IEC 61557-11

Edition 1.0 2009-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –
Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCMs) type A and type B in TT, TN and IT systems

Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 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) de type A et de type B dans les réseaux TT, TN et IT

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.
Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:
Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:
Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

IEC 61557-11

Edition 1.0 2009-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –
Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCMs) type A and type B in TT, TN and IT systems

Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 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) de type A et de type B dans les réseaux TT, TN et IT

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX S

ICS 17.220.20; 29.080.01; 29.240.01

ISBN 2-8318-1023-8

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Requirements 7
4.1 Operating test 7
4.2 Non-operating test 8
4.3 Test of actuating time 8
4.4 Operating conditions 8
4.5 Prevention of danger by fault voltages exceeding 50 V a.c. or 120 V d.c. in the monitored system during measurement 8
4.6 Prevention of danger caused by overvoltages when the system is connected 9
4.7 Electromagnetic compatibility (EMC) 9
5 Marking and operating instructions 9
5.1 Markings 9
5.2 Operating instructions 9
5.2.1 Information 9
5.2.2 Warnings 9
6 Tests 10
6.1 General 10
6.2 Operating uncertainty 10
Annex A (informative) Differences between RCMs and RCDs 14
Annex B (informative) Safety aspects, test methods and applications 18
Bibliography 20

Figure 1 – Maximum steepness of stepwise rising smooth direct test current (I_T) 12
Figure 2 – Maximum increase of linearly increasing smooth direct test current (I_T) 12
Figure 3 – Example for linearly increasing smooth direct test current (I_T): $I_{\Delta N}$ = 30 mA 13
Figure A.1 – Typical installation with a combination of RCDs and RCMs 17

Table 1 – Calculation of operating uncertainty 11
Table A.1 – Normative reference and definition of function of RCM and RCD 14
Table A.2 – Requirements for testing RCMs according to product standard IEC 62020:1998 15
Table A.3 – Main technical differences between RCMs and RCDs 16

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCMs) type A and type B 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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.

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

FDIS	Report on voting
85/338/FDIS	85/343/RVD

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

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

This part is to be used in conjunction with IEC 61557-1:2007, Part 1: *General requirements*.

A list of all parts of the IEC 61557 series, published under the general title *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – 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 publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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

Part 11: Effectiveness of residual current monitors (RCMs) type A and type B in TT, TN and IT systems

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements for testing equipment applied to the testing of the effectiveness of residual current monitors (RCMs) of type A and type B, which are already installed in distribution systems.

This test equipment can be used in any kind of network like a TN, TT or IT system. The test equipment may also be used for testing directionally discriminating RCMs in IT-Systems.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC/TR 60755:2008, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

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

IEC 62020:1998, *Electrical accessories – Residual current monitors for household and similar uses (RCMs)*

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.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.1
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

[IEC 62020, definition 3.3.1]

3.2
earth fault current
I_e
current flowing to earth due to an insulation fault

[IEC 62020, definition 3.1.1]

3.3
test current
I_T
test current superimposed by the test equipment for testing the effectiveness of the RCM

3.4
residual current
I_Δ
vector sum of the instantaneous values of the current flowing in the main circuit of the RCM (expressed as r.m.s. value)

[IEC 62020, definition 3.2.3]

3.5
rated residual operating current
$I_{\Delta N}$
value of residual current assigned by the manufacturer which causes the RCM to operate under specified conditions

[IEC 62020, definitions 3.2.4 and 3.4.1 combined]

3.6
residual operating current
$I_{\Delta o}$
value of residual current which causes the RCM to operate under specified conditions

[IEC 62020, definition 3.2.4]

3.7
residual non-operating current
$I_{\Delta no}$
value of residual current at which and below which the RCM does not operate under specified conditions

[IEC 62020, definition 3.2.5]

3.8
actuating time
t_a
time taken for a 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

[IEC 62020, definition 3.3.12]

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.9
residual current monitor (RCM) type A
RCM for which monitoring is ensured for residual sinusoidal alternating currents and residual pulsating direct currents, whether suddenly applied or slowly rising

[IEC 62020, definition 3.3.8, modified]

3.10
residual current monitor (RCM) type B
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

[IEC/TR 60755, definition 5.2.9.3, modified]

4 Requirements

The following requirements as well as those given in IEC 61557-1 shall apply.

4.1 Operating test

The testing equipment shall be capable of verifying that the residual operating current of a RCM type A tested with an a.c. test current is lower or equal to the value of the rated residual operating current.

Testing of RCMs type A shall be conducted with a suddenly applied calibrated a.c. current at 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 residual current monitors (RCMs) type A may be carried out alternatively with half-wave test currents and/or a.c. current with superimposed ±6 mA d.c. according to IEC 62020.

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

When testing RCMs of type B with a d.c. test current, it shall be verified that the residual operating current is lower or equal to 2 times the value of the rated residual operating current.

Testing of RCMs type B shall be conducted separately with a suddenly applied, calibrated a.c. current and a continuously rising smooth direct current.

The steepness of the continuous rate of rising shall not be higher than $2 \times I_{\Delta N}$ / 5 s.

If the continuous rate of rising is simulated by a stepwise or linearly increasing test current, the increase shall not be higher than $2 \times I_{\Delta N}$ / 30 (see Figures 1 to 3).

In both cases the starting current shall be below $0{,}2 \times I_{\Delta N}$.

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 %.

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.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

4.2 Non-operating test

When a test at 50 % or less of the rated residual operating current 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.

4.3 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 a.c. 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 the disconnecting of 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 may only be tested via the visual or additional electrical detection of this signal.

According to IEC 62020 the response time of RCMs 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.

4.4 Operating conditions

The operating uncertainty applies according to the test conditions specified in IEC 61557-1 and additionally

– the protective conductor is free of extraneous voltage,

– the system voltage remains constant during tests,

– the circuit behind the RCM is free of leakage currents,

– sinusoidal half-wave or full-wave current with rated frequency, respectively smooth direct current (see 4.1),

– the a.c. 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 higher than 500 mA,

– the resistance of the probes is within the limits stated by the manufacturer.

4.5 Prevention of danger by fault voltages exceeding 50 V a.c. or 120 V d.c. in the monitored system during measurement

This can be achieved by the following:

– automatic disconnection in accordance with IEC 61010-1:2001, Figure 1, if the residual voltage is above 50 V a.c. or 120 V d.c.;

– application of test current I_T, gradually or permanently adjustable, where the test starts a maximum current of a.c. 3,5 mA or 15 mA d.c. in accordance with IEC 61010-1:2001, 6.3.2 b), including parallel test circuits, is permitted. The possibility to change the test current I_T

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

without generating a dangerous residual voltage shall be clearly identifiable, for instance on a voltmeter.

In special locations the touch voltage limit is 25 V a.c or 60 V d.c.

The operating uncertainty for the detection of the fault voltage shall not exceed 0 % to –20 % of the limit.

4.6 Prevention of danger caused by overvoltages when the system is connected

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 phase to phase 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.

4.7 Electromagnetic compatibility (EMC)

The electromagnetic compatibility shall be in accordance with IEC 61326-2-2.

5 Marking and operating instructions

5.1 Markings

In addition to the marking in accordance with IEC 61557-1, 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 lower actuating times may be marked in addition.

5.2 Operating instructions

The operating instructions shall state the following in addition to the statements given in IEC 61557-1.

5.2.1 Information

a) Information about special test configurations to avoid unintended tripping of RCDs (see Annex B);

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.

5.2.2 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.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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 a.c or 60 V d.c.

6 Tests

6.1 General

The following tests in addition to those required according to IEC 61557-1 shall be executed.

Tests shall be carried out with rated residual operating currents, in addition with 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 heeded.

NOTE $R_{Amax} = \frac{U_L}{I_{\Delta N}} \times I_{\Delta o}$ $R_{Amax} = \frac{U_L}{I_T}$

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 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 °C ± 2 °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.

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

b) Compliance with the requirements in accordance with 4.5 shall be tested *(routine test)*.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

c) The overload protection in accordance with 4.6 shall be tested *(type test).*

d) Compliance with the tests in this clause shall be recorded.

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 series IEC 61557	Type of test
Intrinsic uncertainty	Reference conditions	A	Part 11, 6.2	R
Position	Reference position ±90°	E_1	Part 1, 4.2	R
Supply voltage	At the limits stated by the manufacturer	E_2	Part 1, 4.2, 4.3	R
Temperature	0 °C and 35 °C	E_3	Part 1, 4.2	T
Resistance of the probes	Within the limits stated by the manufacturer	E_5	Part 11, 4.4	T
System voltage	85 % to 110 % of the nominal voltage	E_8	Part 11, 4.4, 4.5	T
Operating uncertainty	$B = \pm\left(\lvert A\rvert + 1{,}15\sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2}\right)$		Part 11, 4.1 Part 11, 4.2 Part 11, 4.3 Part 11, 4.5	R

A = intrinsic uncertainty

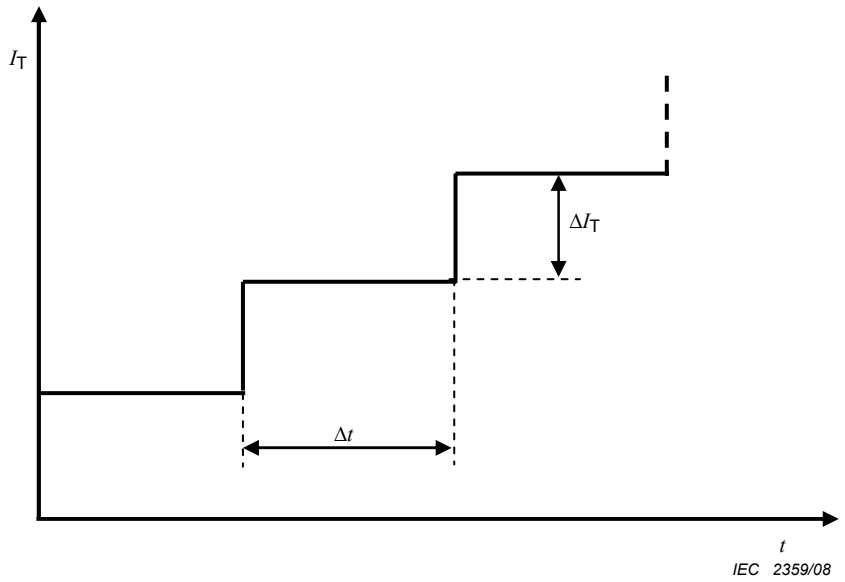
E_n = variations

R = routine test

T = type test

$$B\,(\%) = \pm\frac{B}{\text{fiducial value}} \times 100\,\%$$

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



$$\Delta I_T \leq 2\ I_{\Delta N} / 30 \qquad \Delta I_T / \Delta t \leq 2\ I_{\Delta N} / 5\ \text{s}$$

Key (for Figures 1 to 3)

t time

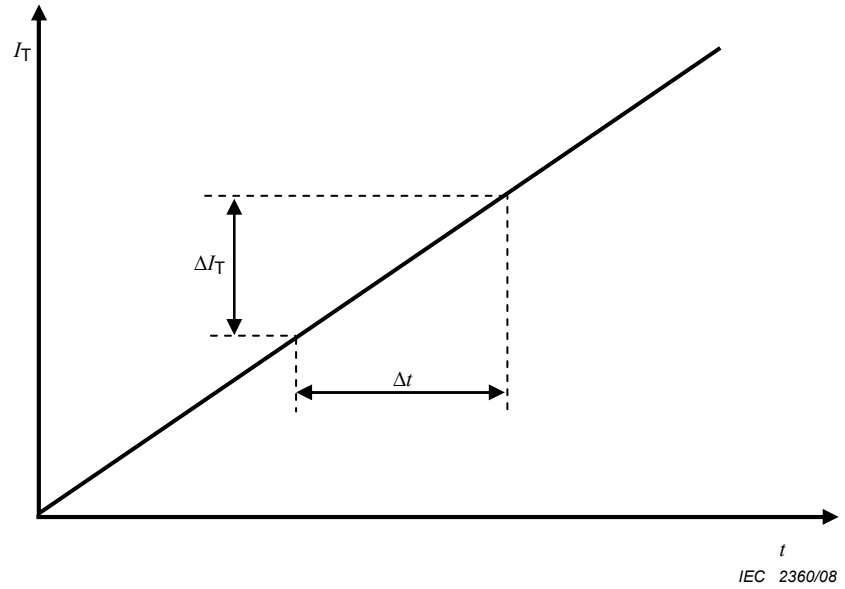
$I_{\Delta N}$ rated residual operating current

I_T smooth direct test current

ΔI_T steepness of continuous rising test current or steps of stepwise rising test current

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

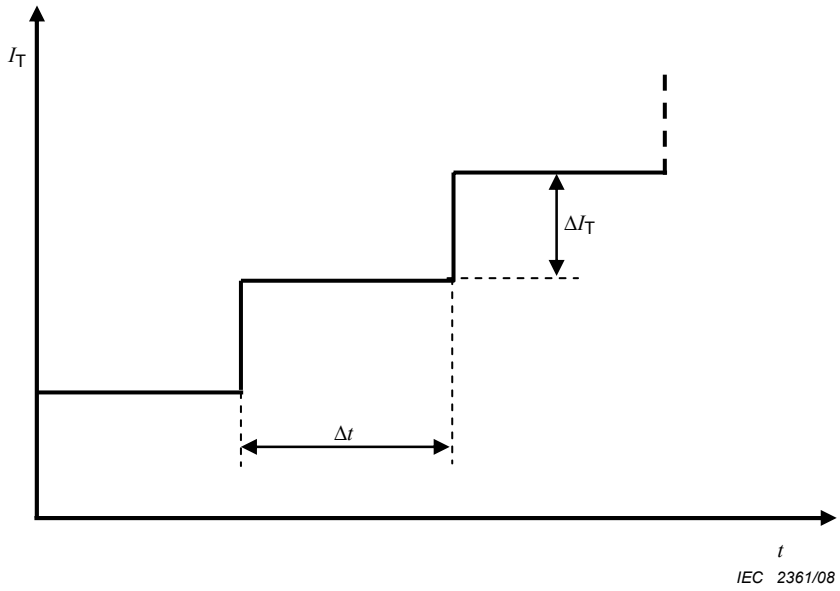
Figure 1 – Maximum steepness of stepwise rising smooth direct test current (I_T)



$$\Delta I_T / \Delta t \leq 2\ I_{\Delta N} / 5\ \text{s}$$

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



$$\Delta I_T \leq 2 \times 30 \text{ mA} / 30 \leq 2 \text{ mA}$$

Example for ΔI_T = 2 mA: $\Delta t \geq (2 \text{ mA} \times 5 \text{ s}) / (2 \times 30 \text{ mA}) \geq 167 \text{ ms}$
Example for ΔI_T = 0,5 mA: $\Delta t \geq (0{,}5 \text{ mA} \times 5 \text{ s}) / (2 \times 30 \text{ mA}) \geq 42 \text{ ms}$

NOTE 1 Existing leakage currents downstream may 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 d.c. test current refers to direct current with a.c. ripple up to 10 % (peak to peak).

NOTE 4 A slow continuous or stepwise increase of the d.c. test current is required to prevent the a.c. sensitive part of the RCM type B from operating during the d.c. test.

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex A
(informative)

Differences between RCMs and RCDs

A.1 Scope

This Annex A gives guidelines for specifying the differences between residual current monitors (RCMs) and residual current protective devices (RCDs). The understanding is important in the design of test equipment and for testing RCMs in electrical installations.

A.2 Reference documents and definition of function

Table A.1 shows the differences by definition according to the respective product standard.

Table A.1 – Normative reference and definition of function of RCM and RCD

	Product Standard	Definition of function
RCM	IEC 62020:1998, 3.3.1	A residual current monitor (RCM) is a device or an 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
RCD	IEC/TR 60755:2008, 3.3.1	A residual current device (RCD) is a mechanical switching device or association of devices designed to make, carry and break currents under normal service conditions and to cause the opening of the contacts when the residual current attains a given value under specified conditions

IEC 62020 is the only product standard for RCMs. RCMs covered by this standard are not intended to be used as protective devices, but may be used in conjunction with protective devices (see IEC 60364-4-41).

IEC/TR 60755 is the basic product standard for RCDs. Variations of RCDs are covered by other product standards, for example IEC 61008-1 and IEC 60947-2.

If RCMs are used together with switching devices and this combination fulfils the respective RCD standards, for example IEC 60947-2 for MRCDs, this combination has to be tested in the installation with equipment covered by IEC 61557-6.

A.3 Requirements from product standards for testing RCMs

Table A.2 shows the requirements from the product standard IEC 62020:1998 which should apply when testing RCMs in installations.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table A.2 – Requirements for testing RCMs according to product standard IEC 62020:1998

Requirement	Explanation	Consequence for testing
Type of RCM	Type A (type a.c. is not allowed) Type B existing, but is not covered by IEC 62020	Test with the applicable waveforms
Rated residual operating current	Values to be defined by the manufacturer Preferred values are : 0,006 A, 0,01 A, 0,03 A, 0,1 A, 0,3 A, 0,5 A Values can be fixed or adjustable	Test with the values defined by the manufacturer and appropriate device settings for adjustable devices should be considered The operating tolerances of the RCM (residual operating and non-operating current) are equal to that of RCDs
Actuating time	For RCMs only a maximum actuating time is defined: 10 s The actuation time can be fixed or adjustable	Defined or adjusted actuating times should be considered
Preferred values of rated frequency	RCMs type A: 50 Hz and/or 60 Hz – manufacturer can define other values, but frequency response is not defined in the product standard RCMs type B: see RCDs type B	RCDs type A: preferred value is 50 Hz RCDs type B: frequency response is limited to 1 000 Hz
Indication of the fault condition	RCMs should be provided with means for indicating the fault condition RCMs may be fitted with a resetting function to manually reset the RCM to the non-alarm state after removal of the fault. RCMs not fitted with resetting function should reset automatically after removal of the fault Where an audible alarm is provided in addition, the audible alarm should reset automatically after removal of the fault	Different to RCDs, tripping of the RCM can not be recognized due to switching off of the monitored voltage Recognition of tripping can only be performed by monitoring or controlling the respective alarm function: Examples of alarm functions: – visual indicator (required) – audible alarm (optional) – alarm contact (optional) – alarm via digital interface (optional)
Disconnection of an external CT	If the RCM is equipped with an external residual current transformer (CT), the RCM should give a warning, if the CT is disconnected	Disconnection is normally checked during the operating test of the RCM

A.4 Main technical differences between RCMs and RCDs

Table A.3 shows the main technical differences between RCMs and RCDs.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table A.3 – Main technical differences between RCMs and RCDs

Function	RCM	RCD
Operation / Tripping (actuating)	Operation is indicated on the RCM by a visual signal on the front of the device. Additional signals for indicating operation may be : – audible alarm, – alarm contacts, – digital interface. Operation can not be recognized on an outlet, where the test is performed and which is located outside the area where the alarm on the RCM itself can be recognized	Tripping is primarily indicated by switching off the voltage Tripping can be recognized on any outlet or part of the installation where the test is performed
Actuating time	Actuating time can be anywhere between 0 s and 10 s The set or fixed actuating time should be respected Actuating time for RCMs relate to 1 × $I_{\Delta N}$ only	The maximum actuating time of RCDs is defined in the respective RCD standards Actuating time has to follow the time characteristics of the RCD standards for 1 time $I_{\Delta N}$, 2 times $I_{\Delta N}$, 5 times $I_{\Delta N}$
Operating / Tripping values	Operating values can be fixed or adjustable. Adjustment can be in steps or steplessly by switches, potentiometers or by menu settings via displays The set operating values are visible on the front of the RCM	Tripping values are fixed or adjustable in steps. The set values are indicated on the front of the device
Supply voltage dependency	RCMs are voltage dependent devices	RCDs type A may be voltage-dependent or voltage-independant. Standards for voltage-dependent RCDs are under consideration RCDs type B are generally voltage dependant
Indication of the value of the measured residual current	Some RCMs are equipped with functions for the indication of the residual current	RCDs generally have no such indication
Multi-channel devices	RCMs can be multi-channel devices. In this case several residual current sensors (CTs) are connected to one device. Setting operating values and signalling alarms are performed on this device	Generally RCDs are single channel devices

A.5 Special considerations for testing RCMs in the installation

The following points should be considered when testing already installed RCMs:

– operation of the RCM should be recognized by watching the alarm indicator on the front of the RCM or on a remote indication device;

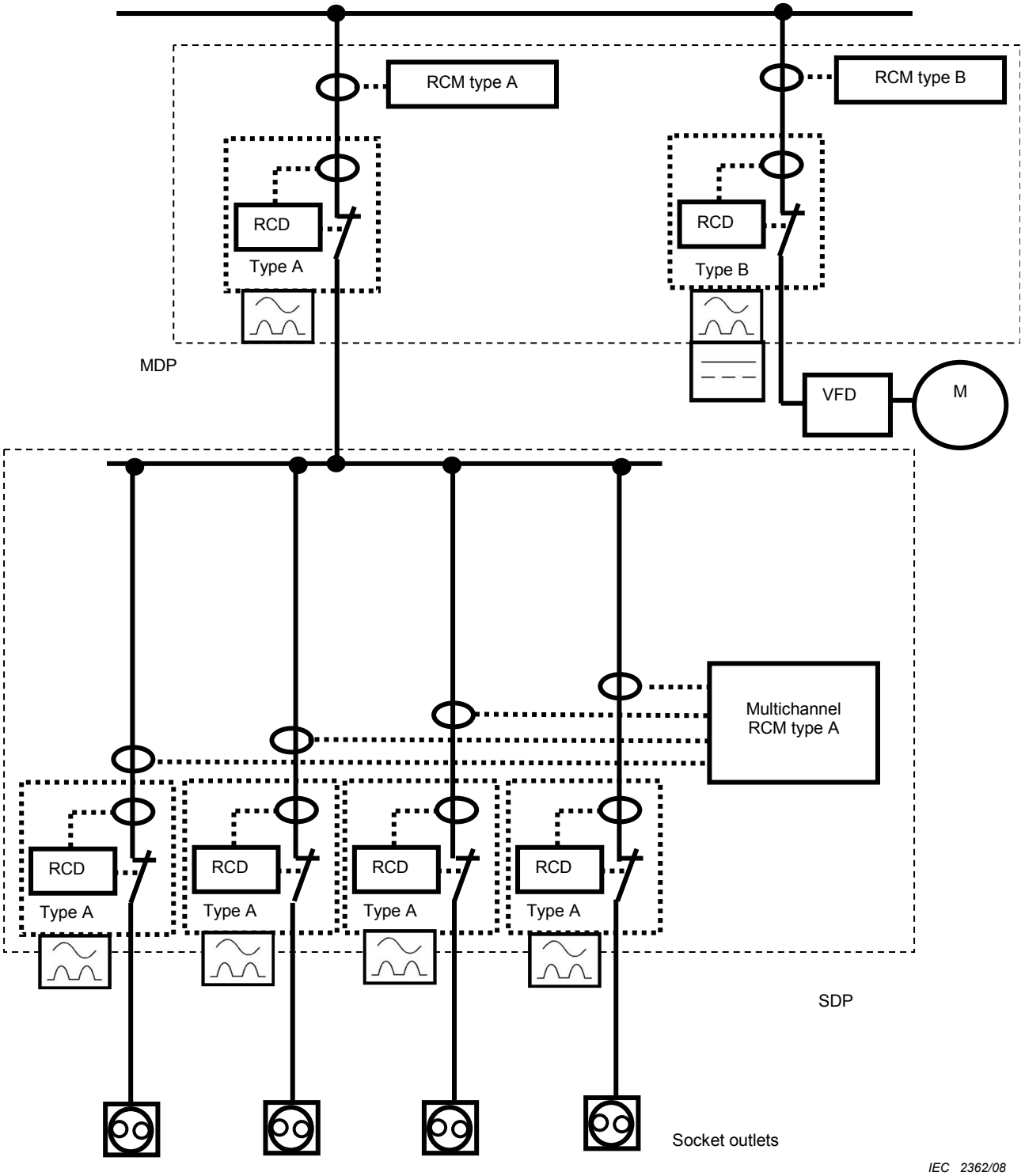
– the settings of the test equipment should allow stepwise or continuous increase of the test current;

– for testing the operating value the time for each step or gradual increase of the test current should respect the setting of the actuating time on the RCM (0…10 s).

If other fault-indication is provided, for example audible or remote indications via alarm contact or digital interface, these indications should be tested as well.

Figure A.1 shows a typical installation where RCMs are installed in addition to RCDs.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Key

MDP main distribution panel
SDP sub distribution panel
VFD variable frequency device
M motor
RCD residual current device
RCM residual current monitoring device

Figure A.1 – Typical installation with a combination of RCDs and RCMs

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex B
(informative)

Safety aspects, test methods and applications

B.1 Safety aspects

Residual current monitors (RCMs) contribute to the safety of installations by preventive measuring and monitoring of residual current. In this context the function of the RCM should be ensured over the lifetime of the RCM by periodic testing.

Periodic verification of the installation including verification of electrical loads and equipment incorporating RCMs is advised. After verification, appropriate corrective measures should be taken, e.g. repairing the installation or replacing faulty equipment, etc. (see IEC/TR 62350).

The main reasons for using RCMs are as follows:

– in supply systems, RCMs may be installed to reduce the risk of operating the protective device (RCD) in event of excessive leakage current in the installation and/or connected appliances according to IEC 60364-5-53.

– an RCM may be installed for detecting fault currents in order to give an alarm to reduce the risk of fire [adapted from IEC 60364-5-53].

– in the case of an installation under normal operation which has an effective preventive maintenance management system, periodic verification may be replaced by adequate procedures of continuous monitoring and by maintenance of the installation including all constituent equipment, by skilled persons. Appropriate records should be kept (see IEC 60364-6).

  RCMs are a part of this management system.

– in IT systems, except where a protective device (RCD) is installed to interrupt the supply in the event of the first insulation fault, an insulation fault location system or an RCM under specified conditions may be provided to indicate the first fault from a live part to exposed-conductive-parts or to earth. In accordance with IEC 60364-4-41, this device should initiate an audible and/or visual signal, which should continue as long as the fault persists.

B.2 Test methods

In general, it is intended to carry out the testing of RCMs without the tripping of protective devices.

After the visual inspection of the system and components (e.g. type of RCM) the applicable test method covered by this standard should be chosen.

If an RCM is installed in addition to an RCD, the test equipment may also be used to compare the tripping characteristics of the RCM and of the RCD. This test is useful in order to determine that the correctly specified RCD has been installed. For this purpose the test should be performed for RCMs type A and/or RCMs type B, where applicable.

B.3 Applications of test methods

The following test methods apply.

1) If only an RCM is installed in the system - no RCD - the test equipment may be connected between line and earth.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

2) If an RCM is installed in combination with an RCD, the following tests may be performed
   a) Tripping of RCD is allowed, see B.3 1.
   b) Tripping of RCD is not allowed:
      i) test equipment is connected between LINE upstream and NEUTRAL downstream.
      ii) test equipment is connected between LINE 1 upstream and LINE 2 downstream.
      iii) test equipment is connected between LINE and EARTH, if the RCD is installed downstream.
      iv) test equipment is only connected to additional wiring through the current transformer (CT); this may also apply to testing RCMs with higher rated current.
      v) in case of testing directionally discriminating RCMs in IT systems, two tests may be performed downstream.
3) RCMs installed in combination with electronic equipment, such as motor drives, converters without galvanic separation, etc.

   For testing the effectiveness of RCMs in such applications, in general it is necessary to test on several points of the installation, for example upstream of the motor drive, in the intermediate d.c. circuit of the motor drive and downstream in the electronic motor circuit.

Clause A.2 and the bibliography of this part of IEC 61557 offer additional information on application standards.

IEC/TR 62350 offers more information on potential influences when testing RCMs.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Bibliography

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

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

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

———————

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 23
1 Domaine d'application 25
2 Références normatives 25
3 Termes et définitions 25
4 Exigences 27
4.1 Essai de fonctionnement 27
4.2 Essai de non fonctionnement 28
4.3 Essai du temps de réponse 28
4.4 Conditions de fonctionnement 28
4.5 Prévention du danger par des tensions de défaut dépassant 50 V c.a. ou 120 V c.c. dans le réseau surveillé pendant la mesure 29
4.6 Prévention du danger provoqué par des surtensions lorsque le réseau est connecté 29
4.7 Compatibilité électromagnétique (CEM) 29
5 Marquage et instructions de fonctionnement 29
5.1 Marquages 29
5.2 Instructions de fonctionnement 29
5.2.1 Informations 30
5.2.2 Avertissements 30
6 Essais 30
6.1 Généralités 30
6.2 Incertitude de fonctionnement 31
Annexe A (informative) Différences entre les RCM et les DDR 34
Annexe B (informative) Aspects de sécurité, méthodes d'essai et applications 39
Bibliographie 41

Figure 1 – Pente maximale du courant d'essai continu lisse augmentant pas-à-pas (I_T) 32
Figure 2 – Augmentation maximale du courant d'essai continu lisse augmentant linéairement (I_T) 32
Figure 3 – Exemple d'augmentation linéaire du courant d'essai continu lisse (I_T): $I_{\Delta N}$ = 30 mA 33
Figure A.1 – Installation typique avec une combinaison de DDR et de RCM 38

Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement 31
Tableau A.1 – Références normatives et définition de fonction des RCM et DDR 34
Tableau A.2 – Exigences pour les essais des RCM selon la norme de produit CEI 62020: 1998 35
Tableau A.3 – Principales différences techniques entre les RCM et les DDR 36

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION DE 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) de type A et de type B dans les réseaux TT, TN et IT

AVANT-PROPOS

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

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
85/338/FDIS	85/343/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.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

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

La présente partie doit être utilisée conjointement avec la CEI 61557-1:2007, Partie 1: *Prescriptions générales*.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61557, publiées sous le titre général *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 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 trouvée sur le site Web de la CEI.

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

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION DE 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) de type A et de type B dans les réseaux TT, TN et IT

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 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) de type A et type B, 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 RCM directionnellement sélectifs dans des réseaux IT.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI/TR 60755:2008, *Exigences générales pour les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel*

CEI 61010-1:2001, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 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 d'aptitude à la fonction des matériels portatifs d'essai, de mesure et de surveillance utilisés dans des systèmes de distribution basse tension*

CEI 61557-1, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 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*

CEI 61557-6, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 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 résiduel (DCR) dans les réseaux TT, TN et IT*

CEI 62020:1998, *Petit appareillage électrique – Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) pour usages domestiques et analogues*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61557-1, la CEI 61557-6 ainsi que les suivants s'appliquent.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.1
contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM)
dispositif ou association de dispositifs qui contrôle le courant différentiel résiduel dans une installation et qui active une alarme lorsque le courant différentiel résiduel dépasse la valeur de fonctionnement du dispositif

[CEI 62020, définition 3.3.1]

3.2
courant de défaut à la terre
I_e
courant qui s'écoule à la terre lors d'un défaut d'isolement

[CEI 62020, définition 3.1.1]

3.3
courant d'essai
I_T
courant d'essai superposé par le matériel d'essai en vue de l'essai de l'efficacité du RCM

3.4
courant différentiel résiduel
I_Δ
somme vectorielle des valeurs instantanées des courants circulant dans le circuit principal de l'interrupteur différentiel (exprimé en valeur efficace)

[CEI 62020, définition 3.2.3]

3.5
courant assigné différentiel résiduel de fonctionnement
$I_{\Delta N}$
valeur du courant différentiel résiduel fixée par le constructeur qui doit faire fonctionner le RCM dans des conditions spécifiées

[CEI 62020, définitions 3.2.4 et 3.4.1 combinées]

3.6
courant différentiel résiduel de fonctionnement
$I_{\Delta o}$
valeur de courant différentiel résiduel qui fait fonctionner le RCM dans des conditions spécifiées

[CEI 62020, définition 3.2.4]

3.7
courant différentiel résiduel de non-fonctionnement
$I_{\Delta no}$
valeur du courant différentiel résiduel pour laquelle et au-dessous de laquelle le RCM ne fonctionne pas dans des conditions spécifiées

[CEI 62020, définition 3.2.5]

3.8
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 brusque d'un courant différentiel résiduel excédant le niveau prédéterminé

[CEI 62020, définition 3.3.12]

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

3.9
contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) type A
RCM pour lequel la surveillance est assurée pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux et aussi pour des courants différentiels continus pulsés, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement

[CEI 62020, définition 3.3.8 modifiée]

3.10
contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) type B
RCM pour lequel la surveillance est assurée pour des courants différentiels alternatifs sinusoïdaux, avec des courants différentiels continus pulsés et des courants différentiels continus lissés indépendamment de la polarité, qu'ils soient brusquement appliqués ou qu'ils augmentent lentement

[CEI/TR 60755, définition 5.2.9.3 modifiée]

4 Exigences

Les exigences suivantes ainsi que celles énoncées dans la CEI 61557-1 doivent s'appliquer.

4.1 Essai de fonctionnement

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

L'essai des RCM de type A doit être conduit 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 dérivé du réseau quasi-sinusoïdal.

Si le matériel d'essai est capable de produire des courants d'essai demi-onde, l'essai des contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (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 conformément à la CEI 62020.

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 des RCM de type B avec un courant d'essai continu, on doit vérifier que le courant différentiel résiduel de fonctionnement est inférieur ou égal à 2 fois la valeur du courant différentiel résiduel de fonctionnement assigné.

L'essai des RCM de type B doit être conduit séparément avec un courant alternatif étalonné appliqué brusquement et un courant continu lissé en augmentation constante.

La pente du taux continu d'augmentation ne doit pas être supérieure à $2 \times I_{\Delta N}$ / 5 s.

Si le taux continu d'augmentation est simulé par un courant d'essai en augmentation par paliers ou linéaire, l'augmentation ne doit pas être supérieure à $2 \times I_{\Delta N}$ / 30 (voir les Figures 1 à 3).

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

L'incertitude de fonctionnement du courant d'essai en augmentation I_T ne doit pas dépasser ±10 % du courant différentiel résiduel 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 %.

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.

4.2 Essai de non fonctionnement

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

Lorsqu'on inclut un essai de non fonctionnement à 50 % du courant différentiel résiduel de fonctionnement assigné ou moins, 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 influer sur la vérification.

4.3 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 résiduel de fonctionnement assigné. Le RCM indique l'augmentation du courant différentiel résiduel au-dessus du courant différentiel résiduel 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 la CEI 62020, 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 la CEI 61557-6 doivent s'appliquer.

4.4 Conditions de fonctionnement

L'incertitude de fonctionnement s'applique conformément aux conditions d'essai spécifiées dans la CEI 61557-1 et aux conditions supplémentaires suivantes

– le conducteur de protection est exempt de tension parasite,
– la tension du réseau reste constante au cours des essais,
– le circuit derrière le RCM est exempt de courants de fuite,
– le courant sinusoïdal demi-onde ou pleine onde avec une fréquence assignée, respectivement un courant continu lissé (voir 4.1),
– 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,

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

– la résistance des sondes se trouve dans les limites indiquées par le fabricant.

4.5 Prévention du danger par des tensions de défaut dépassant 50 V c.a. ou 120 V c.c. dans le réseau surveillé pendant la mesure

A cet effet, on peut effectuer les actions suivantes:

– coupure automatique conformément à la CEI 61010-1:2001, Figure 1, si la tension résiduelle est supérieure à 50 V c.a. ou 120 V c.c.;

– on autorise l'application du courant d'essai I_T, réglable progressivement ou en permanence, là où l'essai démarre un courant maximal de 3,5 mA en courant alternatif ou de 15 mA en courant continu, conformément à la CEI 61010-1:2001, 6.3.2 b), y compris les circuits d'essai parallèles. La possibilité de modifier le courant d'essai I_T sans générer une tension résiduelle 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.

4.6 Prévention du danger provoqué par des surtensions lorsque le réseau est connecté

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 un intervalle d'une minute, 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.

4.7 Compatibilité électromagnétique (CEM)

La compatibilité électromagnétique doit être conforme à la CEI 61326-2-2.

5 Marquage et instructions de fonctionnement

5.1 Marquages

Outre le marquage défini dans la CEI 61557-1, les appareils de mesure doivent porter les informations suivantes.

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

NOTE D'autres courants différentiels résiduels de fonctionnement assignés pour des temps de réponse inférieurs peuvent être de surcroît marqués.

5.2 Instructions de fonctionnement

Outre les indications spécifiées dans la CEI 61557-1, les instructions de fonctionnement doivent fournir les informations suivantes.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.2.1 Informations

a) Informations relatives aux configurations d'essai spéciales pour éviter un déclenchement fortuit des DCD (voir Annexe B);

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.

5.2.2 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) Là où 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 ne soit commencé; une tension éventuelle entre le conducteur N et la terre peut influer sur les mesures.

c) Un avertissement selon lequel les courants de fuite dans le circuit suivant le RCM peuvent influer 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 influer 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 dans la CEI 61557-1 les essais suivants doivent être exécutés.

Les essais doivent être effectués avec les courants différentiels résiduels 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 et, de plus, à la valeur appropriée $R_A = R_{Amax}$ pour chaque gamme.

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

NOTE $R_{Amax} = \frac{U_L}{I_{\Delta N}} \times I_{\Delta o}$ $R_{Amax} = \frac{U_L}{I_T}$

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 de fonctionnement résiduel assigné;

$I_{\Delta o}$ est le courant de fonctionnement résiduel.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.2 Incertitude de fonctionnement

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

– la tension nominale de la gamme assignée du dispositif,
– la fréquence nominale de la gamme assignée du dispositif,
– la température de référence 23 °C ± 2 °C,
– position de référence conformément aux instructions du fabricant,
– le 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.

a) 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 une sonde.

b) La conformité aux exigences conformément au 4.5 doit être soumise à l'essai *(essai individuel de série)*.

c) La protection contre les surcharges doit être vérifiée par un essai conformément à 4.6 *(essai de type)*.

d) La conformité avec les essais du présent article doit être enregistrée.

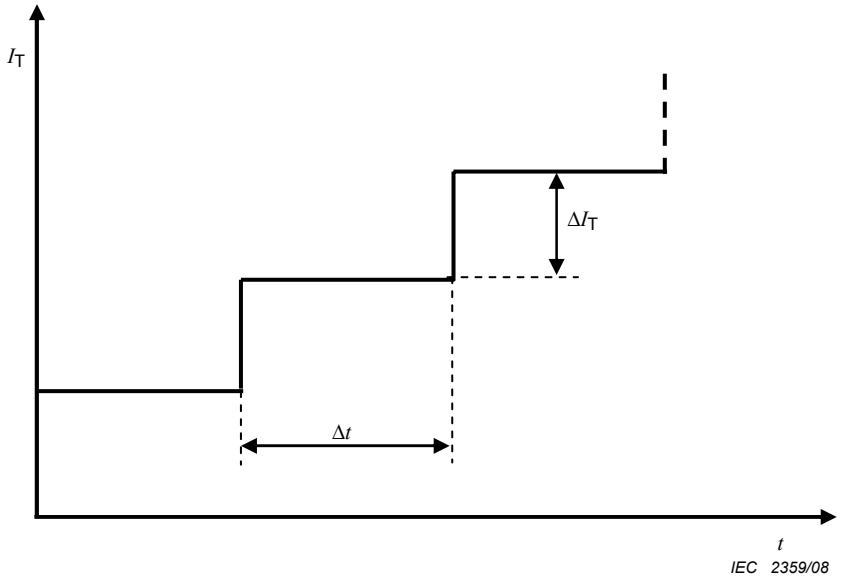
Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement

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 CEI 61557	Type d'essai
Incertitude intrinsèque	Conditions de référence	A	Partie 11, 6.2	R
Position	Position de référence ±90°	E_1	Partie 1, 4.2	R
Tension d'alimentation	Aux limites indiquées par le fabricant	E_2	Partie 1, 4.2, 4.3	R
Température	0 °C et 35 °C	E_3	Partie 1, 4.2	T
Résistance des sondes	Dans les limites indiquées par le fabricant	E_5	Partie 11, 4.4	T
Tension du réseau	de 85 % à 110 % de la tension nominale	E_8	Partie 11, 4.4, 4.5	T
Incertitude de fonctionnement	$B = \pm (\lvert A \rvert + 1{,}15\sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$		Partie 11, 4.1 Partie 11, 4.2 Partie 11, 4.3 Partie 11, 4.5	R

A = incertitude intrinsèque
E_n = variations
R = essai individuel de série
T = essai de type

$$B(\%) = \pm \frac{B}{\text{valeur conventionnelle}} \times 100\,\%$$

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

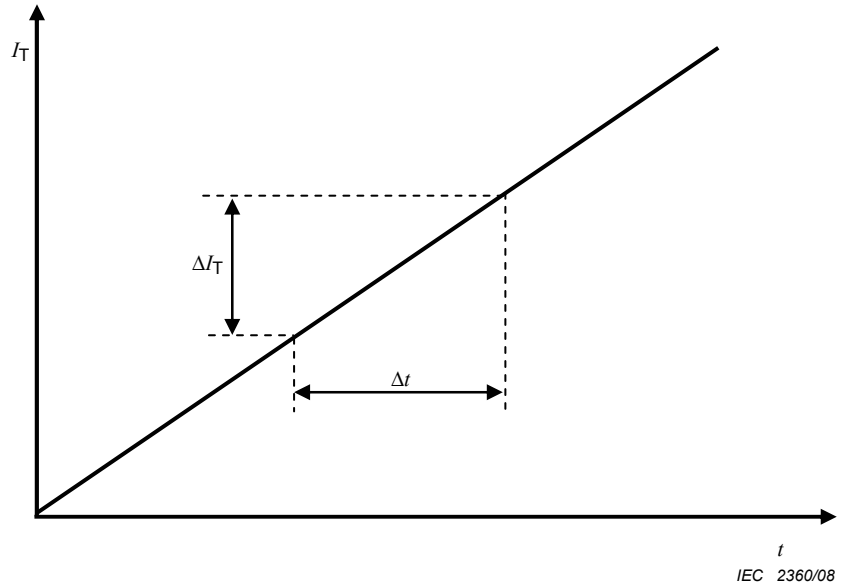


$$\Delta I_T \leq 2\ I_{\Delta N} / 30 \qquad \Delta I_T / \Delta t \leq 2\ I_{\Delta N} / 5\ \text{s}$$

Légende (pour les Figures 1 à 3)

t	temps
$I_{\Delta N}$	courant de fonctionnement résiduel assigné
I_T	courant d'essai continu lisse
ΔI_T	pente du courant d'essai à augmentation continue ou paliers du courant d'essai augmentant pas-à-pas
Δt	durée d'une étape pour le courant d'essai augmentant pas-à-pas ou durée de la pente du courant d'essai à augmentation continue

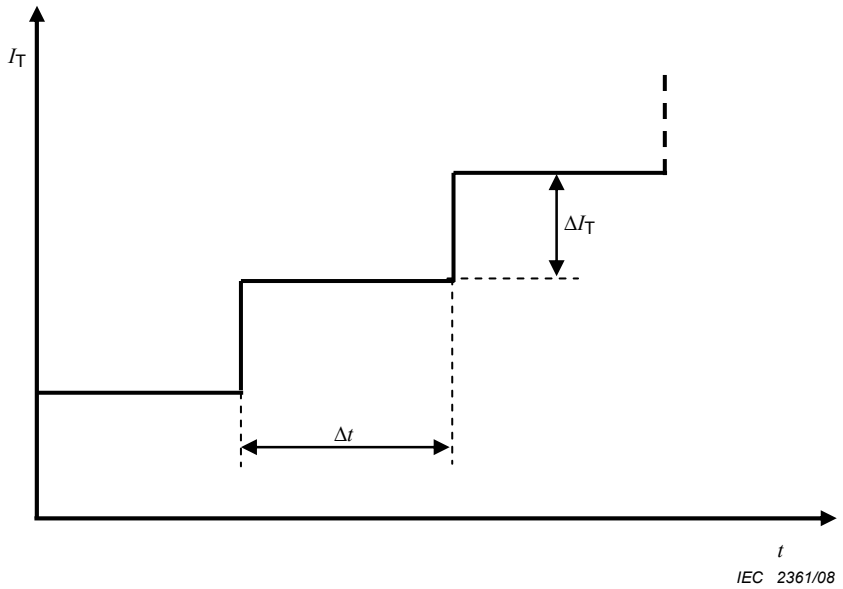
Figure 1 – Pente maximale du courant d'essai continu lisse augmentant pas-à-pas (I_T)



$$\Delta I_T / \Delta t \leq 2\ I_{\Delta N} / 5\ \text{s}$$

Figure 2 – Augmentation maximale du courant d'essai continu lisse augmentant linéairement (I_T)

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



$$\Delta I_T \leq 2 \times 30 \text{ mA} / 30 \leq 2 \text{ mA}$$

Exemple pour ΔI_T = 2 mA: $\Delta t \geq (2 \text{ mA} \times 5 \text{ s}) / (2 \times 30 \text{ mA}) \geq 167 \text{ ms}$
Exemple pour ΔI_T = 0,5 mA: $\Delta t \geq (0{,}5 \text{ mA} \times 5 \text{ s}) / (2 \times 30 \text{ mA}) \geq 42 \text{ ms}$

NOTE 1 Les courants de fuite existant en aval peuvent influer 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).

NOTE 4 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.

Figure 3 – Exemple d'augmentation linéaire du courant d'essai continu lisse (I_T): $I_{\Delta N}$ = 30 mA

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe A
(informative)

Différences entre les RCM et les DDR

A.1 Domaine d'application

La présente Annexe A donne des lignes directrices pour préciser les différences entre les contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) et les dispositifs de protection à courant différentiel résiduel (DDR). La compréhension est importante dans la conception du matériel d'essai et pour les essais des RCM dans les installations électriques.

A.2 Documents de référence et définition de fonction

Le Tableau A.1 montre les différences, par définition, selon la norme du produit.

Tableau A.1 – Références normatives et définition de fonction des RCM et DDR

	Norme de produit	Définition de fonction
RCM	CEI 62020:1998, 3.3.1	Un contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) est un dispositif ou une association de dispositifs qui contrôle le courant résiduel dans une installation électrique, et qui déclenche une alarme lorsque le courant différentiel résiduel dépasse la valeur de fonctionnement du dispositif
DDR	CEI/TR 60755:2008, 3.3.1	Un dispositif de protection à courant différentiel résiduel (DDR) est un dispositif mécanique de coupure ou association de dispositifs destiné à établir, supporter et couper des courants dans les conditions de service normales et à provoquer l'ouverture des contacts quand le courant différentiel atteint, dans des conditions spécifiées, une valeur donnée

La CEI 62020 est la seule norme de produit relative aux RCM. Les RCM couverts par la présente norme ne sont pas destinés à être utilisés comme dispositifs de protection, mais peuvent être utilisés conjointement aux dispositifs de protection (voir la CEI 60364-4-41).

La CEI/TR 60755 est la norme de produit de base pour les DDR. Des variantes des DDR sont couvertes par d'autres normes de produit, par exemple la CEI 61008-1 et la CEI 60947-2.

Si des RCM sont utilisés avec des dispositifs de connexion et si cette combinaison répond aux normes respectives de DDR, par exemple la CEI 60947-2 pour les MRCD, cette combinaison doit être soumise à l'essai dans l'installation avec le matériel couvert par la CEI 61557-6.

A.3 Exigences des normes de produit pour les essais de RCM

Le Tableau A.2 montre les exigences de la norme de produit CEI 62020:1998 qu'il convient d'appliquer lorsque les RCM sont dans les installations.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Tableau A.2 – Exigences pour les essais des RCM selon la norme de produit CEI 62020:1998

Exigences	Explication	Conséquence pour les essais
Type de RCM	Type A (type à courant alternatif n'est pas autorisé) Type B existant, mais n'est pas couvert la CEI 62020	Essai avec les formes d'onde applicables
Courant assigné différentiel résiduel de fonctionnement	Valeurs à définir par le fabricant Les valeurs préférentielles sont: 0,006 A, 0,01 A, 0,03 A, 0,1 A, 0,3 A, 0,5 A Les valeurs peuvent être fixes ou réglables	Il convient d'envisager un essai avec les valeurs définies par le fabricant et les réglages de dispositif appropriés pour des dispositifs réglables Les tolérances de fonctionnement des RCM (courant différentiel résiduel de fonctionnement et de non fonctionnement) sont égales à celles des DDR
Temps de réponse	Pour les RCM seul un temps de réponse maximal est défini: 10 s Le temps de réponse peut être fixe ou réglable	Il convient d'envisager des temps de réponse définis ou réglés
Valeurs préférentielles de la fréquence assignée	RCM de type A: 50 Hz et/ou 60 Hz – le fabricant peut définir d'autres valeurs, mais la réponse en fréquence n'est pas définie dans la norme de produit RCM de type B: voir DDR de type B	DDR de type A: la valeur préférentielle est 50 Hz DDR de type B: la réponse en fréquence est limitée à 1 000 Hz
Indication des conditions de défaut	Il convient que les RCM soient équipés de moyens pour indiquer la condition de défaut Les RCM peuvent être équipés d'une fonction de réinitialisation pour réinitialiser manuellement le RCM à l'état de non alarme après suppression du défaut. Il convient que les RCM non équipés d'une fonction de réinitialisation puissent revenir à l'état initial automatiquement après suppression du défaut Là où une alarme sonore est prévue en plus, il convient que celle-ci puisse revenir à l'état initial automatiquement après suppression du défaut	Contrairement aux DDR, le déclenchement du RCM ne peut pas être reconnu du fait de la coupure de la tension surveillée La reconnaissance du déclenchement peut uniquement être réalisée en surveillant ou en contrôlant la fonction d'alarme respective: Exemples de fonctions d'alarme: – indicateur visuel (exigé). – alarme sonore (facultative) – contact d'alarme (facultatif) – alarme par une interface numérique (facultative)
Déconnexion d'un transformateur de courant (CT)	Si le RCM est équipé d'un transformateur de courant (CT, en anglais *current transformer*) résiduel externe, il convient que le RCM fournisse un avertissement, dans le cas où le CT est déconnecté.	La déconnexion est normalement vérifiée au cours de l'essai de fonctionnement du RCM

A.4 Principales différences techniques entre les RCM et les DDR

Le Tableau A.3 montre les principales différences techniques entre les RCM et les DDR.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Tableau A.3 – Principales différences techniques entre les RCM et les DDR

Fonction	RCM	DDR
Fonctionnement / Déclenchement (manœuvre)	Le fonctionnement est indiqué sur le RCM par un signal visuel sur la partie avant du dispositif. Des signaux additionnels pour l'indication de fonctionnement peuvent être les suivants: – une alarme sonore, – des contacts d'alarme, – une interface numérique. Le fonctionnement ne peut pas être reconnu sur une sortie, où l'essai est réalisé et qui est située à l'extérieur de la zone où l'alarme sur le RCM lui-même peut être reconnue	Le déclenchement est principalement indiqué en coupant la tension. Le déclenchement peut être reconnu sur une sortie quelconque ou une partie de l'installation où l'essai est réalisé
Temps de réponse	Le temps de réponse peut se situer n'importe où entre 0 s et 10 s Il convient de respecter le temps de réponse réglé ou fixe Le temps de réponse pour les RCM fait référence à $1 \times I_{\Delta N}$ uniquement	Le temps de réponse maximal des DDR est défini dans les normes de DDR respectives Le temps de réponse doit suivre les caractéristiques de temps des normes de DDR pour 1 fois $I_{\Delta N}$, 2 fois $I_{\Delta N}$, 5 fois $I_{\Delta N}$
Fonctionnement / Valeurs de déclenchement	Les valeurs de fonctionnement peuvent être fixes ou réglables. Le réglage peut s'effectuer par paliers ou sans paliers par interrupteurs, potentiomètres ou par des réglages de menus par l'intermédiaire d'affichages Les valeurs de fonctionnement réglées sont visibles à l'avant du RCM	Les valeurs de déclenchement sont fixes ou réglables en paliers. Les valeurs réglées sont indiquées à l'avant du dispositif
Dépendance vis-à-vis de la tension d'alimentation	Les RCM sont des dispositifs qui dépendent de la tension	Les DDR de type A peuvent être dépendants de la tension ou indépendants de la tension. Des normes relatives aux DDR dépendants de la tension sont à l'étude Les DDR de type B sont généralement dépendants de la tension
Indication de la valeur du courant différentiel résiduel mesuré	Certains RCM sont équipés de fonctions pour l'indication du courant différentiel résiduel	Les DDR ne comportent généralement pas ladite indication
Dispositifs à plusieurs canaux	Les RCM peuvent être des dispositifs à plusieurs canaux. Dans ce cas, plusieurs capteurs de courant différentiel résiduel (CT) sont raccordés à un dispositif. Les réglages des valeurs de fonctionnement et des alarmes signalisation sont réalisés sur ce dispositif	Généralement les DDR sont des dispositifs à un seul canal

A.5 Considérations particulières pour les essais des RCM dans l'installation

Il convient de prendre en considération les points suivants lors de l'essai des RCM déjà installés:

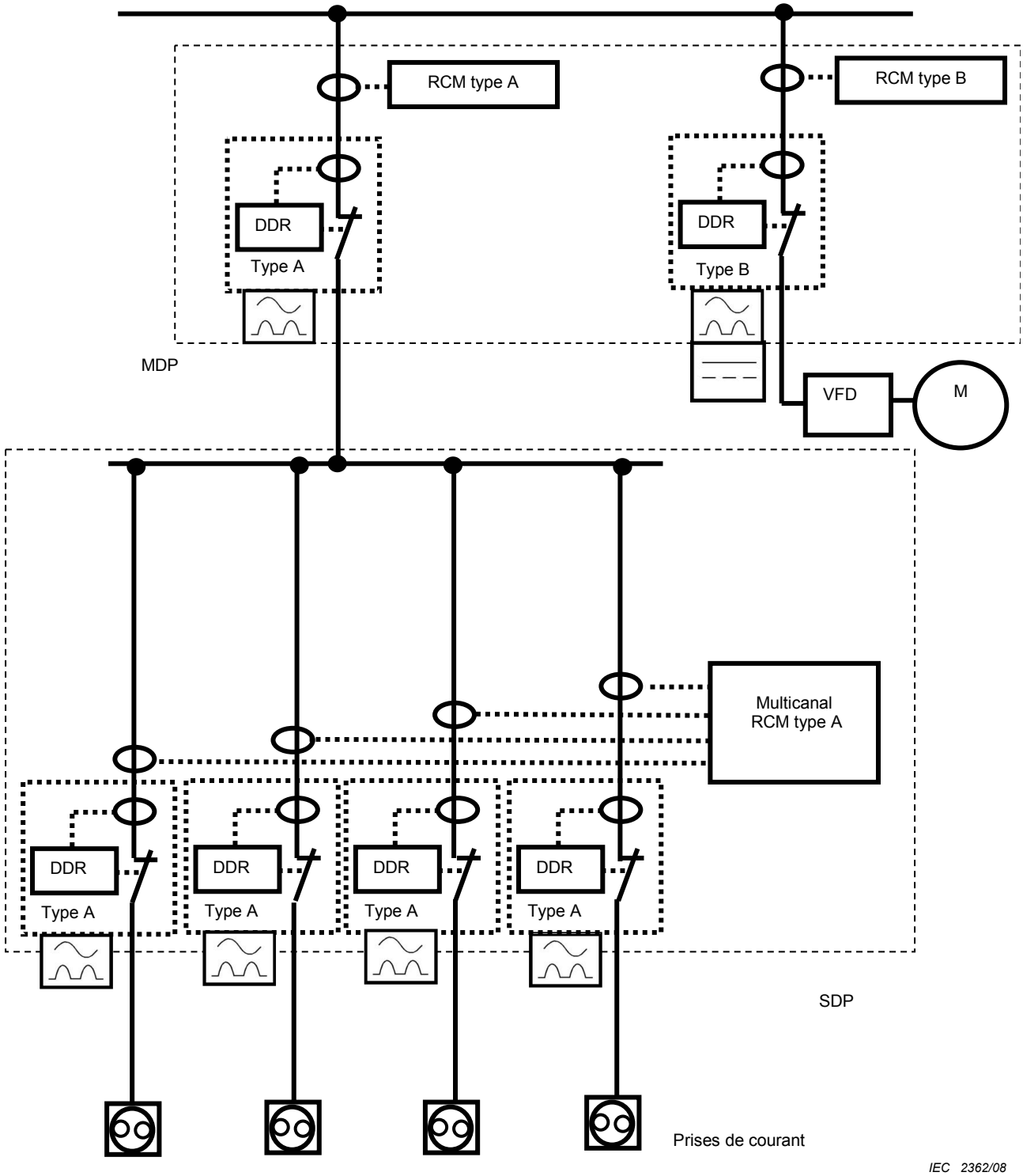
LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

– Il convient de reconnaître le fonctionnement du RCM en regardant la signalisation d'alarme à l'avant du RCM ou sur un dispositif d'indication à distance;
– Il convient de permettre une augmentation par paliers ou continue du courant d'essai via les réglages du matériel d'essai;
– pour les essais de valeur de fonctionnement, il convient que le temps pour chaque palier ou augmentation progressive du courant d'essai respecte le réglage du temps de réponse sur le RCM (0…10 s).

Si une autre indication de défaut est prévue, par exemple indications sonores ou à distance, par l'intermédiaire d'un contact d'alarme ou d'une interface numérique, il convient de soumettre ces indications à des essais.

La Figure A.1 illustre une installation typique où des RCM sont installés en plus des DDR.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Légende

MDP	tableau général de distribution
SDP	tableau de sous-distribution
VFD	dispositif de fréquence variable
M	moteur
DDR	dispositifs différentiel résiduel
RCM	contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel

Figure A.1 – Installation typique avec une combinaison de DDR et de RCM

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe B
(informative)

Aspects de sécurité, méthodes d'essai et applications

B.1 Aspects de la sécurité

Les contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) contribuent à la sécurité des installations par des mesures et une surveillance préventives du courant différentiel résiduel. Dans ce contexte, il convient d'assurer la fonction du RCM au cours de la durée de vie du RCM par des essais périodiques.

Il est conseillé d'effectuer une vérification périodique de l'installation, y compris la vérification des charges et matériels électriques incorporant des RCM. Après vérification, il convient de prendre des mesures correctives appropriées, par exemple la réparation de l'installation ou le remplacement du matériel défectueux, etc. (voir la CEI/TR 62350).

Les raisons principales de l'utilisation des RCM sont les suivantes:

– dans les réseaux d'alimentation, des RCM peuvent être installés pour réduire le risque de fonctionnement du dispositif de protection (DDR) dans l'éventualité d'un courant de fuite excessif dans l'installation et/ou les appareils connectés selon la CEI 60364-5-53.
– un RCM peut être installé pour détecter les courants de défaut pour donner une alarme pour réduire le risque d'incendie [adapté sur la base de la CEI 60364-5-53].
– dans le cas d'une installation dans les conditions de fonctionnement normal qui comporte un système de gestion de maintenance préventive efficace, une vérification périodique peut être remplacée par des procédures appropriées de surveillance continue et par une maintenance de l'installation y compris de tout le matériel constitutif, par des personnes qualifiées. Il convient de conserver les enregistrements appropriés (voir CEI 60364-6).

  Les RCM font partie de ce système de gestion.
– dans des réseaux IT, excepté lorsqu'un dispositif de protection (DDR) est installé pour couper l'alimentation en cas de premier défaut d'isolement, on peut prévoir un contrôleur d'isolement ou un RCM afin d'indiquer l'apparition du premier défaut d'une partie active par rapport aux masses ou à la terre. Selon la CEI 60364-4-41, il convient que ce dispositif déclenche un signal sonore et/ou visuel qu'il convient de poursuivre aussi longtemps que le défaut persiste.

B.2 Méthodes d'essai

En général, il est prévu d'effectuer l'essai des RCM sans déclenchement des dispositifs de protection.

Après l'examen visuel du système et des composants (par exemple, type de RCM), il convient de choisir la méthode d'essai applicable couverte par la présente norme.

Si, en plus d'un DDR, on installe un RCM, le matériel d'essai peut également être utilisé pour comparer les caractéristiques de déclenchement du RCM et du DDR. Cet essai est utile afin de déterminer que le DDR spécifié correctement a été installé. A cet effet, l'essai doit être réalisé pour les RCM type A et/ou les RCM type B, si applicables.

B.3 Application des méthodes d'essai

Les méthodes d'essai suivantes s'appliquent:

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

1) Si seul un RCM est installé dans le réseau - aucun DDR, le matériel d'essai peut être connecté entre phase et terre.
2) Si un RCM est installé en combinaison avec un DDR, les essais suivants peuvent être réalisés
   a) Le déclenchement du DDR est autorisé, voir B.3 1.
   b) Le déclenchement d'un DDR est non autorisé:
      i) le matériel d'essai est connecté entre PHASE en amont et NEUTRE en aval.
      ii) le matériel d'essai est connecté entre la PHASE 1 en amont et la PHASE 2 en aval.
      iii) le matériel d'essai est connecté entre PHASE et TERRE, si le DDR est installé en aval.
      iv) le matériel d'essai est connecté au câblage supplémentaire par le transformateur de courant (CT) uniquement, ceci peut également s'appliquer pour l'essai du RCM avec un courant assigné plus élevé.
      v) en cas d'essai des RCM directionnellement sélectifs dans des réseaux IT, deux essais peuvent être réalisés en aval.
3) Les RCM installés en combinaison avec du matériel électronique, tels que des entraînements à moteur, des convertisseurs sans séparation galvanique, etc.

   Pour les essais d'efficacité des RCM dans de telles applications, il est en général, nécessaire d'effectuer l'essai sur plusieurs points de l'installation, par exemple en amont de l'entraînement à moteur, dans le circuit à courant continu intermédiaire de l'entraînement à moteur et en aval dans le circuit de moteur électronique.

L'Article A.2 et la bibliographie de la présente partie de la CEI 61557 proposent des informations supplémentaires sur les normes applicables.

La CEI/TR 62350 propose plus d'informations sur les facteurs pouvant influer lors des essais des RMC.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Bibliographie

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

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

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

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

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

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.