

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –

Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCM) in TT, TN and IT systems

Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection –

Partie 11: Efficacité des contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) dans les réseaux TT, TN et IT



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2020 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 Central Office
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.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –
Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCM) in TT, TN and IT systems**

**Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection –
Partie 11: Efficacité des contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) dans les réseaux TT, TN et IT**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20; 29.080.01; 29.240.01

ISBN 978-2-8322-8496-4

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

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Requirements	7
4.1 General.....	7
4.2 Functions	7
4.2.1 Operating test.....	7
4.2.2 Non-operating test	10
4.2.3 Test of actuating time	10
4.3 Fault voltages exceeding U_L	10
4.4 Overvoltage	10
5 Marking and operating instructions	11
5.1 Markings	11
5.2 Operating instructions	11
5.2.1 General	11
5.2.2 Information	11
5.2.3 Warnings	11
6 Tests	11
6.1 General.....	11
6.2 Operating uncertainty.....	12
6.3 Test of protection against high fault voltages	13
6.4 Test of overvoltage	13
Bibliography.....	14
Figure 1 – Maximum step size of increasing smooth direct test current (I_T)	8
Figure 2 – Maximum gradient of linearly increasing smooth direct test current (I_T)	9
Figure 3 – Example for linearly increasing smooth direct test current (I_T): $I_{\Delta n} = 30$ mA	9
Table 1 – Calculation of operating uncertainty	13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION
SYSTEMS UP TO 1 000 V AC AND 1 500 V DC –
EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING OR
MONITORING OF PROTECTIVE MEASURES –****Part 11: Effectiveness of residual current
monitors (RCM) in TT, TN and IT systems**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61557-11 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) document title modified to include all types of RCM;
- b) terms aligned with IEC 60050;
- c) addition of requirements for testing new types of RCM;
- d) moving of requirements for RCM Type B from former Annex A to main body text;

e) alignment of the structure with that of the whole IEC 61557 series.

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

FDIS	Report on voting
85/720/FDIS	85/722/RVD

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

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

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 61557-1:2019.

A list of all parts in the IEC 61557 series, published under the general title *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*, 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 "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEMS UP TO 1 000 V AC AND 1 500 V DC – EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING OR MONITORING OF PROTECTIVE MEASURES –

Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCM) in TT, TN and IT systems

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements for test equipment applied to the testing of the effectiveness of residual current monitors (RCM) that are already installed in distribution systems.

This test equipment can be used in any kind of network, such as a TN, TT or IT system. The test equipment can also be used for testing directionally discriminating residual current monitors (RCM) in IT systems.

It is not the purpose of this document to verify the residual current monitors (RCM) according to their product standards.

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

IEC 61557-1:2019, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 1: General requirements*

IEC 61557-6, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 6: Effectiveness of residual current devices (RCD) in TT, TN and IT systems*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61557-1, IEC 61557-6, and the following apply.

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

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

**3.1
earth fault current**

current flowing to earth due to an insulation fault

[SOURCE: IEC 60050-442:1998, 442-01-23]

**3.2
test current** I_T

current superimposed by the test equipment for testing the effectiveness of the RCM

**3.3
residual current** I_{Δ}

RMS value of the vector sum of the currents flowing through the main circuit of the residual current device due to an insulation fault

[SOURCE: IEC 60050-442:2019, 442-05-19, modified – The wording "instantaneous values" has been deleted from the definition and "due to an insulation fault" has been added.]

**3.4
rated residual operating current** $I_{\Delta n}$

value of residual operating current assigned to the RCM by the manufacturer at which the RCM operates under specified conditions

**3.5
residual operating current** $I_{\Delta o}$

value of residual current which causes the residual current monitoring device to operate under specified conditions

[SOURCE: IEC 60050-442:2019, 442-05-20, modified: "residual current device" has been replaced with "residual current monitoring device" and symbol " $I_{\Delta n}$ " has been replaced with " $I_{\Delta o}$ ".]

**3.6
residual non-operating current**

value of residual current at and below which the RCM does not operate under specified conditions

[SOURCE: IEC 60050-442:2019, 442-05-21, modified – "residual current device" has been replaced with "RCM" and the symbol has been omitted.]

**3.7
actuating time** t_a

time taken for an RCM to change from the non-alarm state to the alarm state in response to the sudden appearance of a residual current which exceeds the preset level

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 3.1.6, modified – The symbol has been added.]

3.8 residual current monitor RCM

device or association of devices which monitors the residual current in an electrical installation, and which activates an alarm when the residual current exceeds the operating value of the device

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 3.1.1]

3.9 RCM Type A

type of RCM for which monitoring is ensured for residual sinusoidal alternating currents and residual pulsating direct currents, whether suddenly applied or slowly rising

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 5.2.6.2, modified – The words "initiating an alarm" have been replaced with "monitoring".]

3.10 RCM Type B

type of RCM for which monitoring is ensured for residual sinusoidal alternating currents, with residual pulsating direct currents and smooth residual direct currents independent of polarity, whether suddenly applied or slowly rising

Note 1 to entry: RCM Type B are described in IEC 62020-1:2020, 5.2.6.4.

3.11 directionally discriminating RCM

type of RCM having the ability to discriminate between supply side and load side residual currents of the monitored lines, as declared by the manufacturer

Note 1 to entry: Directionally discriminating RCM are described in IEC 62020-1.

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 3.1.10]

4 Requirements

4.1 General

In addition to the requirements of IEC 61557-1:2019, Clause 4, the requirements of Clause 4 of this document shall apply.

4.2 Functions

4.2.1 Operating test

The testing equipment shall be capable of verifying that the residual operating current of an RCM Type A tested with an AC test current is less than or equal to the value of the rated residual operating current.

Testing of an RCM Type A shall be conducted with a calibrated AC current suddenly applied at a zero crossing.

The tests shall be carried out with a sinusoidal, or mains-derived quasi-sinusoidal, test current.

If the test equipment is capable of producing half-wave test currents, testing of an RCM Type A may be carried out alternatively with half-wave test currents and/or AC current with superimposed ± 6 mA DC.

In the case of pulsed DC current, the test equipment shall be capable of testing in both polarities.

When testing an RCM Type B with a DC test current, it shall be verified that the residual operating current is less than or equal to 2 times the value of the rated residual operating current.

Testing of an RCM Type B shall be conducted separately with a suddenly applied, calibrated AC current and a linearly increasing smooth direct current.

The slope of the linear increase shall not be greater than 2 times $I_{\Delta n} / 5$ s.

If the slope of the linear increase is simulated by a stepwise or linearly increasing test current; the increase shall not be greater than 2 times $I_{\Delta n} / 30$ (see Figure 1 to Figure 3).

In both cases, the starting current shall be less than 0,2 times $I_{\Delta n}$.

The operating uncertainty of the increasing test current I_T shall not exceed ± 10 % of the rated residual operating current $I_{\Delta n}$.

The operating uncertainty of the calibrated test current I_T shall not exceed 0 % to +10 % of the rated residual operating current $I_{\Delta n}$.

The test period shall be adapted to the set actuating time of the RCM and it shall be possible to extend the test period up to 10 s.

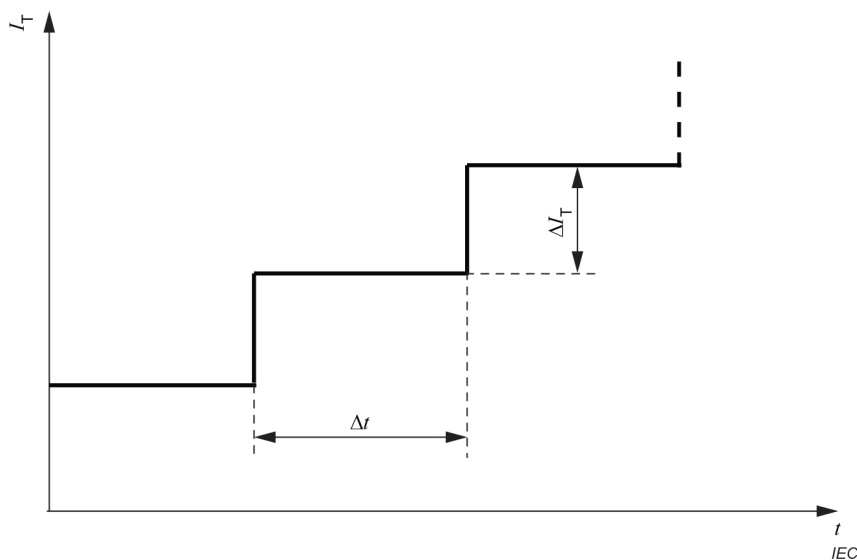


Figure 1 – Maximum step size of increasing smooth direct test current (I_T)

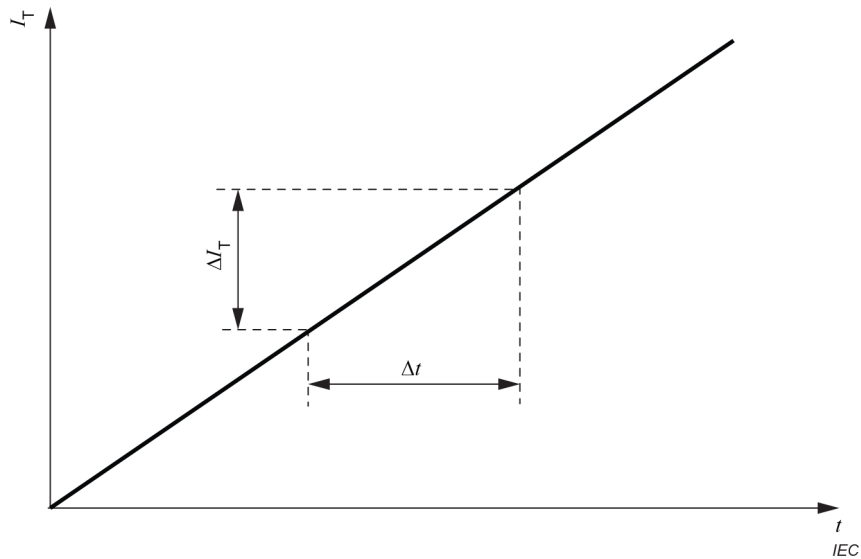


Figure 2 – Maximum gradient of linearly increasing smooth direct test current (I_T)

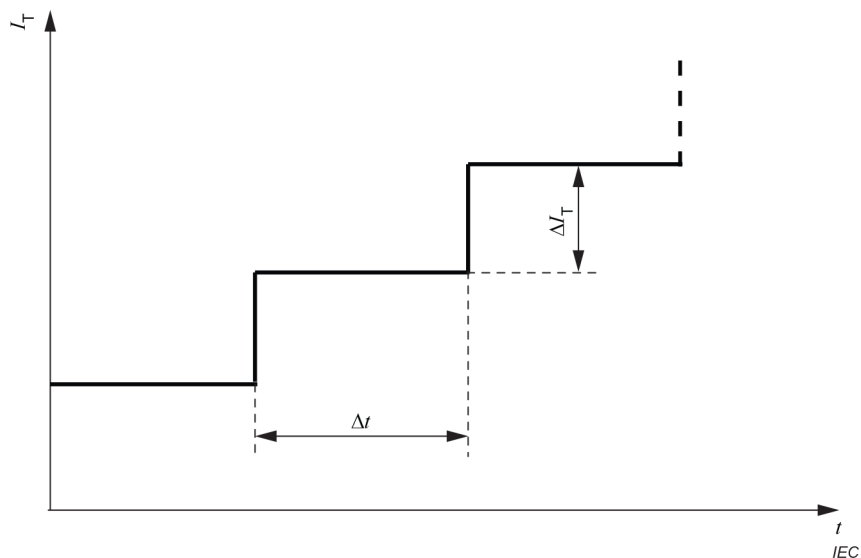


Figure 3 – Example for linearly increasing smooth direct test current (I_T): $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$

Key (for Figure 1 to Figure 3)

t time

$I_{\Delta n}$ rated residual operating current

I_T smooth direct test current

ΔI_T slope of the linear increasing test current or steps of stepwise rising test current

Δt time for one step for linearly increasing test current or time for steepness of continuous rising test current

A slow continuous or stepwise increase of the DC test current is required to prevent the AC sensitive part of the RCM Type B from operating during the DC test.

Example for $\Delta I_T = 2 \text{ mA}$: $\geq 167 \text{ ms}$

Example for $\Delta I_T = 0,5 \text{ mA}$: $\geq 42 \text{ ms}$

NOTE 1 Existing leakage currents downstream can influence the verification.

NOTE 2 The actual rise time depends on the system capacitance and the resistive load of the test equipment.

NOTE 3 Smooth DC test current refers to direct current with AC ripple up to 10 % (peak to peak).

4.2.2 Non-operating test

When a test at 50 % or less of the rated residual operating current is used to test the reliability of the RCM is included, the minimum test period shall be 10 s. The alarm shall not be activated.

When a non-operating test at 50 % or less of the rated residual operating current is included, the operating uncertainty of the calibrated test current shall not exceed 0 % to –10 % of the specified non-operating test current.

NOTE Existing leakage currents downstream can influence the verification.

4.2.3 Test of actuating time

If the set actuating time of the RCM is being tested with the test equipment, the setting of the test period on the test device shall have a resolution of minimum 0,5 s ranging up to 10 s. The setting uncertainty shall not exceed 0 % to –10 % of the set value. The test shall solely be performed with calibrated AC test current.

Other methods for the acquisition of the actuating time via optical recognition or interfacing are permissible.

NOTE The general function of RCMs is not to disconnect the power supply when a residual current above the value of the rated residual operating current occurs. The RCM indicates the increase of the residual current above the residual operating current with a signalling device, for example a lamp, buzzer, contact relay or interface-signal. Thus, the response time can only be tested via the visual or additional electrical detection of this signal.

According to IEC 62020-1, the actuating time of the RCM may only amount to a maximum of 10 s. The response time shall be specified by the manufacturer or shall be adjustable on the device.

If the RCM is being used for the purpose of disconnection, the tests covered by IEC 61557-6 shall apply.

4.3 Fault voltages exceeding U_L

Prevention of danger due to fault voltages exceeding U_L within the system under test shall be ensured during the use of the test equipment. This can be achieved as follows:

- automatic disconnection in accordance with IEC 61010-1:2010, Figure 1, if the residual voltage is above 50 V AC or 120 V DC;
- application of test current I_T , gradually or permanently adjustable, where the test starts with a maximum current of 3,5 mA AC or 15 mA DC in accordance with IEC 61010-1:2010, 6.3.2 b), including parallel test circuits, is permitted. The possibility to change the test current I_T without generating a dangerous fault voltage shall be clearly identifiable, for instance on a voltmeter;
- in special locations, the touch voltage limit is 25 V AC or 60 V DC;
- the operating uncertainty for the detection of the fault voltage shall not exceed 0 % to –20 % of the limit.

4.4 Overvoltage

If the system is connected to 120 % of the nominal voltage of the system for which the test equipment is designed, neither the operator shall be harmed, nor the device be damaged. Protective devices shall not be activated. If the device is intended to be used in IT systems, the nominal voltage of the test equipment is the line-to-line voltage.

If the test equipment is accidentally connected to 173 % of the nominal voltage in TN or TT systems for which the test equipment is designed for the duration of 1 min, neither the operator shall be harmed, nor the device be damaged. In this case, protective devices may be activated.

5 Marking and operating instructions

5.1 Markings

In addition to the requirements of IEC 61557-1:2019, 5.1, the following information shall be provided on the measuring equipment.

Rated residual operating current or rated residual operating currents of the RCM for which the test equipment has been designed for an actuating time of 10 s.

NOTE Other rated residual operating currents for a shorter duration of the actuating times can be marked in addition.

The maximum voltage to earth and the rated measuring category shall be marked.

5.2 Operating instructions

5.2.1 General

In addition to the requirements of IEC 61557-1:2019, 5.3, the operating instructions shall include the information and warnings set out in 5.2.2 and 5.2.3.

5.2.2 Information

- a) Information about special test configurations to avoid unintended tripping of residual current devices (RCD);
- b) information to avoid unintended influences on the operation of the system;
- c) information for recalibration cycles and safety tests of the test equipment after repair and instructions for periodical tests.

5.2.3 Warnings

- a) If the detecting circuit for the fault voltage has no probe and if a possible voltage between the protective conductor and earth influences the measurements, a warning shall be included.
- b) Where the detecting circuit for the fault voltage uses the N-conductor as a probe, a warning shall be given to test the connection between the neutral point of the distribution system and earth before the test is started; a possible voltage between the N-conductor and earth may influence the measurements.
- c) A warning that leakage currents in the circuit following the RCM may influence measurements and test results.
- d) The earth electrode resistance of a detecting circuit for the fault voltage with a probe shall not exceed the value stated by the manufacturer.
- e) A warning that the potential fields of other earthed installations may influence the determination of the fault voltage.
- f) A warning that for special locations the touch voltage is limited to 25 V AC or 60 V DC.

6 Tests

6.1 General

In addition to IEC 61557-1:2019, Clause 6, the following tests shall be performed.

Tests shall be carried out with rated residual operating currents, in addition to the values of the non-operating test currents I_T , if applicable.

The test circuit shall be adapted to test the function of the fault voltage detection circuit at the limits of the fault voltage for which the equipment is designed and in addition at the appropriate $R_A = R_{Amax}$ for each range.

The test circuit shall be adapted to each test method employed. The manufacturer's instructions shall be observed.

NOTE

$$R_{Amax} = \frac{U_L}{I_{\Delta n}} I_{\Delta o}$$

$$R_{Amax} = \frac{U_L}{I_T}$$

where

- U_L is the conventional touch voltage limit;
- I_T is the test current superimposed by the test circuit;
- R_A is the total earthing resistance ($R_A = R_{Amax}$);
- $I_{\Delta n}$ is the rated residual operating current;
- $I_{\Delta o}$ is the residual operating current.

6.2 Operating uncertainty

The operating uncertainty applies in accordance with the test conditions specified in IEC 61557-1:2019 and, in addition, the following requirements apply:

- the voltage on the protective conductor relative to earth or N shall be less than 1 Vrms;
- the system voltage remains stable within ± 1 V during the measurement;
- the circuit following the residual current protective device carries a negligible leakage current;
- sinusoidal half-wave current with rated frequency, or sinusoidal full-wave current with rated frequency, or smooth direct current (see 4.2);
- the AC test current I_T shall be switched on at a zero crossing;
- the test period shall be 10 s for the maximum test current for which the test equipment is designed;
- the time limit may be omitted when testing with current greater than 500 mA;
- the resistance of the probes is within the limits stated by the manufacturer.

The operating uncertainty shall be determined in accordance with Table 1. In this process, the intrinsic uncertainty shall be determined under the following reference conditions:

- nominal voltage of the rated range of the device,
- nominal frequency of the rated range of the device,
- reference temperature $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$,
- reference position in accordance with the manufacturer's instructions,
- protective conductor free from extraneous voltages,
- 100 Ω resistance of the auxiliary earth electrode in a TT system.

The operating uncertainty thus evaluated shall not exceed the limits specified in 4.1 to 4.2.

Table 1 – Calculation of operating uncertainty

Intrinsic uncertainty or influence quantity	Reference conditions or specified operating range	Designation code	Requirements or test in accordance with the relevant parts of IEC 61557	Type of test
Intrinsic uncertainty	Reference conditions	A	IEC 61557-11:2020, 6.2	R
Position	Reference position $\pm 90^\circ$	E_1	IEC 61557-1:2019, 4.2	R
Supply voltage	At the limits stated by the manufacturer	E_2	IEC 61557-1:2019, 4.2, 4.3	R
Temperature	0 °C and 35 °C	E_3	IEC 61557-1:2019, 4.2	T
Resistance of the probes	Within the limits stated by the manufacturer	E_5	IEC 61557-11:2020, 4.4	T
System voltage	85 % to 110 % of the nominal voltage	E_8	IEC 61557-11:2020, 4.4	T
Operating uncertainty	$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$		IEC 61557-11:2020, 4.1 IEC 61557-11:2020, 4.2 IEC 61557-11:2020, 4.3 IEC 61557-11:2020, 6.2	R
A	=	intrinsic uncertainty		
E_i	=	variations		
R	=	routine test		
T	=	type test		
F	=	fiducial value		
$B [\%] = \pm \frac{B}{F} \times 100 \%$				

6.3 Test of protection against high fault voltages

Compliance with the permissible operating uncertainty when detecting the fault voltage shall be tested for measurements with and without a probe (routine test).

Compliance with 4.3 shall be tested in all ranges.

6.4 Test of overvoltage

The permissible overvoltage in accordance with the requirements of 4.4 shall be tested (type test).

Bibliography

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

IEC 60364-5-53, *Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring*

IEC 60364-6, *Low voltage electrical installations – Part 6: Verification*

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

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

IEC 61326-2-2, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-2: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*

IEC 62020-1:2020, *Electrical accessories – Residual current monitors for household and similar uses (RCMs)*

IEC TR 62350, *Guidance for the correct use of residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	19
4 Exigences.....	21
4.1 Généralités	21
4.2 Fonctions	21
4.2.1 Essai de fonctionnement.....	21
4.2.2 Essai de non-fonctionnement.....	24
4.2.3 Essai du temps de réponse.....	24
4.3 Tensions de défaut supérieures à U_L	24
4.4 Surtension	25
5 Marquage et instructions de fonctionnement.....	25
5.1 Marquages.....	25
5.2 Instructions de fonctionnement	25
5.2.1 Généralités	25
5.2.2 Informations	25
5.2.3 Avertissements	25
6 Essais	26
6.1 Généralités	26
6.2 Incertitude de fonctionnement.....	26
6.3 Essai de protection contre les tensions de défaut élevées	28
6.4 Essai de surtension	28
Bibliographie.....	29
Figure 1 – Taille de pas maximale du courant d'essai continu lissé en augmentation (I_T)	22
Figure 2 – Gradient maximal du courant d'essai continu lissé augmentant linéairement (I_T)	23
Figure 3 – Exemple de courant d'essai continu lissé augmentant linéairement (I_T): $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$	23
Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION
BASSE TENSION AU PLUS ÉGALE À 1 000 V C.A. ET 1 500 V C.C. –
DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, DE MESURE OU DE SURVEILLANCE
DE MESURES DE PROTECTION –****Partie 11: Efficacité des contrôleurs d'isolement à courant différentiel
résiduel (RCM) dans les réseaux TT, TN et IT**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61557-11 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Équipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) le titre du présent document a été modifié pour inclure tous les types de RCM;

- b) termes alignés avec l'IEC 60050;
- c) ajout des exigences pour les essais de nouveaux types de RCM;
- d) déplacement des exigences pour les RCM de type B de l'ancienne Annexe A dans le texte normatif;
- e) alignement de la structure sur celle de l'ensemble de la série IEC 61557.

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

FDIS	Rapport de vote
85/720/FDIS	85/722/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61557-1:2019.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61557, publiées sous le titre général *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*, peut être consultée 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 "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

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

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION AU PLUS ÉGALE À 1 000 V C.A. ET 1 500 V C.C. – DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, DE MESURE OU DE SURVEILLANCE DE MESURES DE PROTECTION –

Partie 11: Efficacité des contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) dans les réseaux TT, TN et IT

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61557 spécifie les exigences relatives au matériel d'essai appliqué à l'essai de l'efficacité des contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM – *Residual Current Monitors*) déjà installés dans les réseaux de distribution.

Ce matériel d'essai peut être utilisé dans n'importe quel type de réseau tel qu'un réseau TN, TT ou IT. Le matériel d'essai peut également être utilisé pour l'essai des contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) sélectifs en direction dans des réseaux IT.

Le présent document n'a pas pour objet de vérifier les contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) selon leurs normes de produit.

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

IEC 61557-1:2019, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61557-6, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 6: Efficacité des dispositifs à courant différentiel résiduel (DDR) dans les réseaux TT, TN et IT*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 61557-1, l'IEC 61557-6 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 <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1**courant de défaut à la terre**

courant qui s'écoule à la terre lors d'un défaut d'isolement

[SOURCE: IEC 60050-442:1998, 442-01-23]

3.2**courant d'essai**

I_T

courant superposé par le matériel d'essai en vue de l'essai de l'efficacité du RCM

3.3**courant différentiel résiduel**

I_{Δ}

valeur efficace de la somme vectorielle des courants circulant dans le circuit principal du dispositif de coupure différentiel lors d'un défaut d'isolement

[SOURCE: IEC 60050-442:2019, 442-05-19, modifiée – L'expression "valeurs instantanées" a été supprimée de la définition et les termes "lors d'un défaut d'isolement" ont été ajoutés.]

3.4**courant différentiel de fonctionnement assigné**

$I_{\Delta n}$

valeur du courant différentiel de fonctionnement assignée au RCM par le fabricant et qui fait fonctionner le RCM dans des conditions spécifiées

3.5**courant différentiel de fonctionnement**

$I_{\Delta o}$

valeur du courant différentiel qui fait fonctionner le contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel dans des conditions spécifiées

[SOURCE: IEC 60050-442:2019, 442-05-20, modifiée: "dispositif de coupure différentiel" remplacé par "contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel" et symbole " $I_{\Delta n}$ " remplacé par " $I_{\Delta o}$ ".]

3.6**courant différentiel de non-fonctionnement**

valeur du courant différentiel pour laquelle, et au-dessous de laquelle, le RCM ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées

[SOURCE: IEC 60050-442:2019, 442-05-21, modifiée – "dispositif de coupure différentiel" remplacé par "RCM" et le symbole a été omis.]

3.7**temps de réponse**

t_a

temps mis par un RCM pour passer de l'état de non-alarme à l'état d'alarme en réponse à l'apparition soudaine d'un courant différentiel résiduel dépassant le niveau prédéterminé

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 3.1.6, modifiée – Le symbole a été ajouté.]

3.8 **contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel**

RCM

dispositif ou association de dispositifs qui surveille le courant différentiel résiduel dans une installation électrique et qui active une alarme lorsque le courant différentiel résiduel dépasse la valeur de fonctionnement du dispositif

Note 1 à l'article: L'abréviation "RCM" est dérivée du terme anglais développé correspondant "residual current monitor".

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 3.1.1]

3.9 **RCM de type A**

RCM pour lequel la surveillance est assurée pour des courants différentiels résiduels alternatifs sinusoïdaux et des courants différentiels résiduels continus pulsés, qu'ils soient appliqués brusquement ou qu'ils augmentent lentement

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 5.2.6.2, modifiée – Les termes "déclenchement d'une alarme" ont été remplacés par "surveillance".]

3.10 **RCM de type B**

RCM pour lequel la surveillance est assurée pour des courants différentiels résiduels alternatifs sinusoïdaux, avec des courants différentiels résiduels continus pulsés et des courants différentiels résiduels continus lissés indépendamment de la polarité, qu'ils soient appliqués brusquement ou qu'ils augmentent lentement

Note 1 à l'article: Les RCM de type B sont décrits dans l'IEC 62020-1:2020, 5.2.6.4.

3.11 **RCM sélectif en direction**

type de RCM capable de distinguer les courants différentiels résiduels de défaut provenant du côté alimentation et ceux provenant du côté charge des lignes surveillées, comme déclaré par le fabricant

Note 1 à l'article: Les RCM sélectifs en direction sont décrits dans l'IEC 62020-1.

[SOURCE: IEC 62020-1:2020, 3.1.10]

4 Exigences

4.1 Généralités

En plus des exigences de l'Article 4 de l'IEC 61557-1:2019, les exigences de l'Article 4 du présent document doivent s'appliquer.

4.2 Fonctions

4.2.1 Essai de fonctionnement

Le matériel d'essai doit être en mesure de vérifier que le courant différentiel de fonctionnement d'un RCM de type A soumis aux essais avec un courant d'essai alternatif est inférieur ou égal au courant différentiel de fonctionnement assigné.

L'essai des RCM de type A doit être réalisé avec un courant alternatif étalonné appliqué brusquement au point de passage par zéro.

Les essais doivent être effectués avec un courant d'essai sinusoïdal ou quasi-sinusoïdal dérivé du réseau.

Si le matériel d'essai est capable de produire des courants d'essai demi-onde, l'essai d'un RCM de type A peut être effectué alternativement avec des courants d'essai demi-onde et/ou un courant alternatif avec courant continu superposé ± 6 mA.

Dans le cas d'un courant continu pulsé, le matériel d'essai doit être capable d'effectuer l'essai dans les deux polarités.

Lors de l'essai d'un RCM de type B avec un courant d'essai continu, il doit être vérifié que le courant différentiel de fonctionnement est inférieur ou égal à 2 fois la valeur du courant différentiel de fonctionnement assigné.

L'essai d'un RCM de type B doit être réalisé séparément avec un courant alternatif étalonné appliqué brusquement et un courant continu lissé en augmentation linéaire.

La pente de l'augmentation linéaire ne doit pas être supérieure à 2 fois $I_{\Delta n} / 5$ s.

Si la pente de l'augmentation linéaire est simulée par un courant d'essai en augmentation par paliers ou linéaire, l'augmentation ne doit pas être supérieure à 2 fois $I_{\Delta n} / 30$ (voir Figure 1 à Figure 3).

Dans les deux cas, le courant de démarrage doit être inférieur à 0,2 fois $I_{\Delta n}$.

L'incertitude de fonctionnement du courant d'essai en augmentation I_T ne doit pas dépasser ± 10 % du courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$.

L'incertitude de fonctionnement du courant d'essai étalonné I_T ne doit pas dépasser une valeur comprise entre 0 % et +10 % du courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$.

La durée d'essai doit être adaptée au temps de réponse réglé du RCM et il doit être possible d'étendre la durée d'essai jusqu'à 10 s.

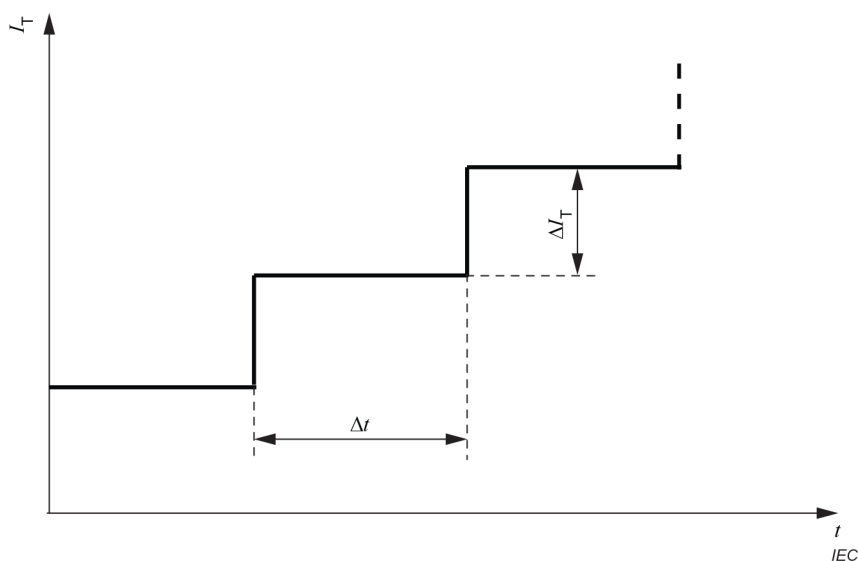


Figure 1 – Taille de pas maximale du courant d'essai continu lissé en augmentation (I_T)

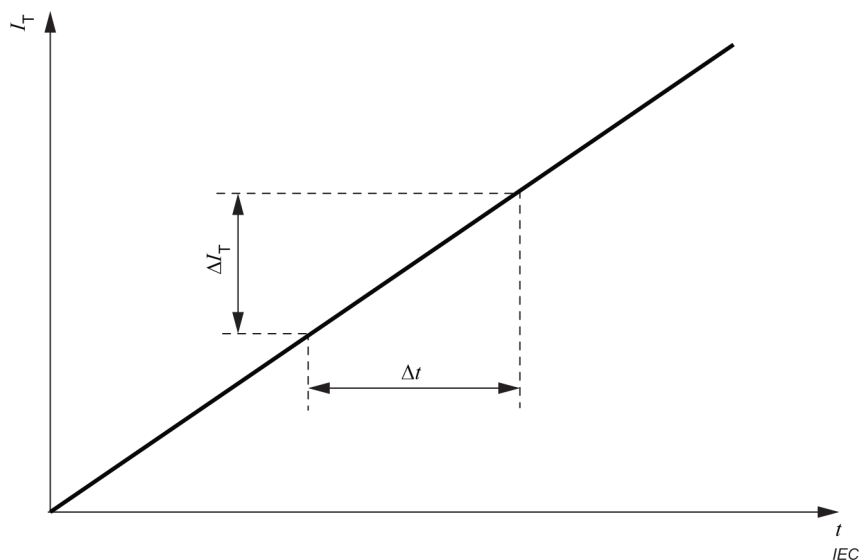
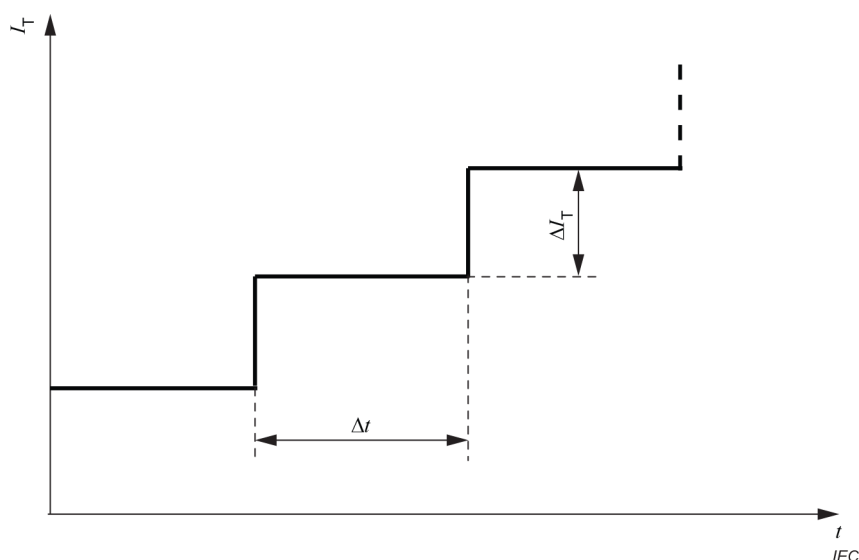


Figure 2 – Gradient maximal du courant d'essai continu lissé augmentant linéairement (I_T)



**Figure 3 – Exemple de courant d'essai continu lissé augmentant linéairement (I_T):
 $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$**

Légende (pour la Figure 1 à la Figure 3)

t temps

$I_{\Delta n}$ courant différentiel de fonctionnement assigné

I_T courant d'essai continu lissé

ΔI_T pente du courant d'essai augmentant linéairement ou paliers du courant d'essai augmentant pas-à-pas

Δt durée d'une étape pour le courant d'essai augmentant linéairement ou durée de la pente du courant d'essai à augmentation continue

Une augmentation lente continue ou par paliers du courant d'essai continu est exigée pour empêcher la partie sensible en courant alternatif du RCM de type B de fonctionner pendant l'essai en courant continu.

Exemple pour $\Delta I_T = 2 \text{ mA}$: $\geq 167 \text{ ms}$

Exemple pour $\Delta I_T = 0,5 \text{ mA} \geq 42 \text{ ms}$

NOTE 1 Les courants de fuite existant en aval peuvent influencer sur la vérification.

NOTE 2 Le temps de montée réel dépend de la capacité du réseau et de la charge résistive du matériel d'essai.

NOTE 3 Le courant d'essai continu lissé se réfère au courant continu avec une ondulation en alternatif inférieure ou égale à 10 % (de crête à crête).

4.2.2 Essai de non-fonctionnement

Lorsqu'un essai à 50 % ou moins du courant différentiel de fonctionnement assigné en vue de vérifier la fiabilité du RCM est inclus, la durée d'essai minimale doit être de 10 s. L'alarme ne doit pas être activée.

Lorsqu'un essai de non-fonctionnement à 50 % ou moins du courant différentiel de fonctionnement assigné est inclus, l'incertitude de fonctionnement du courant d'essai étalonné ne doit pas dépasser 0 % à -10 % du courant d'essai de non-fonctionnement spécifié.

NOTE Les courants de fuite existant en aval peuvent influencer sur la vérification.

4.2.3 Essai du temps de réponse

Si le temps de réponse réglé du RCM est soumis à l'essai avec le matériel d'essai, le réglage de la durée d'essai sur le dispositif d'essai doit avoir une résolution de 0,5 s minimum s'étendant jusqu'à 10 s. L'incertitude de réglage ne doit pas dépasser une valeur comprise entre 0 % et -10 % de la valeur réglée. L'essai doit être uniquement réalisé avec un courant d'essai alternatif étalonné.

D'autres méthodes relatives à l'acquisition du temps de réponse par l'intermédiaire d'une reconnaissance ou d'une interface optique sont admissibles.

NOTE La fonction générale des RCM n'est pas le sectionnement de l'alimentation électrique lorsqu'un courant différentiel résiduel se produit au-dessus de la valeur du courant différentiel de fonctionnement assigné. Le RCM indique l'augmentation du courant différentiel résiduel au-dessus du courant différentiel de fonctionnement avec un dispositif de signalisation, par exemple une lampe, un avertisseur sonore, un relais de contact ou un signal d'interface. De ce fait, le temps de réponse ne peut être contrôlé que par l'intermédiaire d'une détection électrique visuelle ou supplémentaire de ce signal.

Conformément à l'IEC 62020-1, le temps de réponse des RCM ne peut s'élever qu'à un maximum de 10 s. Le temps de réponse doit être spécifié par le fabricant ou doit être réglable sur le dispositif.

Si le RCM est utilisé pour les besoins du sectionnement, les essais couverts par l'IEC 61557-6 doivent s'appliquer.

4.3 Tensions de défaut supérieures à U_L

La prévention des dangers dus à des tensions de défaut dépassant U_L au sein du réseau à l'essai doit être assurée pendant l'utilisation du matériel d'essai. Cela peut être effectué comme suit:

- la coupure automatique conformément à l'IEC 61010-1:2010, Figure 1, si la tension résiduelle est supérieure à 50 V c.a. ou 120 V c.c.;
- l'application du courant d'essai I_T , réglable progressivement ou en permanence, lorsque l'essai démarre à un courant maximal de 3,5 mA c.a. ou de 15 mA c.c., conformément à l'IEC 61010-1:2010, 6.3.2 b), y compris les circuits d'essai parallèles, est admise. La possibilité de modifier le courant d'essai I_T sans générer une tension de défaut dangereuse doit être clairement identifiable, par exemple sur un voltmètre;
- dans des emplacements spéciaux, la limite de la tension de contact est de 25 V c.a. ou de 60 V c.c.;

- l'incertitude de fonctionnement pour la détection de la tension de défaut ne doit pas dépasser une valeur comprise entre 0 % et –20 % de la limite.

4.4 Surtension

Si le réseau est connecté à 120 % de la tension nominale du réseau pour lequel le matériel d'essai est conçu, l'opérateur ne doit pas subir de préjudices physiques et le dispositif ne doit pas être endommagé. Les dispositifs de protection ne doivent pas être activés. Si le dispositif est destiné à être utilisé dans les réseaux IT, la tension nominale du matériel d'essai correspond à la tension entre phases.

Si le matériel d'essai est accidentellement connecté à 173 % de la tension nominale dans des réseaux TN ou TT pour lesquels le matériel d'essai est conçu pendant une durée de 1 min, l'opérateur ne doit pas subir de préjudices physiques et le dispositif ne doit pas être endommagé. Dans ce cas, les dispositifs de protection peuvent être activés.

5 Marquage et instructions de fonctionnement

5.1 Marquages

Outre le marquage exigé en 5.1 de l'IEC 61557-1:2019, les appareils de mesure doivent porter les informations suivantes.

Courant différentiel de fonctionnement assigné ou courants différentiels de fonctionnement assignés du RCM pour lequel le matériel d'essai a été conçu pour un temps de réponse de 10 s.

NOTE D'autres courants différentiels de fonctionnement assignés pour une durée plus courte de temps de réponse peuvent être marqués de surcroît.

La tension maximale à la terre et la catégorie de mesure assignée doivent être marquées.

5.2 Instructions de fonctionnement

5.2.1 Généralités

Outre les exigences du 5.3 de l'IEC 61557-1:2019, les instructions de fonctionnement doivent comprendre les informations et avertissements indiqués en 5.2.2 et 5.2.3.

5.2.2 Informations

- a) Informations relatives aux configurations d'essai spéciales pour éviter un déclenchement fortuit des DDR;
- b) Informations en vue d'éviter des influences fortuites sur le fonctionnement du réseau;
- c) Informations en vue de cycles de réétalonnage et d'essais de sécurité du matériel d'essai après réparation et instructions relatives aux essais périodiques.

5.2.3 Avertissements

- a) Si le circuit de détection pour la tension de défaut ne comporte pas de sonde et si une tension éventuelle entre le conducteur de protection et la terre influe sur les mesures, un avertissement doit être inclus.
- b) Lorsque le circuit de détection pour la tension de défaut utilise le conducteur N en tant que sonde, un avertissement doit être donné en vue de l'essai de la connexion entre le point neutre du réseau de distribution et la terre avant que l'essai n'ait démarré; une tension éventuelle entre le conducteur N et la terre peut influencer sur les mesures.
- c) Un avertissement selon lequel les courants de fuite dans le circuit suivant le RCM peuvent influencer sur les mesures et les résultats d'essai.

- d) La résistance de prise de terre d'un circuit de détection pour la tension de défaut avec une sonde ne doit pas dépasser la valeur indiquée par le fabricant.
- e) Un avertissement selon lequel les champs de potentiel d'autres installations mises à la terre peuvent influencer sur la détermination de la tension de défaut.
- f) Un avertissement selon lequel, s'agissant des emplacements spéciaux, la tension de contact est limitée à 25 V c.a. ou 60 V c.c.

6 Essais

6.1 Généralités

Outre les essais indiqués à l'Article 6 de l'IEC 61557-1:2019, les essais suivants doivent être réalisés.

Les essais doivent être effectués avec les courants différentiels de fonctionnement assignés, en plus des valeurs des courants d'essai de non-fonctionnement I_T , si applicables.

Le circuit d'essai doit être adapté à l'essai de la fonction du circuit de détection de la tension de défaut aux limites de la tension de défaut pour lesquelles le matériel est conçu ainsi qu'à la valeur appropriée $R_A = R_{Amax}$ pour chaque plage.

Le circuit d'essai doit être adapté à chaque méthode d'essai utilisée. Les instructions du fabricant doivent être prises en compte.

NOTE

$$R_{Amax} = \frac{U_L}{I_{\Delta n}} I_{\Delta o}$$

$$R_{Amax} = \frac{U_L}{I_T}$$

où

- U_L est la limite de la tension de contact conventionnelle;
- I_T est le courant d'essai auquel est superposé le circuit d'essai;
- R_A est la résistance globale de mise à la terre ($R_A = R_{Amax}$);
- $I_{\Delta n}$ est le courant différentiel de fonctionnement assigné;
- $I_{\Delta o}$ est le courant différentiel de fonctionnement.

6.2 Incertitude de fonctionnement

L'incertitude de fonctionnement s'applique conformément aux conditions d'essai spécifiées dans l'IEC 61557-1:2019 et, en outre, les exigences suivantes s'appliquent:

- la tension du conducteur de protection par rapport à la terre ou au neutre doit être inférieure à 1 V_{eff} ;
- la tension du réseau reste constante (± 1 V) pendant le mesurage;
- le circuit en aval du dispositif de protection à courant différentiel résiduel supporte un courant de fuite négligeable;
- le courant sinusoïdal demi-onde avec une fréquence assignée ou le courant sinusoïdal pleine onde avec une fréquence assignée, ou le courant continu lissé (voir 4.2);
- le courant d'essai alternatif I_T doit être allumé à un passage à zéro;

- la durée d'essai doit être de 10 s pour le courant d'essai maximal pour lequel le matériel d'essai est conçu;
- la limite de temps peut être omise lors d'un essai avec un courant supérieur à 500 mA;
- la résistance des sondes se trouve dans les limites indiquées par le fabricant.

L'incertitude de fonctionnement doit être déterminée conformément au Tableau 1. Dans ce processus, l'incertitude intrinsèque doit être déterminée dans les conditions de référence suivantes:

- tension nominale de la plage assignée du dispositif;
- fréquence nominale de la plage assignée du dispositif;
- température de référence 23 °C ± 2 °C;
- position de référence conformément aux instructions du fabricant;
- conducteur de protection exempt de tensions extérieures;
- résistance de 100 Ω de la prise de terre auxiliaire dans un réseau TT.

L'incertitude de fonctionnement ainsi évaluée ne doit pas dépasser les limites spécifiées du 4.1 au 4.2.

Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement

Incertitude intrinsèque ou grandeur d'influence	Conditions de référence ou domaine de fonctionnement spécifié	Code de désignation	Exigences ou essai selon les parties appropriées de la série IEC 61557	Type d'essai
Incertitude intrinsèque	Conditions de référence	A	IEC 61557-11:2020, 6.2	R
Position	Position de référence ±90°	E_1	IEC 61557-1:2019, 4.2	R
Tension d'alimentation	Aux limites indiquées par le fabricant	E_2	IEC 61557-1:2019, 4.2, 4.3	R
Température	0 °C et 35 °C	E_3	IEC 61557-1:2019, 4.2	T
Résistance des sondes	Dans les limites indiquées par le fabricant	E_5	IEC 61557-11:2020, 4.4	T
Tension du réseau	85 % à 110 % de la tension nominale	E_8	IEC 61557-11:2020, 4.4	T
Incertitude de fonctionnement	$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$		IEC 61557-11:2020, 4.1 IEC 61557-11:2020, 4.2 IEC 61557-11:2020, 4.3 IEC 61557-11:2020, 6.2	R
A	=	incertitude intrinsèque		
E_i	=	variations		
R	=	essai individuel de série		
T	=	essai de type		
F	=	valeur conventionnelle		
		$B [\%] = \pm \frac{B}{F} \times 100 \%$		

6.3 Essai de protection contre les tensions de défaut élevées

La conformité avec l'incertitude de fonctionnement admissible lors de la détection de la tension de défaut doit être soumise à l'essai pour des mesures avec et sans sonde (essai individuel de série).

La conformité au 4.3 doit être soumise à l'essai pour l'ensemble des plages.

6.4 Essai de surtension

La surtension admissible conformément aux exigences du 4.4 doit être soumise à l'essai (essai de type).

Bibliographie

IEC 60364-4-41, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60364-5-53, *Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring* (disponible en anglais seulement)

IEC 60364-6, *Installations électriques à basse tension – Partie 6: Vérification*

IEC 60947-2, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

IEC 61008-1, *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 61326-2-2, *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM – Partie 2-2: Exigences particulières – Configurations d'essai, conditions de fonctionnement et critères de performance des matériels portatifs d'essai, de mesure et de surveillance utilisés dans des systèmes de distribution basse tension*

IEC 62020-1:2020, *Petit appareillage électrique – Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) pour usages domestiques et analogues*

IEC TR 62350, *Indications pour un bon usage des dispositifs différentiels résiduels (DDR) pour usages domestiques et analogues*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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