les dispositifs conformes à la présente partie ne sont pas admis en: DE.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61008-1:2024, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (ID) – Partie 1: Règles générales*

IEC 61543:2022, *Dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestiques et analogues – Compatibilité électromagnétique*

IEC 62873-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 2: Residual current devices (RCDs) – Vocabulary* (disponible en anglais seulement)

IEC 62873-3-1, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-1: Particular requirements for devices with screwless-type terminals for external copper conductors* (disponible en anglais seulement)

IEC 62873-3-2, *Residual current operated circuit-breakers for household and similar use – Part 3-2: Particular requirements for devices with flat quick-connect terminations* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62873-2, de l'IEC 61008-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.200

valeur d'impédance limite

R_x

valeur maximale de l'impédance de la FE à la source d'alimentation pour laquelle la protection est assurée lorsque l'ID classé conformément au 4.1.3 est alimenté par une seule phase et la FE

4 Classification

L'Article 4 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes (suppression du 4.1.1):

4.1 Selon les conditions d'alimentation

4.1.2 ID avec 2 ou 4 voies de courant qui fonctionne correctement en cas de courant différentiel résiduel compris dans la plage de tensions de $1,1 U_e$ à 85 V

L'ID ne s'ouvre pas automatiquement en cas de perte d'alimentation.

NOTE En Chine, la valeur limite inférieure de 50 V (entre phase et neutre) est exigée (pour les ID dont $I_{\Delta n} \leq 30$ mA) au lieu de 85 V.

4.1.3 ID conforme au 4.1.2 qui comporte une terre fonctionnelle (FE) et qui est capable de continuer à assurer une protection lorsqu'il est alimenté entre une seule phase et la FE

4.1.3.1 Ne s'ouvre pas automatiquement en cas de perte d'alimentation et continue de fournir une protection par courant différentiel résiduel en cas d'alimentation assurée par une seule phase et la FE

4.1.3.2 Ne s'ouvre pas automatiquement en cas de perte d'une ou de plusieurs phases et fournit une protection en s'ouvrant automatiquement s'il est alimenté par une seule phase et la FE

4.1.4 ID avec 3 voies de courant qui fonctionne correctement en cas de courant différentiel résiduel compris dans la plage de tensions de $1,1 U_e$ à $0,7 U_e$

L'ID ne s'ouvre pas automatiquement en cas de perte d'alimentation.

Ces dispositifs ne sont pas destinés à être alimentés par des circuits monophasés.

4.1.5 ID qui fonctionne correctement en cas de courant différentiel résiduel compris dans la plage de tensions de $1,1 U_e$ à U_x

Le dispositif s'ouvre automatiquement, avec ou sans retard, en cas de chute de la tension d'alimentation à une valeur inférieure à U_x .

4.1.6 ID conforme au 4.1.5, qui se referme toutefois automatiquement après le rétablissement de la tension d'alimentation

5 Caractéristiques des ID

L'Article 5 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes.

5.1 Récapitulatif des caractéristiques

Le 5.1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

- tension d'emploi minimale U_x (voir 5.2.1.200);
- valeur assignée R_x (voir 5.3.200).

5.2 Grandeurs assignées et autres caractéristiques

Ajouter le paragraphe suivant:

5.2.1.200 Tension d'emploi minimale (U_x)

Tension d'emploi minimale, si applicable, déclarée par le fabricant pour les ID.

5.3 Valeurs normalisées et préférentielles

Ajouter le paragraphe suivant:

5.3.200 Valeurs assignées de R_x

La valeur normalisée de R_x est de 2 Ω pour:

- les ID unipolaires avec deux voies de courant; ou
- les ID tripolaires avec quatre voies de courant; ou
- les ID qui ont une tension assignée de 120 V ou 120/240 V.

NOTE Ces dispositifs sont destinés à être utilisés en schéma TN uniquement.

Pour les autres ID, la valeur normalisée de R_x doit être de 6 k Ω , à moins qu'une valeur plus faible ne soit déclarée par le fabricant.

6 Marquage et autres informations sur le produit

L'Article 6 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

6.200 Marquage des ID classés conformément au 4.1.3

Le présent 6.200 ne s'applique qu'aux ID classés conformément au 4.1.3.

La valeur assignée de R_x en Ω doit être marquée sur l'ID pour les valeurs autres que celles spécifiées en 5.3.200 (par exemple, $R_x = 5\,000\ \Omega$).

Ces informations peuvent être marquées sur le côté ou au dos du dispositif et doivent être visibles seulement avant l'installation du dispositif.

Il est exigé que les informations supplémentaires suivantes figurent dans les instructions du fabricant:

- ce dispositif assure la protection des installations dans lesquelles l'impédance de la boucle de terre ne dépasse pas la valeur de R_x .

Le fil ou la borne de FE doivent être identifiés par le marquage "FE".

En outre, si une borne est utilisée, le marquage de la capacité de connexion assignée maximale (par exemple, "2,5 mm² au maximum") doit être visible à proximité de la borne.

Les couleurs suivantes ne sont pas admises pour le fil de FE:

- vert, jaune, bleu et vert et jaune.

Les instructions du fabricant doivent indiquer que la FE doit être reliée directement au PE et que la mise en boucle dans la borne de FE n'est pas admise.

La conformité est vérifiée par examen.

6.201 Marquage des ID classés conformément au 4.1.5 et 4.1.6

Pour les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6 qui s'ouvrent avec un retard en cas de défaillance de la tension d'alimentation, le fabricant doit indiquer les valeurs limites de ce retard dans les informations sur le produit.

La conformité est vérifiée par examen.

7 Conditions normalisées de fonctionnement en service et d'installation

L'Article 7 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique.

8 Exigences de construction et de fonctionnement

L'Article 8 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes:

8.1.2 Mécanique

Le 8.1.2 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

Dans le cas des ID classés conformément au 4.1.6, l'organe de manœuvre doit rester en position fermée après l'ouverture automatique des contacts; quand la tension d'alimentation est rétablie, les contacts doivent se refermer automatiquement, sauf si l'organe de manœuvre a entre-temps été placé dans la position ouverte. Pour ce type d'ID, l'organe de manœuvre ne doit pas être utilisé pour indiquer les positions ouverte et fermée.

8.1.3 Distances d'isolement, lignes de fuite et isolation solide

Le 8.1.3.1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

Pour les ID classés conformément au 4.1.3 de l'IEC 61008-1:2024, le Tableau 20 s'applique, avec l'exigence supplémentaire suivante:

La FE est considérée comme une partie active dans l'évaluation des distances d'isolement et des lignes de fuite minimales exigées. Dans le cas d'ID équipés de conducteurs flottants, les mesurages sont effectués avec l'ID installé comme en usage normal.

8.1.5 Bornes pour conducteurs externes

Le 8.1.5 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant pour les ID classés conformément au 4.1.3:

8.1.5.200 Exigences supplémentaires pour la borne de FE ou le fil de FE

Le présent 8.1.5.200 ne s'applique qu'aux ID classés conformément au 4.1.3.

La capacité de connexion assignée de la borne de FE ne doit pas dépasser 2,5 mm² et il ne doit pas être possible de connecter un fil d'une section supérieure à 2,5 mm².

Le fil FE de l'ID doit présenter une section d'au moins 0,75 mm².

La conformité est vérifiée par examen, par mesurage et par les essais du 9.200.

8.1.5.201 Borne sans vis ou borne plate à connexion rapide pour la FE

Le présent 8.1.5.201 ne s'applique qu'aux ID classés conformément au 4.1.3.

Il ne doit pas être possible de connecter un fil de section supérieure à 2,5 mm² à une borne de FE.

- Si la borne de FE est une borne sans vis, elle doit se limiter à un seul conducteur et doit être conforme à l'IEC 62873-3-1.
- Si la borne de FE est une borne plate à connexion rapide, elle doit se limiter à un fil et doit être conforme à l'IEC 62873-3-2.

8.12 Exigences relatives aux ID en cas de perte d'alimentation

Les ID doivent fonctionner conformément à leur classification en cas de perte d'alimentation (voir Tableau 33).

Pour les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6, U_x doit être inférieure ou égale à 0,85 U_e (ou, le cas échéant, être égale à 0,85 fois la valeur minimale de la plage de tensions assignées).

Les ID classés conformément au 4.1.6 ne doivent pas se refermer automatiquement après avoir été ouverts en raison d'un courant différentiel résiduel.

La conformité est vérifiée par l'essai du 9.17.

8.17 Résistance aux surtensions temporaires (TOV)

Le 8.17 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

Pour les ID classés conformément au 4.1.3, les exigences supplémentaires suivantes relatives à la résistance aux surtensions temporaires (TOV) s'appliquent:

Les valeurs de tenue des niveaux de surtension alternative et les durées sont indiquées dans le Tableau 201.

La conformité à l'exigence ci-dessus est vérifiée par l'essai du 9.24.200.

8.200 Courant permanent dans la FE en conditions normales

Le présent 8.200 ne s'applique qu'aux ID classés conformément au 4.1.3.

Dans des conditions normales d'alimentation, le courant permanent qui circule de la FE jusqu'au conducteur de protection ne doit pas dépasser 1 mA.

La conformité est vérifiée par l'essai du 9.201.2.

8.201 Courant permanent dans la FE dans le cas où l'ID est alimenté par une seule phase et la FE

Le présent 8.201 ne s'applique qu'aux ID classés conformément au 4.1.3.

Lorsque l'ID est alimenté par une seule phase et la FE, comme en monophasé, le courant permanent qui circule dans la FE ne doit pas dépasser 2 mA.

La conformité est vérifiée par l'essai du 9.201.3.

9 Essais

L'Article 9 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes.

9.1 Généralités

Le 9.1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec la modification suivante:

Remplacer le troisième alinéa par:

Les séquences d'essais et le nombre d'échantillons à soumettre sont indiqués à l'Annexe A.

9.7 Essai des propriétés diélectriques

L'Article 9.7 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes.

9.7.2 Résistance d'isolement du circuit principal

L'Article 9.7.2 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les ajouts suivants:

Ajouter ce qui suit à la fin du 9.7.2 b):

Pour les ID classés conformément au 4.1.3, pour les besoins de cet essai, la FE est considérée comme un pôle et le circuit électronique entre les pôles et la FE doit être déconnecté.

Pour les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6 qui ne restent pas en position fermée, chaque pôle est ponté par une connexion externe;

Ajouter ce qui suit à la fin du 9.7.2 c):

Pour les ID classés conformément au 4.1.3, pour les besoins de cet essai, la FE est connectée à tous les pôles.

Pour les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6 qui ne restent pas en position fermée, chaque pôle est ponté par une connexion externe;

9.7.6 Tenue des circuits de commande connectés au circuit principal vis-à-vis des tensions continues élevées dues aux mesures d'isolement

Pour les ID classés conformément au 4.1.3, le texte du 9.7.6 de l'IEC 61008-1:2024 est remplacé par ce qui suit:

L'essai est effectué sur un ID fixé sur un support métallique, en position fermée, tous les circuits de commande étant connectés comme en service.

Une source de tension continue avec les caractéristiques suivantes est utilisée:

- tension à vide: $600 \text{ V }^{+25}_0 \text{ V}$
- taux d'ondulation maximal: 5 %
- courant de court-circuit: $12 \text{ mA }^{+2}_0 \text{ mA}$

Cette tension d'essai est appliquée pendant 1 min successivement entre chaque pôle et les autres pôles connectés ensemble au châssis. Pour cet essai, la FE est considérée comme faisant partie du châssis.

Après ce traitement, dans les conditions d'essai du 9.9.1.2.3, l'ID doit se déclencher à un courant d'essai de $I_{\Delta n}$. Un seul essai est effectué, et le temps de fonctionnement doit être conforme au Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024.

En outre, l'ID doit être capable de satisfaire aux essais spécifiés en 9.9.1.5.1 ou en 9.9.1.5.2, selon le cas, avec une seule mesure.

9.7.7.2 Vérification des distances d'isolement à la tension de tenue aux chocs

Le 9.7.7.2 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les ajouts suivants.

Ajouter ce qui suit après le cinquième alinéa (avant le point a)):

Pour les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6 qui ne restent pas en position fermée, chaque pôle est ponté par une connexion externe;

Pour les essais conformes au 9.7.7.2 b), ce qui suit s'applique:

Pour les ID classés conformément au 4.1.3, l'essai du 9.7.7.2 b) est effectué en appliquant la surtension entre:

- le support métallique connecté à la borne ou aux bornes destinées aux conducteurs de protection, ou la FE et.; et
- le ou les pôles de phase et le pôle (ou la voie) neutre reliés ensemble.

9.8 Essai d'échauffement

L'Article 9.8 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes.

9.8.2 Procédure d'essai

Le 9.8.2 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

L'essai est réalisé à une tension appropriée, les composants électroniques étant alimentés à la tension assignée.

Des échantillons spéciaux, qui permettent d'alimenter les composants électroniques à la tension assignée, peuvent être préparés par le fabricant pour cet essai.

NOTE La Figure 22 représente un exemple de circuit d'essai qui alimente les ID, y compris les composants électroniques avec une tension assignée, mais avec une consommation d'énergie réduite de l'ensemble du dispositif de contrôle.

9.9 Vérification des caractéristiques de fonctionnement

9.9.1 Vérification des caractéristiques de fonctionnement dans des conditions de courants différentiels résiduels

9.9.1.1 Circuit d'essai et procédure d'essai

L'ID est installé comme en usage normal.

Le circuit d'essai doit avoir une inductance négligeable. Pour les essais conformes au 9.9.1.2, le circuit d'essai doit correspondre à la Figure 28. Pour les essais conformes au 9.9.1.3, le circuit d'essai doit correspondre à la Figure 29 ou à la Figure 30, selon le cas.

Sauf spécification contraire dans le présent document, les essais doivent être réalisés à $1,1 U_n$.

La FE, le cas échéant, est connectée au neutre de l'alimentation par l'intermédiaire de la résistance R_X .

Les appareils de mesure du courant différentiel résiduel doivent afficher (ou permettre de déterminer) la valeur efficace vraie.

Sauf spécification contraire dans le présent document, les essais sont effectués à vide à une température de l'air ambiant de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

L'ID doit être soumis aux essais du 9.9.1.2 et du 9.9.1.3, selon le cas. Sauf spécification contraire dans le présent document, chaque essai est effectué en appliquant le courant différentiel résiduel sur un seul pôle choisi au hasard, puis en procédant à cinq mesurages.

Dans le cas des ID qui ont plusieurs fréquences assignées, les essais doivent être effectués à la fréquence la plus basse et à la fréquence la plus élevée, sauf pour l'essai en 9.9.1.2.5, où la vérification est effectuée à une seule fréquence.

Dans le cas des ID qui ont plusieurs réglages de courant différentiel de fonctionnement, les essais doivent être effectués pour chaque réglage.

9.9.1.2 Essai pour tous les ID

9.9.1.2.1 Vérification du fonctionnement correct en cas d'augmentation constante du courant différentiel résiduel

Les interrupteurs S_1 , S_2 , S_3 et S_4 ainsi que l'ID étant en position fermée, le courant différentiel résiduel est augmenté de manière constante à partir d'une valeur inférieure ou égale à $0,2 I_{\Delta n}$ pour tenter d'atteindre la valeur de $I_{\Delta n}$ en moins de 30 s. L'essai doit être effectué cinq fois, le courant de déclenchement étant mesuré chaque fois.

Les cinq valeurs mesurées doivent être comprises entre $I_{\Delta no}$ et $I_{\Delta n}$.

Dans le cas d'ID sur lesquels les bornes de sortie et d'entrée ne sont pas marquées, l'essai doit être effectué en connectant l'alimentation à un côté des pôles pour deux échantillons puis à l'autre côté des pôles pour un échantillon.

9.9.1.2.2 Vérification du fonctionnement correct en cas de fermeture sur courant différentiel

Le circuit d'essai étant étalonné à la valeur du courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$ et les interrupteurs S_1 , S_2 , S_3 et S_4 étant en position fermée, l'ID est fermé de façon à reproduire aussi fidèlement que possible les conditions de service. Cinq mesurages du temps de fonctionnement sont effectués. Aucune mesure ne doit dépasser la valeur limite de $I_{\Delta n}$ spécifiée dans le Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024, conformément au type d'ID.

9.9.1.2.3 Vérification du fonctionnement correct en cas d'apparition soudaine d'un courant différentiel résiduel

1) Pour tous les types

Le circuit d'essai étant étalonné successivement à chacune des valeurs de courant différentiel résiduel spécifiées dans le Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024, et les interrupteurs S_2 , S_3 et S_4 ainsi que l'ID étant en position fermée, le courant d'essai est brusquement établi en fermant l'interrupteur S_1 .

L'ID doit se déclencher lors de chaque essai.

Cinq mesurages du temps de fonctionnement sont effectués à chaque valeur de courant différentiel résiduel.

Aucune de ces valeurs ne doit dépasser les valeurs limites spécifiées dans le Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024.

2) Essai supplémentaire pour les ID de type S

Le circuit d'essai étant étalonné successivement à chacune des valeurs de courant différentiel résiduel spécifiées dans le Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024, et les interrupteurs S_1 , S_3 et S_4 ainsi que l'ID étant en position fermée, le courant différentiel résiduel est brusquement établi en fermant l'interrupteur S_2 pendant des périodes qui correspondent aux temps de non-réponse minimaux applicables, avec une tolérance de $0_{-5} \%$.

Chaque application du courant différentiel résiduel doit être séparée de la précédente par un intervalle d'au moins 1 min.

L'ID ne doit pas se déclencher pendant les essais.

9.9.1.2.4 Vérification du fonctionnement correct en cas d'apparition soudaine de courants différentiels résiduels compris entre $5 I_{\Delta n}$ et 500 A

Le circuit d'essai est étalonné successivement aux valeurs de courant différentiel résiduel suivantes:

5 A, 10 A, 20 A, 50 A, 100 A et 200 A.

Les interrupteurs S_1 , S_3 et S_4 ainsi que l'ID étant en position fermée, le courant différentiel résiduel est brusquement établi en fermant l'interrupteur S_2 .

L'ID doit se déclencher lors de chaque essai. Le temps de fonctionnement ne doit pas dépasser les valeurs limites spécifiées dans le Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024.

L'essai est effectué une fois pour chaque valeur de courant différentiel résiduel sur un seul pôle choisi au hasard.

9.9.1.2.5 Vérification du fonctionnement correct, en charge

Les essais du 9.9.1.2.2 et du 9.9.1.2.3 sont répétés, le pôle en essai et un autre pôle de l'ID étant chargés au courant assigné à la tension assignée. Au 9.9.1.2.2, le dispositif est ouvert avant l'essai.

Pour l'essai du 9.9.1.2.3, les interrupteurs S_1 , S_3 et S_4 ainsi que l'ID sont en position fermée. Le courant différentiel résiduel est établi en fermant S_2 .

Pour cet essai, il n'est pas prévu que l'équilibre thermique soit atteint.

NOTE La mise en charge sous le courant assigné n'est pas représentée sur la Figure 28.

9.9.1.2.6 Essais aux températures limites

L'ID doit satisfaire aux essais spécifiés en 9.9.1.2.3 effectués successivement dans les conditions suivantes:

- 1) température de l'air ambiant: -5 °C , à vide; les ID conformes aux 4.1.2 et 4.1.3 sont alimentés à $0,85 U_e$; les ID conformes au 4.1.4 sont alimentés à $0,7 U_e$; les ID conformes aux 4.1.5 et 4.1.6 sont alimentés à U_x ;
- 2) température de l'air ambiant: $+40\text{ °C}$, l'ID ayant été préalablement chargé au courant assigné jusqu'à l'obtention de conditions de régime établi. La vérification du fonctionnement correct aux courants différentiels résiduels est effectuée à $1,1 U_e$.

Le préchauffage peut être réalisé à une tension appropriée, à 50 Hz ou 60 Hz, mais les circuits auxiliaires et les circuits électroniques doivent être alimentés à leur tension d'emploi normale.

En pratique, ces conditions sont atteintes lorsque la variation de l'échauffement ne dépasse pas 1 K par heure.

Pour les essais de déclenchement spécifiés en 2), le débit du courant assigné peut être interrompu, à condition que la période totale d'interruption ne dépasse pas les 30 s. Dès que le total des périodes d'interruption dépasse 30 s, l'ID doit être de nouveau chargé au courant assigné pendant 5 min avant le prochain mesurage du temps de fonctionnement.

9.9.1.3 Vérification supplémentaire du fonctionnement correct des ID de type A

9.9.1.3.1 Vérification du fonctionnement correct en cas d'augmentation continue du courant différentiel continu pulsé

L'essai doit être effectué conformément à la Figure 29.

Les interrupteurs S_1 , S_2 et S_4 ainsi que l'ID doivent être fermés. Le thyristor approprié doit être commandé de manière à obtenir des angles de retard de conduction α de 0° , 90° et 135° . Chaque pôle de l'ID doit être soumis à l'essai deux fois pour chacun des angles de retard de conduction, aussi bien pour la position I que la position II de l'interrupteur S_3 .

À chaque essai, le courant doit être augmenté de façon continue en partant de zéro à un taux d'environ $1,4 I_{\Delta n} / 30\text{ A}$ par seconde pour les ID avec $I_{\Delta n} > 0,01\text{ A}$ et à un taux d'environ $2 I_{\Delta n} / 30\text{ A}$ par seconde pour les ID avec $I_{\Delta n} \leq 0,01\text{ A}$. Le courant de déclenchement doit être conforme au Tableau 14 de l'IEC 61008-1:2024.

9.9.1.3.2 Vérification du fonctionnement correct en cas d'apparition soudaine de courants différentiels continus pulsés

L'ID doit être soumis à l'essai conformément à la Figure 29.

Le circuit étant étalonné successivement aux valeurs spécifiées ci-après, et les interrupteurs S_1 et S_4 ainsi que l'ID étant en position fermée, le courant différentiel résiduel est brusquement établi en fermant l'interrupteur S_2 .

L'essai est effectué à chaque valeur de courant différentiel résiduel spécifiée dans le Tableau 12 de l'IEC 61008-1:2024, selon le type d'ID.

Le temps de fonctionnement est mesuré deux fois pour chacune des valeurs de courant différentiel résiduel avec un angle de retard de conduction $\alpha = 0^\circ$, l'interrupteur S_3 étant en position I pour le premier mesurage et en position II pour le second mesurage.

Aucune valeur ne doit dépasser les valeurs limites spécifiées.

9.9.1.3.3 Vérification du fonctionnement correct, en charge

Les essais du 9.9.1.3.1 sont répétés, le pôle en essai et un autre pôle de l'ID étant chargés au courant assigné, à la tension assignée.

Pour cet essai, il n'est pas prévu que l'équilibre thermique soit atteint.

NOTE La mise en charge sous le courant assigné n'est pas représentée sur la Figure 29.

9.9.1.3.4 Vérification du fonctionnement correct en cas de courants différentiels continus pulsés superposés à un courant continu lissé de 0,006 A

L'ID doit être soumis à l'essai conformément à la Figure 30, avec un courant de défaut redressé d'une demi-onde (angle de retard de conduction $\alpha = 0^\circ$) auquel est superposé un courant continu lissé de 0,006 A de même polarité.

Chaque pôle de l'ID est soumis à l'essai deux fois successivement dans chacune des positions I et II.

À chaque essai, le courant doit être augmenté de façon continue en partant de zéro à un taux d'environ $1,4 I_{\Delta n} / 30$ A par seconde pour les ID avec $I_{\Delta n} > 0,01$ A et à un taux d'environ $2 I_{\Delta n} / 30$ A par seconde pour les ID avec $I_{\Delta n} \leq 0,01$ A. Le courant de déclenchement doit être conforme à la limite supérieure du Tableau 14 de l'IEC 61008-1:2024.

9.9.1.4 Essais supplémentaires à la tension minimale

Pour tous les types d'ID, les essais du 9.9.1.2.1, du 9.9.1.2.2 et pour les ID de type A, les essais du 9.9.1.3.1 et du 9.9.1.3.2 (à $1,4 I_{\Delta n}$ ou $2 I_{\Delta n}$, selon le cas), sont répétés dans les conditions suivantes:

- pour les ID conformes aux 4.1.2 et 4.1.3, à 85 V avec connexion à deux voies de courant choisies au hasard, l'une des voies de courant étant le neutre, si disponible;
- pour les ID conformes au 4.1.4, à $0,7 U_e$ avec connexion à deux voies de courant choisies au hasard;
- pour les ID conformes aux 4.1.5 et 4.1.6, à U_x avec connexion à des voies de courant choisies au hasard, l'une des voies de courant étant le neutre, si disponible.

9.9.1.5 Vérification du fonctionnement correct des ID classés conformément au 4.1.3

9.9.1.5.1 Vérification pour un ID classé conformément au 4.1.3.1 lorsqu'il est alimenté entre une phase et la FE

L'essai est effectué dans les conditions d'essai du 9.9.1.2.3. La Figure 28 s'applique, mais une phase d'alimentation est connectée à un pôle choisi au hasard, qui n'est pas le pôle neutre, et la FE est connectée au neutre de l'alimentation par l'intermédiaire d'une résistance R_x . La tension d'essai doit être égale à $0,85 U_e$.

Le circuit d'essai étant étalonné successivement à $I_{\Delta n}$ et 5 fois $I_{\Delta n}$, l'interrupteur S_2 ainsi que l'ID étant en position fermée, et l'interrupteur S_4 étant ouvert, la tension d'essai est brusquement établie en fermant l'interrupteur S_1 .

L'ID doit se déclencher lors de chaque essai.

Cinq mesurages du temps de fonctionnement sont effectués à chaque valeur de courant différentiel résiduel. Aucune de ces valeurs ne doit dépasser les valeurs limites spécifiées dans le Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024.

9.9.1.5.2 Vérification pour un ID classé conformément au 4.1.3.2 lorsqu'il est alimenté entre une phase et la FE

L'ID est installé conformément à la Figure 28 et alimenté par une tension d'essai égale à $0,85 U_e$. La FE est connectée au neutre de l'alimentation par l'intermédiaire de la résistance R_x .

L'interrupteur S_4 du conducteur neutre est ouvert et l'ID doit se déclencher.

L'intervalle de temps entre la coupure de S_4 et l'ouverture des contacts principaux est mesuré.

Cinq mesurages sont effectués, et la valeur maximale ne doit pas dépasser 3 s.

À la fin de la dernière manœuvre, S_4 reste ouvert, l'organe de manœuvre de l'ID passe en position fermée et l'ID ne doit pas se refermer ou doit s'ouvrir automatiquement dans un délai de 3 s.

9.9.1.5.3 Vérification du comportement des ID en cas de premier défaut en schéma IT

Les essais du présent 9.9.1.5.3 ne s'appliquent ni aux ID unipolaires avec deux voies de courant ni aux ID tripolaires avec quatre voies de courant.

Une tension d'alimentation de 400 V est appliquée entre une borne de phase choisie au hasard et la borne de FE de l'ID pendant 1 h. La source de la tension d'essai doit être capable de fournir un courant de court-circuit d'au moins 0,2 A.

Pendant l'essai, l'ID peut se déclencher.

Après cet essai, l'ID doit être soumis à l'essai conformément au 9.9.1.2.3.

9.10 Vérification de l'endurance mécanique et électrique

Le 9.10 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes.

9.10.2 Procédure d'essai

Le 9.10.2 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

Pour les ID classés conformément au 4.1.3.1, les 250 derniers cycles de manœuvres de la séquence qui font passer un courant différentiel de fonctionnement de valeur $I_{\Delta n}$ dans un pôle sont effectués avec le neutre déconnecté.

Pour les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6, l'essai supplémentaire suivant est effectué:

- 1 000 cycles de manœuvres, sans charge, en coupant la tension d'alimentation.

Après chaque manœuvre d'ouverture, la tension est rétablie.

Les ID classés conformément au 4.1.5 sont refermés en utilisant l'organe de manœuvre.

Les ID classés conformément au 4.1.6 doivent se refermer automatiquement.

9.11 Vérification du comportement des ID dans des conditions de court-circuit

L'Article 9.11 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les modifications suivantes.

9.11.2.1 Conditions d'essai générales

Le 9.11.2.1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les ajouts suivants.

Ajouter ce qui suit à la fin du point a):

Dans le cas d'ID conformes au 4.1.3, la Figure 33 et la Figure 34 représentent respectivement les schémas des circuits à utiliser pour les essais

Dans le cas d'ID conformes aux 4.1.5 et 4.1.6, pour que les manœuvres de coupure puissent être effectuées, il est nécessaire de positionner le dispositif T qui établit le court-circuit côté charge de l'ID ou d'insérer un dispositif d'établissement de court-circuit supplémentaire à cette position.

Ajouter ce qui suit à la fin du point i):

De plus, les ID doivent être capables de satisfaire à l'essai du 9.17, le cas échéant.

9.11.2.3 Vérification du pouvoir de coupure et de fermeture différentiel assigné ($I_{\Delta m}$) des ID et de leur aptitude à l'emploi en schéma IT

Le 9.11.2.3 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique et, en complément du point b), ce qui suit s'applique pour la classification en 4.1.3.1:

Conformément au 9.11.2.3 b), un essai supplémentaire est effectué sur trois nouveaux échantillons, le neutre de l'alimentation n'étant pas connecté à l'ID.

9.15 Vérification du mécanisme à déclenchement libre

9.15.1 Conditions d'essai générales

L'ID est monté et équipé de conducteurs comme en usage normal, et est alimenté dans les conditions du 9.9.11.

L'ID est soumis à l'essai dans un circuit pratiquement non inductif dont le schéma est représenté à la Figure 28.

Pour les ID qui ont plusieurs réglages, l'essai est effectué pour chaque réglage.

Si l'ID est équipé de plusieurs organes de manœuvre, le fonctionnement en déclenchement libre est vérifié pour tous les organes de manœuvre.

9.15.2 Procédure d'essai

Un courant différentiel résiduel égal à $1,5 I_{\Delta n}$ est injecté en fermant l'interrupteur S_2 , les interrupteurs S_1 , S_3 et S_4 ainsi que l'ID ayant été préalablement fermés et l'organe de manœuvre étant maintenu en position fermée. L'ID doit se déclencher.

Cet essai est ensuite répété en déplaçant lentement l'organe de manœuvre de l'ID, pendant environ 1 s, jusqu'à une position où le courant commence à s'écouler. Le déclenchement doit survenir sans autre mouvement de l'organe de manœuvre.

Les deux essais sont effectués trois fois, au moins une fois sur chaque pôle destiné à être raccordé à une phase.

9.15.3 Procédure d'essai supplémentaire pour les ID conformes aux 4.1.5 et 4.1.6

L'interrupteur S_1 est ouvert, et l'organe de manœuvre est maintenu en position fermée. L'ID doit se déclencher. L'essai est répété trois fois.

9.17 Vérification du comportement des ID en cas de perte de la tension d'alimentation

9.17.1 Vérification du comportement des ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6

9.17.1.1 Vérification du fonctionnement correct à la tension d'emploi minimale (U_x)

Une tension égale à U_e est appliquée à deux voies de courant de l'ID choisies au hasard, et la tension est réduite progressivement jusqu'à U_x , puis abaissée progressivement à raison de 5 V/s jusqu'à l'ouverture automatique du dispositif.

La tension d'ouverture est mesurée.

Cinq mesurages sont effectués sur chaque échantillon.

Toutes les valeurs de tension d'ouverture mesurées doivent être inférieures ou égales à U_x .

U_x ne doit pas dépasser 0,85 fois la tension assignée ou 0,85 fois la valeur minimale de la plage de tensions assignées.

À la suite de ces mesurages, la tension est réglée à U_e puis est réduite à une valeur de 5 % supérieure à la tension d'ouverture maximale mesurée. Dans ces conditions, il doit être vérifié que l'ID fonctionne conformément au Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024 à $I_{\Delta n}$.

Si toutes les tensions d'ouverture mesurées sont inférieures à 85 V, cet essai est effectué à une valeur de 85 V.

NOTE En Chine, la valeur de 50 V est exigée (pour les ID dont $I_{\Delta n} \leq 30$ mA) au lieu de 85 V.

9.17.1.2 Vérification de l'ouverture automatique en cas de perte de la tension d'alimentation

L'IC est alimenté côté réseau à la tension assignée (ou, s'il y a lieu, à une valeur comprise dans la plage des tensions assignées) et est fermé.

La tension d'alimentation est ensuite coupée.

L'intervalle de temps entre la coupure et l'ouverture des contacts principaux est mesuré.

Cinq mesurages sont effectués:

- pour les ID à ouverture non temporisée, aucune valeur ne doit dépasser 0,5 s;
- pour les ID à ouverture temporisée, les valeurs maximales et minimales mesurées doivent être comprises dans les limites indiquées par le fabricant.

Dans tous les cas, le délai d'ouverture de l'ID doit être inférieur à 3 h.

9.17.1.3 Vérification du fonctionnement correct en présence d'un courant différentiel résiduel pour les ID à ouverture temporisée en cas de perte de la tension d'alimentation

L'ID est raccordé conformément à la Figure 28 et est alimenté côté réseau à la tension assignée (ou, le cas échéant, à une valeur comprise dans la plage des tensions assignées).

Toutes les phases, sauf une, sont ensuite coupées au moyen de l'interrupteur S_3 . S_4 est ouvert. La connexion de la FE ne s'applique pas aux ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6

Pendant le délai d'ouverture indiqué par le fabricant, l'ID est soumis aux essais du 9.9.1.2.3, mais uniquement avec $I_{\Delta n}$ et $5 I_{\Delta n}$, la fermeture et l'ouverture consécutive de l'interrupteur S_3 étant exigées avant chaque mesure. En cas de délai d'une durée supérieure à 1 min, l'essai est effectué après environ 90 % du délai minimal mesuré.

9.17.1.4 Vérification de la fonction de refermeture des ID qui se referment automatiquement et classés conformément au 4.1.6

L'ID est en position ouverte à la suite de l'ouverture automatique. Une tension d'alimentation qui augmente lentement est appliquée de façon à obtenir la tension assignée (ou, dans le cas d'une plage de tensions assignées, la tension assignée la plus faible en partant de zéro) en 30 s. L'ID doit se refermer avant que la tension n'atteigne 0,85 fois la tension assignée. L'augmentation de la tension doit être interrompue au moment de la refermeture automatique de l'ID.

À cette tension ou à 85 V, si cette tension est plus élevée, il doit être vérifié que l'ID fonctionne conformément au Tableau 11 de l'IEC 61008-1:2024 à $I_{\Delta n}$. La tension d'alimentation est coupée puis réappliquée après 30 s et l'ID ne doit pas se refermer automatiquement.

NOTE En Chine, la valeur de 50 V est exigée (pour les ID dont $I_{\Delta n} \leq 30$ mA) au lieu de 85 V.

9.17.2 Vérification de l'absence d'ouverture en cas de perte de la tension d'alimentation (ID classés conformément aux 4.1.2, 4.1.3 et 4.1.4)

L'ID est alimenté côté réseau à la tension assignée (ou, s'il y a lieu, à une valeur comprise dans la plage des tensions assignées) et est fermé.

La tension d'alimentation est ensuite coupée.

L'ID ne doit pas s'ouvrir au cours d'une période d'observation de 6 h.

9.18 Vérification du comportement des ID en cas de surintensité dans le circuit principal

Le 9.18 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant avant le premier alinéa:

L'essai est effectué avec des échantillons alimentés côté réseau par la tension assignée (ou, le cas échéant, à une valeur comprise dans la plage de tensions assignées).

9.19 Vérification du comportement des ID en cas d'ondes de courant produites par des surtensions

9.19.1 Essai d'onde de courant pour tous les ID (essai d'onde sinusoïdale fortement amortie de 0,5 μ s/100 kHz)

Le 9.19.1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

L'ID est alimenté à la tension assignée.

9.19.2 Vérification du comportement aux ondes de courant jusqu'à 3 000 A (essai à l'onde de courant 8/20 µs)

9.19.2.1 Conditions d'essai

Le 9.19.2.1 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

L'ID est alimenté à la tension assignée.

9.20 Vérification de la fiabilité

9.20.1.3 Procédure d'essai

Le 9.20.1.3 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant après le point b) 1):

- les ID classés conformément aux 4.1.2, 4.1.3 et 4.1.4 doivent être en position fermée et ne pas être alimentés;
- les ID classés conformément aux 4.1.5 et 4.1.6 doivent être alimentés à la tension assignée et être en position fermée.

9.20.2 Essai à la température de 40 °C

Le 9.20.2 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

L'essai est réalisé à une tension appropriée, les composants électroniques étant alimentés à la tension assignée. Des échantillons spéciaux, qui permettent d'alimenter les composants électroniques à la tension assignée, peuvent être préparés par le fabricant pour cet essai.

9.21 Vérification de la tenue au vieillissement

L'Article 9.21 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec les ajouts suivants:

L'essai est réalisé à une tension appropriée, les composants électroniques étant alimentés à 1,1 fois la tension assignée. Des échantillons spéciaux, qui permettent d'alimenter les composants électroniques, peuvent être préparés par le fabricant pour cet essai.

NOTE La Figure 22 représente un exemple de circuit d'essai pour cette vérification.

Dans le cas d'ID classés conformément au 4.1.3, les essais supplémentaires suivants s'appliquent:

Les ID sont alimentés à 1,1 fois la tension assignée et le neutre de l'alimentation est ensuite déconnecté.

Les ID classés conformément au 4.1.3.1 sont refermés. Dans les conditions du 9.9.1.2.3, l'ID doit se déclencher à un courant d'essai égal à $1,25 I_{\Delta n}$. Un seul essai est effectué, sans mesurer le temps de fonctionnement.

Les ID classés conformément au 4.1.3.2 sont refermés et doivent se déclencher automatiquement.

9.22 Compatibilité électromagnétique (CEM)

L'ID doit être soumis à l'essai conformément aux séquences d'essais H, I et J répertoriées à l'Annexe A.

9.24 Vérification du comportement de l'ID dans des conditions de surtension temporaire (TOV)

Le 9.24 de l'IEC 61008-1:2024 s'applique, avec l'ajout suivant:

9.24.200 Essais supplémentaires pour les ID qui comportent une borne destinée à être connectée à la FE

Les essais du 9.24.3 de l'IEC 61008-1:2024 s'appliquent, avec la tension supplémentaire U_{TOV} appliquée entre le neutre et le fil ou la borne de FE.

Les essais du présent 9.24.200 ne s'appliquent ni aux ID unipolaires avec deux voies de courant ni aux ID tripolaires avec quatre voies de courant.

Après l'essai, les échantillons doivent être vérifiés conformément au 9.24.4 de l'IEC 61008-1:2024.

9.200 Essai de la capacité de connexion maximale de la borne de FE

9.200.1 Procédure d'essai

L'essai doit être effectué en utilisant la forme de calibre A ou B spécifiée dans le Tableau 200.

Les bornes sont soumises à l'essai en utilisant les calibres numéro 1 et 2.

La section de mesure des calibres ne doit pas pouvoir être insérée dans la borne.

9.200.2 Construction des calibres

La construction des calibres est représentée à la Figure 26.

Les détails des dimensions a et b et leurs écarts admissibles sont indiqués dans le Tableau 200.

La section de mesure du calibre doit être fabriquée en acier calibré.

9.201 Vérification de la limitation du courant permanent dans la FE

9.201.1 Séquence d'essais

L'ID est installé comme en usage normal.

Le circuit d'essai doit correspondre à la Figure 31.

Les appareils de mesure de la tension aux bornes de la résistance R_e doivent afficher (ou permettre de déterminer) la valeur efficace vraie.

Le courant de la FE peut être mesuré par d'autres moyens, à condition que la valeur de R_e ne soit pas dépassée.

La tension d'alimentation au cours de l'essai doit être de $1,1 U_e$.

9.201.2 Vérification du courant permanent dans la FE en conditions normales

L'interrupteur S_1 du conducteur neutre est fermé.

La tension aux bornes de la résistance R_e est mesurée. La valeur ne doit pas dépasser 1 mV.

9.201.3 Vérification du courant permanent dans la FE lorsque l'ID est alimenté par une seule phase et la FE

L'interrupteur S_1 du conducteur neutre est ouvert et l'ID peut se déclencher.

La tension aux bornes de la résistance R_e est mesurée après 1 s et la valeur mesurée ne doit pas dépasser 2 mV.

Le circuit d'essai est représenté à la Figure 31.

Tableau 33 – Exigences relatives aux ID classés conformément aux 4.1.2 à 4.1.6

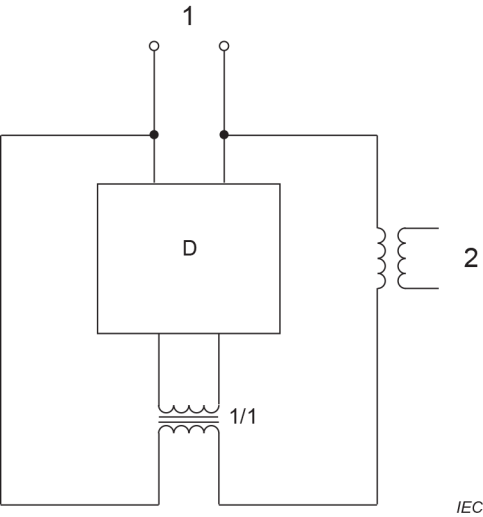
Classification du dispositif conformément aux 4.1.2 à 4.1.6		Comportement en cas de perte de la tension d'alimentation
ID qui s'ouvrent automatiquement en cas de perte de la tension d'alimentation (4.1.5 et 4.1.6)	Sans retard	Ouverture non temporisée, selon les conditions du 9.17.1.2 a)
	Avec retard	Ouverture temporisée, selon les conditions du 9.17.1.2 b). Le fonctionnement correct pendant le retard doit être vérifié conformément au 9.17.1.3
ID qui ne s'ouvrent pas automatiquement en cas de perte de la tension d'alimentation (4.1.2, 4.1.3, 4.1.4)		Pas d'ouverture

Tableau 200 – Calibres pour la vérification de la capacité de connexion assignée de la borne de FE

Calibre					
Forme A			Forme B		Écart admissible pour a et b mm
Numéro du calibre	Diamètre a mm	Largeur b mm	Numéro du calibre	Diamètre a mm	
1	3,6	3,1	2	3,0	0 -0,06

Tableau 201 – Valeurs de tenue et durée supplémentaires des surtensions temporaires pour les ID classés conformément au 4.1.3

TOV Occurrence	Tension	Durée
Entre la FE et tous les pôles, y compris le neutre, le cas échéant ¹	1 200 V + U_0	5 s
Entre la FE et tous les pôles, y compris le neutre, le cas échéant ¹	250 V + U_0	1 h
¹ Non applicable aux ID unipolaires avec deux voies de courant ni aux ID tripolaires avec quatre voies de courant.		



Légende

- D dispositif en essai
- 1 alimentation à $1,1 U_e$
- 2 alimentation en courant

Figure 22 – Exemple de circuit d'essai pour la vérification du vieillissement des composants électroniques

Dimensions en millimètres

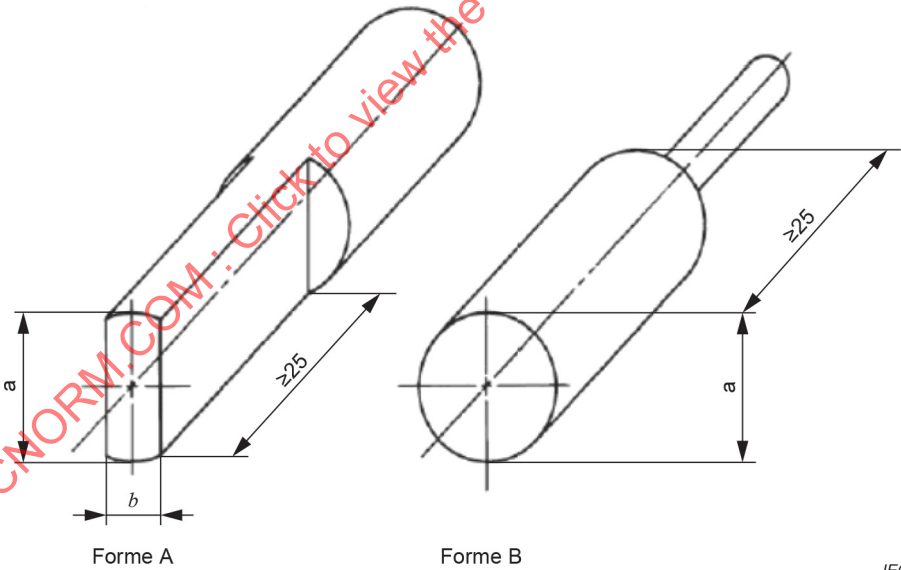
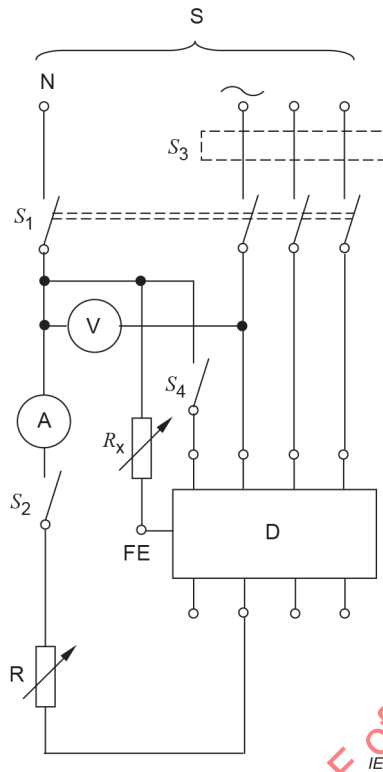


Figure 26 – Calibres de forme A et de forme B



Légende

- N conducteur neutre
- S alimentation
- V voltmètre
- A ampèremètre
- S_1 interrupteur omnipolaire
- S_2 interrupteur unipolaire
- S_3 interrupteur qui coupe toutes les phases sauf une
- S_4 interrupteur unipolaire
- D ID en essai
- R résistance variable
- R_x résistance de limitation, le cas échéant
- FE terre fonctionnelle, le cas échéant

NOTE Sauf spécification contraire, S_3 reste fermé.

Figure 28 – Circuit d'essai pour la vérification des caractéristiques de fonctionnement et du mécanisme à déclenchement libre des ID classés conformément aux 4.1.2 à 4.1.6