

INTERNATIONAL STANDARD

IEC
CEI

NORME INTERNATIONALE

61557-6

Second edition
Deuxième édition
2007-07

**Electrical safety in low voltage distribution
systems up to 1000 V a.c. and 1500 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**

**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**



Reference number
Numéro de référence
IEC/CEI 61557-6:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 Varembe
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.

- 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.

- 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

INTERNATIONAL
STANDARD

IEC
CEI

NORME
INTERNATIONALE

61557-6

Second edition
Deuxième édition
2007-07

**Electrical safety in low voltage distribution
systems up to 1000 V a.c. and 1500 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**

**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**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX

M

*For price, see current catalogue
Pour prix, voir catalogue en vigueur*

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	5
4 Requirements	6
5 Marking and operating instructions.....	9
5.1 Marking	9
5.2 Operating instructions.....	9
6 Tests	9
Annex A (normative) Measuring equipment for residual current protective devices (RCDs) of type B.....	11
Bibliography	13
Table 1 – Calculation of operating uncertainty	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION
SYSTEMS UP TO 1000 V a.c. AND 1500 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**

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 61557-6 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 1997. This edition constitutes a technical revision.

The following changes were made with respect to the previous edition (1997):

- a) title and scope complemented;
- b) definitions complemented;
- c) revision of requirements;
- d) "tripping tests" and "non-tripping tests" subclauses complemented;

- e) markings complemented;
- f) addition of Annex A.

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

Enquiry draft	Report on voting
85/279A/CDV	85/298/RVC

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.

This part of IEC 61557 shall be used in conjunction with Part 1.

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.

ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEMS UP TO 1000 V a.c. AND 1500 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

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements for measuring equipment applied to the testing of the effectiveness of protective measures by regular disconnections of residual current protective devices (RCD) in TT, TN and 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, *General requirements for residual current operated protective devices*

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

IEC 61008 (all parts), *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*

IEC 61009 (all parts), *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*

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

IEC 61557-1:2007, *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*

3 Terms and definitions

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

3.1

fault current

I_{Δ}

current flowing to earth due to an insulation fault

3.2

rated residual operating current

$I_{\Delta N}$

fault current for which the residual current protective device is designed

3.3

residual operating current

I_a

fault current at which the residual current protective device is activated

3.4

test resistance

R_p

resistance by means of which a fault current for test purposes is produced

3.5

total earthing resistance

R_A

resistance between the main earthing terminal and the earth

[IEV 826-04-03¹⁾]

4 Requirements

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

4.1 Tests

4.1.1 Tripping tests

The measuring equipment shall be capable of indicating that the residual operating current of the protective device is less than or equal to the rated residual operating current.

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

The operating uncertainty of the calibrated test currents shall not exceed 0 % to +10 % of the rated residual current with the rated residual operating current as fiducial value determined in accordance with Table 1.

The operating uncertainty of measurement of the residual operating current shall not exceed ± 10 % of the rated residual operating current as fiducial value determined in accordance with Table 1.

If the measuring equipment is provided for the purpose of testing residual current protective devices of 30 mA or below, installed for supplementary protection, the measuring equipment shall be capable of providing a test of five times the rated residual operating current. The test period shall be limited to 40 ms. When measuring the trip time, this limit of test period need not be applied so long as the fault voltage remains below the touch voltage limit.

If the measuring equipment is capable of producing half-wave test currents, testing of residual current protective devices (RCDs) Type A may alternatively be carried out using half-wave test currents according to the IEC 61008 and IEC 61009 series, IEC 60947-2 and IEC/TR 60755. In this case test equipment shall be able to test in both polarities.

¹⁾ IEC 60050-826:1982, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations of buildings* (withdrawn and superseded by IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations*, in which this definition no longer appears).

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	Part 6, 6.1	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 6, 4.5	T
System voltage	85 % to 110 % of the nominal voltage	E ₈	Part 6, 4.5	T
Operating uncertainty	$B = \pm (A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$		Part 6, 4.1 Part 6, 4.2 Part 6, 4.3	R
A = intrinsic uncertainty E_n = variations R = routine test T = type test $B[\%] = \pm \frac{B}{fiducial\ value} \times 100\%$				

$$B [\%] = \pm \frac{B}{\text{fiducial value}} \times 100 \%$$

4.1.2 Non-tripping tests

When a test at 50 % or less of the rated residual operating current to test the reliability of the RCD is included, the minimum test period for general type RCDs shall be 0,3 s and for type S RCDs it shall be 0,5 s. The protective device shall not open.

When a no trip 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 no tripping test current in accordance with Table 1.

NOTE If the purpose of the test is to evaluate other parameters (e.g. fault voltage) the minimum test period may be shorter but not less than one cycle of the rated frequency.

4.2 The measuring equipment shall be capable of indicating whether the fault voltage at the rated residual current of the protective device is less than or equal to the conventional touch voltage limit. The test may be carried out with or without a probe.

NOTE Indication can be by displaying the value of the fault voltage or by the use of other clear indicators.

4.2.1 If a fault voltage is displayed or indicated for the residual operating current and not for the rated residual current, this shall be indicated in the display or on the measuring equipment, or calculated according to the following formulae.

The following condition shall be fulfilled:

$$U_F \leq U_L * \frac{I_{\Delta}}{I_{\Delta N}}$$

where

U_L is the conventional touch voltage limit.

4.2.2 The operating uncertainty during the measurement of the fault voltage shall not exceed 0 % to +20 % with the conventional touch voltage limit as fiducial value, determined in accordance with Table 1.

NOTE The internal resistance of the voltage measuring equipment should be at least 0,7 k Ω /V of the full-scale value of the measurement range. The influence of the voltage measurement on the measurement of the fault current should be taken into consideration.

4.3 The measuring equipment shall be capable of measuring the trip time of residual current protective devices at the rated residual operating current or shall be capable of indicating the compliance with the maximum allowed trip time.

When measuring the trip time, the operating uncertainty shall not exceed ± 10 % with the maximum permissible trip time as fiducial value and the influence quantities according to Table 1.

4.4 On measuring equipment with indicators, the switching value of the indicators shall be the conventional true value for the calculation of uncertainties, provided nothing to the contrary is stated.

4.5 The operating uncertainty applies under the rated operating conditions stated in IEC 61557-1 and the following:

- the protective conductor is free from extraneous voltages;
- the system voltage remains constant during the measurement;
- the circuit following the residual current protective device carries no leakage current;
- the system voltage is within 85 % to 110 % of the nominal system voltage for which the equipment has been designed;
- the resistance of the probes is within the limits stated by the manufacturer;
- sinusoidal test current.

4.6 When testing with the rated residual operating current, the following conditions shall be met:

- the current shall be switched on at a zero crossing;
- the test period shall be limited to the maximum allowed trip time of the residual current protective device under test. When measuring the trip time, these limits of the test periods need not be applied.

4.7 Prevention of danger during measurements by fault voltages exceeding 50 V within the system under test shall be ensured. This can be achieved as follows:

- automatic disconnection in accordance with Figure 1 of IEC 61010-1 when fault voltages with a magnitude >50 V occur;
- use of test resistances R_p adjustable in steps, or continuously, in such a manner that the test is started with a resistance that permits current of a maximum of 3,5 mA to flow when all parallel-connected circuits are included. An unambiguous detection shall be ensured, for example by means of a voltmeter, as to whether this test resistance can be varied without producing a hazardous fault voltage.

4.8 The user shall not be exposed to danger and the equipment shall not be damaged when the measuring equipment is connected to 120 % of the nominal voltage of the distribution system for which the measuring equipment has been designed. Protective devices shall not be activated.

4.9 The user shall not be exposed to danger and the measuring equipment shall not be damaged when the measuring equipment is accidentally connected for 1 min with up to 173 % of its rated voltage to earth. Protective devices may be activated.

5 Marking and operating instructions

5.1 Marking

In addition to the marking in accordance with IEC 61557-1, the following information shall be provided on the measuring equipment.

5.1.1 Rated residual operating current or rated residual operating currents of the residual operating protective devices for which the measuring equipment has been designed.

5.2 Operating instructions

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

5.2.1 Where the measuring circuit has no probe and if a possible voltage between the protective conductor and earth will influence the measurements, a warning must be included.

5.2.2 Where the measuring circuit 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 the earth may influence the measurements.

5.2.3 A warning that leakage currents in the circuit following the residual current protection device may influence the measurements.

5.2.4 Where the fault voltage is indicated by the test equipment, a clear statement shall be given as to whether the voltage relates to the rated residual current or to the residual operating current of the protective device. If applicable, a note to fulfil the conditions of 4.2.1 shall also be included.

5.2.5 The earth electrode resistance of a measuring circuit with a probe shall not exceed a value to be stated by the manufacturer.

5.2.6 A warning that the potential fields of other earthing installations may influence the measurement.

5.2.7 A warning that special conditions in residual current protective devices of a particular design, for example of S-type (selective and resistance to impulse currents) shall be taken into consideration.

5.2.8 A warning that equipment, which is connected downstream of a residual current protective device (RCD) may cause a considerable extension of the operating time. Examples of such equipment might be connected capacitors or running motors.

6 Tests

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

These tests shall be carried out at all rated residual operating currents and also, if applicable, at 50 % and 500 % of the rated residual operating current.

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

The test circuit shall be adapted to each test method employed. The manufacturer's data shall be heeded.

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

where

U_L is the conventional touch voltage limit;

$I_{\Delta N}$ is the rated residual operating current.

6.1 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 distribution system;
- nominal frequency of the distribution system;
- reference temperature $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- reference position in accordance with the manufacturer's statement;
- protective conductor free from extraneous voltages;
- 100Ω 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 4.3.

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

6.3 Compliance with the conditions for the internal resistance in accordance with 4.2 shall be tested in all measurement ranges (*type test*).

6.4 Compliance with the requirements under 4.6 and 4.7 shall be tested (*routine test*).

6.5 The overload protection in accordance with 4.8 and 4.9 shall be tested (*type test*).

6.6 Compliance with the tests in this clause shall be recorded.

Annex A (normative)

Measuring equipment for residual current protective devices (RCDs) of type B

A.1 Scope

This annex specifies requirements for measuring equipment for testing the effectiveness of protective measures with disconnection by residual current protective devices (RCD) of type B.

A.2 Requirements

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

A.2.1

In addition to the verification of the residual operating current with sinusoidal- or half-wave test current, for testing a residual current protective device (RCD) of type B, it shall be verified, that the operating current with a smooth direct residual current, is smaller or equal to 2 times the rated residual operating current $I_{\Delta N}$. If the value of the operating current is to be evaluated, a continuously increasing smooth direct test current starting with 0,2 times the rated residual current $I_{\Delta N}$ shall be applied.

NOTE A smooth direct current is a current with less than 10 % a.c. ripple (peak-to-peak).

A.2.2

If the test current increases linearly, the increase shall not be greater than 2 times $I_{\Delta N}$ in 5 s. If the test current increases in steps, the increase per step shall not be more than 2 times $I_{\Delta N}/30$ and the increase shall not be greater than 2 times $I_{\Delta N}$ in 5 s.

A.2.3

It shall be possible to perform verifications with smooth direct residual current in both directions of the test current.

A.2.4

The operating uncertainty for the measurement of the residual operating current shall not exceed ± 10 % of the rated residual operating current and shall comply with the values given in Table 1 of this standard.

A.2.5

The operating uncertainty according to 4.2 of IEC 61557-1 under rated operating conditions shall apply and the following:

- the protective conductor is free from extraneous voltages;
- the system voltage remains constant during the measurement;
- the circuit following the residual current protective device carries no leakage current;
- the system voltage is within 85 % to 110 % of the nominal system voltage for which the equipment has been designed;

- the resistance of the probes is within the limits stated by the manufacturer;
- smooth direct current.

A.2.6

It is to be ensured that the measurements do not pose any risks within the system under test by fault voltages exceeding 120 V d.c.

This may be achieved by:

- automatic disconnection in accordance with Figure 1 of IEC 61010-1, if the fault voltage exceeds 120 V d.c.;
- the use of test resistors R_P , which are fixed or adjustable and where the test starts with a resistance which limits the test current to a maximum current of 15 mA d.c. included are parallel measuring circuits.

It must be clearly ascertainable, that the test resistance may be reduced, without producing a dangerous voltage, for example with the indication of the fault voltage.

A.3 Marking and operating instructions

In addition to the marking in accordance with IEC 61557-1 and this standard, the following information shall be provided on the measuring equipment.

A.3.1 Explicit indication, that the measuring device is suitable for testing residual current protective devices (RCD) of type B.

A.3.2 The measuring equipment shall contain the indication that residual current protective devices (RCD) of type B shall be tested in both current directions.

Where there is insufficient space, the warning symbol No. 14 according IEC 61010-1 shall be marked adjacent to the RCD function or a warning shall be given on the display.

A.4 Tests

The tests according to IEC 61557-1 and this standard apply.

Bibliography

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 61008-1:2002, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1:2006, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61557-6:2007

Withd2Wm

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Exigences	18
5 Marquages et instructions de fonctionnement	21
5.1 Marquage	21
5.2 Instructions de fonctionnement	21
6 Essais	22
Annexe A (normative) Appareil de mesure pour les dispositifs de protection à courant résiduel (DCR) du type B	23
Bibliographie	25
Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement	19

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 6: Efficacité des dispositifs à courant résiduel (DCR)
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'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 61557-6 a été établie par le comité d'études 85 de la CEI: Equipement de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1997. Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications apportées par cette nouvelle édition sont les suivantes:

- a) le titre et le domaine d'application ont été complétés;
- b) les définitions ont été complétées;
- c) révision des exigences;

- d) les paragraphes relatives aux essais de déclenchement et de non-déclenchement ont été complétées;
- e) les marquages ont été complétés;
- f) ajout de l'Annexe A.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
85/279A/CDV	85/298/RVC

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

Cette publication a été rédigée conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette partie de la CEI 61557 doit être utilisée conjointement avec la Partie 1.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61557, présentées 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 consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera:

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

SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION BASSE TENSION DE 1000 V c.a. ET 1500 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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61557 définit les exigences applicables aux appareils de mesure destinés à tester l'efficacité des mesures de protection lors d'une coupure régulière des disjoncteurs à courant différentiel résiduel (DCR) dans les réseaux TT, TN et 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, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

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

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

CEI 61008 (toutes les parties), *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID)*

CEI 61009 (toutes les parties), *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD)*

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

CEI 61557-1:2007, *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*

3 Termes et définitions

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

3.1 courant de défaut

I_{Δ}

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

3.2 courant différentiel de fonctionnement assigné

$I_{\Delta N}$

courant de défaut pour lequel le disjoncteur à courant différentiel résiduel est conçu

3.3 courant différentiel de fonctionnement

I_a

courant de défaut pour lequel le disjoncteur à courant différentiel résiduel est activé

3.4 résistance d'essai

R_p

résistance au moyen de laquelle un courant de défaut est généré pour l'essai

3.5 résistance globale de mise à la terre

R_A

résistance entre la borne principale de terre et la terre

[VEI 826-04-03¹⁾]

4 Exigences

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

4.1 Essais

4.1.1 Essais de déclenchement

L'appareil de mesure doit pouvoir indiquer que le courant de fonctionnement résiduel du dispositif de protection est inférieur ou égal au courant différentiel de fonctionnement assigné.

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

L'incertitude de fonctionnement des courants d'essai calibrés ne doit pas dépasser 0 % à + 10 % du courant résiduel assigné avec le courant différentiel de fonctionnement assigné comme valeur conventionnelle déterminée selon le Tableau 1.

L'incertitude de fonctionnement de la mesure du courant de fonctionnement résiduel ne doit pas dépasser ± 10 % du courant de fonctionnement résiduel assigné par rapport au courant de fonctionnement résiduel assigné déterminé conformément au Tableau 1.

Si l'appareil de mesure est fourni afin d'examiner les disjoncteurs à courant différentiel résiduel de 30 mA ou inférieur, installés pour la protection supplémentaire, l'appareil de mesure doit pouvoir fournir un essai de cinq fois la valeur du courant différentiel de fonctionnement assigné. La durée d'essai doit être limitée à 40 ms. En mesurant le temps de déclenchement, ces limites de la durée d'essai n'ont pas besoin d'être appliquées dès lors que la tension de défaut demeure en dessous de la limite de la tension de contact.

¹⁾ CEI 60050-826:1982, *Vocabulaire Electrotechnique International – Part 826: Installations électriques des bâtiments* (retirée et remplacée par la CEI 60050-826:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 826: Installations électriques*, dans laquelle cette définition n'apparaît plus).

Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement

Incertitude intrinsèque ou grandeur d'influence	Conditions de référence ou domaine du fonctionnement spécifié	Dénomination	Prescriptions ou essais selon les parties appropriées de la CEI 61557	Type d'essai
Incertitude intrinsèque	Conditions de référence	A	Partie 6, 6.1	R
Position	Position de référence ±90°	E ₁	Partie 1, 4.2	R
Tension d'alimentation	Aux limites indiquées par le constructeur	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 constructeur	E ₅	Partie 6, 4.5	T
Tension du réseau	85 % à 110 % de la tension nominale	E ₈	Partie 6, 4.5	T
Incertitude de fonctionnement	$B = \pm (A + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$		Partie 6, 4.1 Partie 6, 4.2 Partie 6, 4.3	R
A = incertitude intrinsèque E_n = variations R = essai individuel de série T = essai de type $B [\%] = \pm \frac{B}{\text{valeur conventionnelle}} \times 100 \%$				

Si l'équipement d'essai est capable de produire les courants d'essai à demi-onde, l'essai des disjoncteurs à courant différentiel résiduel de Type A (DCR) peut être réalisé alternativement avec les courants d'essai à demi-onde selon les séries CEI 61008 et CEI 61009, la CEI 60947-2 et CEI/TR 60755. Dans ce cas, l'équipement d'essai doit être en mesure de tester dans les deux polarités.

4.1.2 Essais de non-déclenchement

Lorsqu'il est prévu de réaliser un essai avec 50 % ou moins du courant différentiel de fonctionnement assigné afin de tester la fiabilité des DCR, la durée de l'essai doit être d'au moins 0,3 s pour les DCR de type général et d'au moins 0,5 s pour les DCR de type S. Le dispositif de protection ne doit pas s'ouvrir.

S'il est prévu de réaliser un essai de non déclenchement avec 50 % du courant de fonctionnement résiduel assigné ou moins, l'incertitude de fonctionnement du courant d'essai calibré ne doit pas dépasser 0 % à -10 % du courant d'essai de non-déclenchement spécifié conformément au Tableau 1.

NOTE Si le but de l'essai est d'évaluer d'autres paramètres (par exemple la tension de défaut), la durée minimum d'essai peut être plus courte mais pas inférieure à un cycle de la fréquence assignée.

4.2 L'appareil de mesure doit être capable d'indiquer si la tension de défaut au courant résiduel assigné du dispositif de protection est inférieure ou égale à la limite de la tension de contact conventionnelle. L'essai peut être réalisé avec ou sans une sonde.

NOTE L'indication peut se faire en affichant la valeur de la tension de défaut ou en utilisant d'autres indicateurs clairs.

4.2.1 Si la valeur de la tension de défaut est affichée ou indiquée pour le courant de fonctionnement résiduel et pas pour le courant résiduel assigné, cela doit être indiqué sur l'écran ou sur l'appareil de mesure, ou calculé conformément à la formule suivante.

Les conditions suivantes doivent être remplies:

$$U_F \leq U_L * \frac{I_{\Delta}}{I_{\Delta N}}$$

où

U_L est la limite de la tension de contact conventionnelle.

4.2.2 Lors de la mesure de la tension de défaut, l'erreur de fonctionnement ne doit pas dépasser 0 % à +20 % de la valeur de la tension de contact admissible déterminée conformément au Tableau 1.

NOTE Il convient que la résistance interne de l'appareil de mesure de la tension soit supérieure à 0,7 kΩ/V de la valeur pleine échelle de la gamme de mesure. Il convient de prendre en considération l'influence de la mesure de tension sur la mesure du courant de défaut.

4.3 L'appareil de mesure doit permettre de mesurer le temps de déclenchement des disjoncteurs à courant différentiel résiduel lorsqu'un courant différentiel de fonctionnement assigné circule, ou il doit permettre d'afficher la conformité avec le temps de déclenchement maximal autorisé.

Lorsque le temps de déclenchement est mesuré, l'incertitude de fonctionnement ne doit pas dépasser ± 10 % le temps de déclenchement maximal autorisé et les grandeurs d'influences conformément au Tableau 1.

4.4 Pour les appareils de mesure équipés d'indicateurs, sauf indication contraire, la valeur de commutation des indicateurs doit être la valeur vraie conventionnelle utilisée pour le calcul des incertitudes.

4.5 L'incertitude de fonctionnement est applicable dans les conditions de fonctionnement assignées de la CEI 61557-1 et dans les conditions suivantes:

- le conducteur de protection est dépourvu de tensions extérieures;
- la tension du réseau reste constante pendant la mesure;
- le circuit électrique situé en aval du disjoncteur à courant différentiel résiduel est dépourvu de courant de fuite;
- la tension du réseau de distribution se situe entre 85 % et 110 % de la tension nominale du réseau de distribution pour laquelle l'appareil a été conçu;
- la résistance des sondes se situe dans les limites indiquées par le constructeur;
- courant d'essai sinusoïdal.

4.6 Lors d'un essai effectué avec un courant de fonctionnement résiduel assigné, les conditions suivantes doivent être respectées:

- le courant doit être enclenché pendant le passage à zéro;
- la période d'essai doit être limitée au temps de déclenchement maximal autorisé du disjoncteur à courant différentiel résiduel à l'essai. Il n'est pas nécessaire d'appliquer ces limites des périodes d'essai lorsque le temps de déclenchement est mesuré.

4.7 La prévention de danger lors des mesures par des tensions de défaut ne dépassant pas 50 V dans le réseau de distribution en essai doit être assurée. Ceci peut être réalisé comme suit:

- il faut qu'une coupure automatique ait lieu conformément à la Figure 1 de la CEI 61010-1, lorsque des tensions de défaut ayant des amplitudes >50 V se produisent;