

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 5: Resistance to earth

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

Partie 5: Résistance à la terre



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and
1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective
measures –**

Part 5: Resistance to earth

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

Partie 5: Résistance à la terre

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20; 29.080.01; 29.240.01

ISBN 978-2-8322-7159-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Requirements	7
4.1 General	7
4.2 Output voltage	7
4.3 Disturbance voltage	7
4.4 Permissible resistance of probe and auxiliary earth electrode	7
4.5 Electrical safety	7
4.6 Clamps intended to measure earth loop resistances according to IEC 60364-6:2016, Annex C, Clause C.3	8
5 Marking and operating instructions	8
5.1 Marking	8
5.2 Operating instructions	8
6 Tests	8
6.1 General	8
6.2 Operating uncertainty	9
6.3 Electrical safety	10
Annex A (informative) Recommended test configuration for earth loop clamps	11
A.1 General	11
A.2 Test purpose	11
A.3 Test result	11
Bibliography	12
Table 1 – Calculation of operating uncertainty	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEMS
UP TO 1 000 V AC AND 1 500 V DC –
EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING OR MONITORING
OF PROTECTIVE MEASURES –****Part 5: Resistance to earth****FOREWORD**

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

International Standard IEC 61557-5 has been prepared by IEC technical committee 85: Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) definitions and symbols in Clause 3 modified;
- b) subclauses in Clause 4 restructured and aligned with other parts of the series;
- c) limits for reduced voltages 25 V RMS or 35 V peak removed from 4.5;

- d) requirements for clamps added;
- e) marking for rated voltages to earth and measurement category added to Clause 5;
- f) warning about absence of hazardous voltage added in Clause 5;
- g) the term "percentage operating uncertainty" replaced by "operating uncertainty" in Clause 6;
- h) equation for uncertainty corrected in Table 1;
- i) new Annex A on test measurements with loop clamps added.

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

FDIS	Report on voting
85/685/FDIS	85/696/RVD

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

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

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

A list of all parts of the IEC 61557 series, published under the general title *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures*, can be found on the IEC website

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

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

Part 5: Resistance to earth

1 Scope

This part of IEC 61557 specifies the requirements applicable to measuring equipment for measuring the resistance to earth using an AC voltage.

2 Normative references

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

IEC 60364-6:2016, *Low voltage electrical installations – Part 6: Verification*

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016¹

IEC 61010-2-030:2017, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits*

IEC 61010-2-032, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*

IEC 61243-3, *Live working – Voltage detectors – Part 3: Two-pole low-voltage type*

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

3 Terms and definitions

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

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

¹ A consolidated version of this publication exists, comprising IEC 61010-1:2010 and IEC 61010-1:2010/AMD1:2016.

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

3.1

resistance to earth

R_A

real part of the impedance to earth

Note 1 to entry: resistance to ground (US).

Note 2 to entry: IEC 60364-6 uses the term "earth resistance", which is considered to be the same.

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-18, modified – Notes 1 and 2 to entry and a symbol have been added.]

3.2

disturbance voltage

voltage produced between two points on two separate conductors by an electromagnetic disturbance, measured under specified conditions and superimposed on the measuring voltage

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, 161-04-01, modified – in alignment with the use in this document; in addition, the deprecated term "interference voltage" has been deleted.]

3.3

earth electrode

conductive part, which may be embedded in a specific conductive medium, for example concrete or coke, in electric contact with the Earth

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-02-01, modified – The US variant, "ground electrode" has been omitted.]

3.4

earth electrode terminal

connection point for a probe connected to the earth electrode to be tested and that is used for the injection of the test current required for the purpose of measurement

Note 1 to entry: In accordance with the requirements of this document, earth electrode terminals are marked "E".

3.5

earth electrode probe terminal

connection point for a probe connected to the earth electrode to be tested and that is used as a voltage probe either connected direct to or nearest to the earth electrode for sampling potentials during measurement

Note 1 to entry: In accordance with the requirements of this document, earth electrode probe terminals are marked "ES".

3.6

auxiliary earth electrode terminal

terminal for connection to an additional temporary earth electrode that is used for injection of a test current required for the purpose of measurements

Note 1 to entry: In accordance with the requirements of this document, auxiliary earth electrode terminals are marked "H".

3.7

auxiliary earth electrode resistance

R_H

resistance of an additional earth electrode

3.8

probe electrode terminal

additional temporary earth electrode used as a voltage probe for sampling potentials during measurements

Note 1 to entry: According to the requirements of this document, probe electrode terminals are marked "S".

3.9

probe electrode resistance

R_S

resistance of an additional earth electrode

4 Requirements

4.1 General

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

4.2 Output voltage

The output voltage present across the terminals E and H shall be an AC voltage.

4.3 Disturbance voltage

Values of influencing voltages caused by AC or DC currents from distribution systems shall be stated by the manufacturer in the operating instructions and shall be used for the calculation in Table 1.

4.4 Permissible resistance of probe and auxiliary earth electrode

The measuring equipment shall be capable of determining whether the maximum permissible resistances of the probes and auxiliary earth electrodes are exceeded.

4.5 Electrical safety

No hazardous touch voltages shall appear during the measurements. This can be achieved by a suitable design of the source for the output voltage by:

- limiting the open-circuit value of the output voltage to 50 V AC RMS or 70 V peak;
- or, limiting the short-circuit output current to 3,5 mA AC RMS or 5 mA peak in the event that the output voltage value could exceed U_L ;
- if the output voltage source does not comply with either of the above requirements, automatic disconnection of the output voltage source shall operate within a permissible time period, in accordance with IEC 61010-1:2010/AMD1:2016, Figure 2.

Terminals shall be rated for voltages less than or equal to 50 V or, at the minimum, for a working voltage equal to the nominal voltage of the distribution system and measurement category II in accordance with IEC 61010-2-030.

In the event of ratings less than or equal to 50 V, a warning shall be given in the operating instructions to check the absence of hazardous voltage on the earthing system with a two-pole low-voltage detector according to IEC 61243-3.

Test leads and accessories in accordance with IEC 61010-031, except for earth spikes/rods, shall, at the minimum, correspond to the rating of the terminals.

4.6 Clamps intended to measure earth loop resistances according to IEC 60364-6:2016, Annex C, Clause C.3

Clamps intended to measure the earth loop resistance in accordance with IEC 60364-6:2016, Annex C, Clause C.3, whether attached to the instrument or stand alone, shall be specified according to IEC 61010-2-032 as Type A or Type B.

If specified for Type A, the rating shall, at a minimum, be for measurement category II.

If specified for Type B, the rating shall, at a minimum, be for measurement category II and a warning shall be given in the operating instructions to check in advance the absence of hazardous voltages on the earthing system with voltage testers according to IEC 61243-3.

5 Marking and operating instructions

5.1 Marking

In addition to IEC 61557-1:2019, 5.1 and 5.2, the following information shall be provided on the measuring equipment:

- measurement range within which the maximum operating uncertainty applies;
- frequency of the output voltage;
- name of the terminals (if applicable):
 - E: terminal for the earth electrode;
 - ES: terminal for the probe electrode placed nearest to the earth electrode;
 - S: terminal for the probe electrode;
 - H: terminal for the auxiliary earth electrode;
- marking for terminals H, S, E and ES according to the requirements of 4.5;
- rated voltage to earth or measuring category and maximum voltage to earth followed by the symbol according to IEC 61010-1:2010, Table 1, symbol 12.

5.2 Operating instructions

In addition to IEC 61557-1:2019, 5.3, the following information shall be provided in the operating instructions:

- the range of applications (e.g. for industrial plants or others) for the equipment for measuring resistance to earth;
- the influence of series disturbance voltages that are larger than the values stated in 4.3, if applicable;
- a statement relating to the correct operation of the hand-driven generator (if provided);
- the designations of terminals when different from those specified in 5.1;
- if applicable, a warning shall be given in the operating instructions that in the case of Type B clamps the absence of hazardous voltages on the earthing system shall be checked with two-pole low-voltage detector according to IEC 61243-3.

6 Tests

6.1 General

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

6.2 Operating uncertainty

The maximum operating uncertainty within the measurement range to be marked or stated shall not exceed $\pm 30\%$ with the measured value as fiducial value, as determined in accordance with Table 1 under the following reference conditions:

- nominal value of the supply voltage;
- nominal r/min of the hand-driven generator when used as a supply;
- nominal frequency of the power supply in the case of mains-operated measuring equipment according to 6.2;
- reference temperature $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- reference position in accordance with the manufacturer's statement;
- resistances of probes and auxiliary earth electrodes at least $100\text{ }\Omega$;
- disturbance voltage less than 1 V .

Table 1 – Calculation of operating uncertainty

Intrinsic uncertainty or influence quantity	Reference conditions or specified operating range	Designation code	Requirements or test in accordance with the relevant parts of IEC 61557	Type of test
Intrinsic uncertainty	Reference conditions	A	IEC 61557-5:2019 6.2	R
Position	Reference position $\pm 90^\circ$ approximately	E_1	IEC 61557-1:2019, 4.2	R
Supply voltage	At the limits stated by the manufacturer	E_2	IEC 61557-1:2019, 4.2, 4.3	R
Temperature	0 °C and 35 °C ($\pm 2^\circ$)	E_3	IEC 61557-1:2019, 4.2	T
Series disturbance voltage	See 4.3	E_4	IEC 61557-5:2019, 4.3	T
Resistance of the probes and auxiliary earth electrodes	0 R_A to 100 R_A but ≤ 50 k Ω as defined by the manufacturer	E_5	IEC 61557-5:2019, 6.2	T
System frequency	between 99 % and 101 % of the nominal frequency	E_7	IEC 61557-5:2019, 6.2	T
System voltage	between 85 % and 110 % of the nominal voltage	E_8	IEC 61557-5:2019, 6.2	T
Operating uncertainty	$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$		IEC 61557-5:2019, 6.2	R

Key

A = intrinsic uncertainty

E_i = variations

R = routine test

T = type test

F = fiducial value

$B \left[\% \right] = \pm \frac{B}{F} \times 100 \%$

The operating uncertainty shall apply under the rated operating conditions given in IEC 61557-1 and the following:

- injection of series disturbance voltages with system frequencies of 400 Hz, 60 Hz, 50 Hz, $16\frac{2}{3}\text{ Hz}$ ($\pm 5\%$) or with DC voltage respectively across the terminals E (ES) and S or to the earth resistance loop. The RMS value of the series disturbance voltage for equipment with auxiliary probes shall be 3 V ($\pm 5\%$);

- for equipment using current clamps, the presence of interfering disturbances shall be clearly indicated if the influence quantity exceeds the specified value of the variation E_4 and of the operating uncertainty. An example of a test configuration for injection of the series disturbance voltages can be found in Annex A;
- resistance of the auxiliary earth electrode and of the probe electrodes: 0 to 100 times R_A but $\leq 50 \text{ k}\Omega$;
- system voltages between 85 % and 110 % of the nominal voltage and between 99 % and 101 % of the nominal system frequency for measuring equipment with a mains supply and/or measuring equipment deriving its output voltage directly from the distribution system.

6.3 Electrical safety

Check whether the conditions for the open-circuit voltage, short-circuit current and disconnect delay stated under 4.5 are met in each of the measurement ranges (routine test).

Check whether exceeding the permissible maximum resistances for probes and auxiliary earth electrodes is indicated (type test).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61557-5:2019

Annex A (informative)

Recommended test configuration for earth loop clamps

A.1 General

This annex gives a recommended test configuration to inject a series disturbance voltage less than 1 V to measuring circuits of earth fault loop clamps.

A.2 Test purpose

Influence of current flow on resistance measurement (see Figure A.1 for test arrangement).

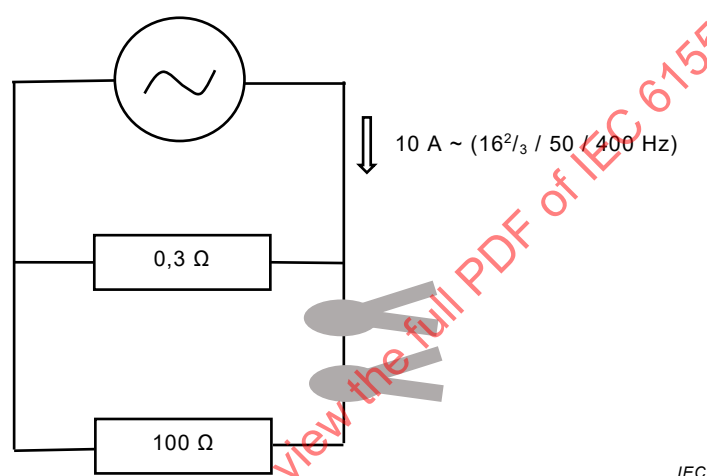


Figure A.1 – Test arrangement

NOTE For measurement circuit ranges above 100 Ω, the values of resistances and of the current can be changed accordingly.

A.3 Test result

Load	No current	10 A; 16,67 Hz	10 A; 50 Hz	10 A; 400 Hz
Reading	107,2 Ω	108,4 Ω	108,6 Ω	109,4 Ω
Change of reading	Reference value	1,12 %	1,31 %	2,05 %

Bibliography

IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 161: Electromagnetic compatibility*

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61557-5:2019

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61557-5:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Exigences	19
4.1 Généralités	19
4.2 Tension de sortie	19
4.3 Tension perturbatrice	19
4.4 Résistance admissible de la sonde et de la prise de terre auxiliaire	19
4.5 Sécurité électrique	19
4.6 Pincés destinées à mesurer la résistance de boucle de terre conformément à l'IEC 60364-6:2016, Annexe C, Article C.3	20
5 Marquage et instructions de fonctionnement	20
5.1 Marquage	20
5.2 Instructions de fonctionnement	20
6 Essais	21
6.1 Généralités	21
6.2 Incertitude de fonctionnement	21
6.3 Sécurité électrique	22
Annexe A (informative) Configuration d'essai recommandée pour les pincés de boucle de terre	23
A.1 Généralités	23
A.2 Objet de l'essai	23
A.3 Résultat de l'essai	23
Bibliographie	24
Tableau 1 – Calcul de l'incertitude de fonctionnement	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION
BASSE TENSION AU PLUS ÉGALE À 1 000 V C.A. ET 1 500 V C.C. –
DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, DE MESURE OU DE SURVEILLANCE
DE MESURES DE PROTECTION –****Partie 5: Résistance à la terre****AVANT-PROPOS**

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

La Norme internationale IEC 61557-5 a été établie par le comité d'études 85 de l'IEC: Equipements de mesure des grandeurs électriques et électromagnétiques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification des définitions et symboles de l'Article 3;

- b) réorganisation des paragraphes de l'Article 4 et alignement sur les autres parties de la série;
- c) suppression des limites de tensions réduites de 25 V (valeur efficace) ou de 35 V (valeur de crête) en 4.5;
- d) ajout d'exigences relatives aux pinces;
- e) ajout du marquage relatif aux tensions assignées à la terre et à la catégorie de mesure à l'Article 5;
- f) ajout d'un avertissement relatif à l'absence de tension dangereuse à l'Article 5;
- g) remplacement du terme "incertitude de fonctionnement en pourcentage" par "incertitude de fonctionnement" à l'Article 6;
- h) correction de l'équation relative à l'incertitude dans le Tableau 1;
- i) ajout de l'Annexe A relative aux mesures d'essai avec des pinces de boucle.

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

FDIS	Rapport de vote
85/685/FDIS	85/696/RVD

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

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61557, publiées sous le titre général *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension au plus égale à 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

Partie 5: Résistance à la terre

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61557 spécifie les exigences applicables aux appareils de mesure destinés à mesurer la résistance à la terre en utilisant une tension alternative.

2 Références normatives

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

IEC 60364-6:2016, *Installations électriques à basse tension – Partie 6: Vérification*

IEC 61010-1:2010, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*
IEC 61010-1:2010/AMD1:2016¹

IEC 61010-2-030:2017, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-030: Exigences particulières pour les appareils équipés de circuits d'essai ou de mesure*

IEC 61010-2-032, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-032: Exigences particulières pour les capteurs de courant, portatifs et manipulés à la main, de test et de mesure électriques*

IEC 61243-3, *Travaux sous tension – Détecteurs de tension – Partie 3: Type bipolaire basse tension*

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles de l'IEC 61557-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

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

¹ Il existe une version consolidée de cette publication, comprenant l'IEC 61010-1:2010 et l'IEC 61010-1:2010/AMD1:2016.

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

3.1 résistance à la terre

R_A
partie réelle de l'impédance de mise à la terre

Note 1 à l'article: Cette note ne s'applique qu'à la version anglaise.

Note 2 à l'article: L'IEC 60364-6 utilise le terme "résistance de terre", qui est considéré comme étant identique.

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-01-18, modifié – Le terme "résistance de mise à la terre" a été modifié et les Notes 1 et 2 à l'article et un symbole ont été ajoutés.]

3.2 tension perturbatrice

tension produite entre deux points sur deux conducteurs distincts par une perturbation électromagnétique, mesurée dans des conditions spécifiées et superposée à la tension de mesure

[SOURCE: IEC 60050-161:1990, 161-04-01, modifié – En accord avec l'utilisation de ce document.]

3.3 prise de terre

partie conductrice pouvant être incorporée dans un milieu conducteur particulier, par exemple béton ou coke, en contact électrique avec la Terre.

[SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-02-01, modifié – Le deuxième terme privilégié "électrode de terre" a été supprimé.]

3.4 borne de la prise de terre

point de connexion d'une sonde reliée à la prise de terre en essai et qui est utilisée pour injecter le courant d'essai exigé aux fins des mesures

Note 1 à l'article: Conformément aux exigences de ce document, les bornes de la prise de terre doivent comporter l'indication "E".

3.5 borne de la sonde de prise de terre

point de connexion d'une sonde reliée à la prise de terre en essai et qui est utilisée comme sonde de tension reliée directement ou au plus près de la prise de terre afin d'échantillonner les potentiels au cours des mesures

Note 1 à l'article: Conformément aux exigences de ce document, les bornes de la sonde de prise de terre doivent comporter l'indication "ES".

3.6 borne de la prise de terre auxiliaire

borne de connexion d'une prise de terre temporaire supplémentaire utilisée pour injecter le courant d'essai exigé aux fins des mesures

Note 1 à l'article: Conformément aux exigences de ce document, les bornes de la prise de terre auxiliaire doivent comporter l'indication "H".

3.7 résistance de la prise de terre auxiliaire

R_H
résistance d'une prise de terre supplémentaire

3.8

borne de la prise-sonde S

prise de terre temporaire supplémentaire utilisée comme sonde de tension afin d'échantillonner les potentiels au cours des mesures

3.9

résistance de la prise-sonde

R_S

résistance d'une prise de terre supplémentaire

4 Exigences

4.1 Généralités

Outre les exigences définies à l'Article 4 de l'IEC 61557-1:2019, les exigences de l'Article 4 du présent document doivent s'appliquer.

4.2 Tension de sortie

La tension de sortie existant aux bornes E et H doit être une tension alternative.

4.3 Tension perturbatrice

Les valeurs des tensions d'influence provoquées par le courant alternatif ou continu des réseaux de distribution doivent être précisées par le constructeur dans les instructions de fonctionnement et doivent être utilisées pour le calcul du Tableau 1.

4.4 Résistance admissible de la sonde et de la prise de terre auxiliaire

L'appareil de mesure doit être capable de déterminer si les résistances maximales admissibles des sondes et des prises de terre auxiliaires sont dépassées.

4.5 Sécurité électrique

Aucune tension de contact dangereuse ne doit apparaître pendant les mesures. Cet objectif peut être atteint grâce à une conception adéquate de la source de tension de sortie par:

- limitation de la valeur en circuit ouvert de la tension de sortie à une valeur de 50 V c.a. (efficace) ou de 70 V (crête);
- ou limitation du courant de court-circuit en sortie à une valeur de 3,5 mA c.a. (efficace) ou de 5 mA (crête) au cas où la valeur de la tension de sortie dépasserait U_L ;
- si la source de tension de sortie ne satisfait à aucune des exigences ci-dessus, la coupure automatique de la source de tension de sortie doit intervenir dans une période admissible conformément à la Figure 2 de l'IEC 61010-1:2010/AMD1:2016.

Les bornes doivent être dimensionnées pour des tensions inférieures ou égales à 50 V, ou une plage de tensions de fonctionnement au moins égale à la tension nominale du réseau de distribution et à la catégorie de mesure II conformément à l'IEC 61010-2-030.

En cas de caractéristiques assignées inférieures ou égales à 50 V, les instructions de fonctionnement doivent comporter un avertissement demandant de vérifier l'absence de tension dangereuse au sein du système de mise à la terre à l'aide d'un détecteur bipolaire basse tension conformément à l'IEC 61243-3.

A l'exception des piquets de terre, les câbles d'essai et accessoires conformes à l'IEC 61010-031 doivent correspondre au moins aux caractéristiques assignées des bornes.

4.6 Pincres destinées à mesurer la résistance de boucle de terre conformément à l'IEC 60364-6:2016, Annexe C, Article C.3

Qu'elles soient reliées à l'instrument ou autonomes, les pincres destinées à mesurer la résistance de boucle de terre conformément à l'IEC 60364-6:2016, Annexe C, Article C.3, doivent être spécifiées conformément à l'IEC 61010-2-032 (type A ou B).

Si elles sont spécifiées pour le type A, les caractéristiques assignées doivent au moins correspondre à la catégorie de mesure II.

Si elles sont spécifiées pour le type B, les caractéristiques assignées doivent au moins correspondre à la catégorie de mesure II; les instructions de fonctionnement doivent comporter un avertissement demandant de vérifier par avance l'absence de tension dangereuse au sein du système de mise à la terre à l'aide de contrôleurs de tension conformément à l'IEC 61243-3.

5 Marquage et instructions de fonctionnement

5.1 Marquage

Outre l'IEC 61557-1:2019, 5.1 et 5.2, les appareils de mesure doivent comporter les informations suivantes:

- l'étendue de mesure à l'intérieur de laquelle s'applique l'incertitude de fonctionnement maximale;
- la fréquence de la tension de sortie;
- le nom des bornes (si applicable):
 - E: borne de la prise de terre;
 - ES: borne de la prise-sonde la plus proche de la prise de terre;
 - S: borne de la prise-sonde;
 - H: borne de la prise de terre auxiliaire;
- le marquage des bornes H, S, E et ES conformément aux exigences du 4.5;
- la tension assignée à la terre ou la catégorie de mesure et la tension maximale à la terre suivie du symbole n° 12 conformément au Tableau 1 de l'IEC 61010-1:2010.

5.2 Instructions de fonctionnement

Outre l'IEC 61557-1:2019, 5.3, les instructions de fonctionnement doivent comporter les informations suivantes:

- la plage d'applications (pour des sites industriels, par exemple) des appareils destinés à mesurer la résistance à la terre;
- l'influence des tensions perturbatrices de mode série lorsqu'elles sont plus importantes que les valeurs indiquées au 4.3, si applicable;
- un énoncé relatif au bon fonctionnement du générateur manuel à magnéto (si présent);
- la désignation des bornes lorsqu'elle diffère de celle du 5.1;
- si applicable, les instructions de fonctionnement doivent comporter un avertissement indiquant de vérifier l'absence de tension dangereuse au sein du système de mise à la terre avec des pincres de type B à l'aide d'un détecteur bipolaire basse tension conformément à l'IEC 61243-3.