

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Low voltage electrical installations –
Part 6: Verification**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 6: Vérification**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2016 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
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 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.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 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.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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



IEC 60364-6

Edition 2.0 2016-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Low voltage electrical installations –
Part 6: Verification**

**Installations électriques à basse tension –
Partie 6: Vérification**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 91.140.50

ISBN 978-2-8322-3347-4

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
6.1 Scope	6
6.2 Normative references	6
6.3 Terms and definitions	7
6.4 Initial verification	7
6.4.1 General	7
6.4.2 Inspection	8
6.4.3 Testing	9
6.4.4 Reporting for initial verification	14
6.5 Periodic verification	15
6.5.1 General	15
6.5.2 Frequency of periodic verification	16
6.5.3 Reporting for periodic verification	16
Annex A (informative) Estimation of the resistance value likely to be obtained during continuity testing.....	18
Annex B (informative) Methods for measuring the insulation resistance/impedance of floors and walls to earth or to the protective conductor	19
B.1 General.....	19
B.2 Test method for measuring the impedance of floors and walls with a.c. voltage.....	19
B.3 Test electrode 1	20
B.4 Test electrode 2	20
Annex C (informative) Measurement of earth electrode resistance – Methods C1, C2 and C3	22
C.1 Method C1 – Measurement of earth electrode resistance using an earth electrode test instrument	22
C.2 Method C2 – Measurement of earth electrode resistance using a fault loop impedance test instrument.....	23
C.3 Method C3 – Measurement of earth electrode resistance using current clamps	24
Annex D (informative) Guidance on the application of the rules of Clause 6.4 – Initial verification.....	26
Annex E (informative) Model forms for reporting	29
Annex F (informative) Model forms for inspection of electrical installations.....	36
F.1 Model schedule for items requiring inspection for initial verification of an electrical installation.....	36
F.2 Model inspection schedule of items requiring inspection for an existing electrical installation.....	40
Annex G (informative) Model schedule of circuit details and test results	45
Annex H (informative) List of notes concerning certain countries.....	46
Bibliography	48
Figure B.1 – Test electrode 1	20
Figure B.2 – Test electrode 2	21
Figure C.1 – Measurement of the earth electrode resistance.....	23
Figure C.2 – Measurement of the earth electrode resistance using an earth fault loop impedance test instrument	24
Figure C.3 – Measurement of earth electrode resistance using current clamps	25

Table 6.1 – Minimum values of insulation resistance..... 10

Table A.1 – Specific conductor resistance R for copper wiring at 30 °C dependent on the nominal cross-sectional area S for rough calculation of conductor resistances 18

Table E.1 – Electrical installation verification report (new or altered installation)29

Table E.2 – Electrical installation condition report (existing installations).....32

Table G.1 – Model schedule of circuit details and test results45

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 6: Verification

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 60364-6 has been prepared by the IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006 and constitutes a technical revision.

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

- a) Normative references updated to current publications;
- b) Re-numbered to align with current IEC numbering;
- c) Initial inspection requirements: 3 items added;
- d) Testing sequence changed;
- e) General requirements for periodic reporting – more details added;
- f) New Annex A: Table A.1 – Specific resistance values for copper conductors;

- g) Annex D: Example of a diagram suitable for evaluation of voltage drop. Content removed;
- h) Annex E: Recommendation for electrical equipment which is being re-used in an electrical installation. Content removed;
- i) Annex F: Content replaced with new Annex E – Model forms for reporting;
- j) Annex G: Changed to Annex F – Model forms for inspection of electrical installations;
- k) Annex H: Changed to Annex G – Model schedule of circuit details and test results;
- l) Annex H: Listing of notes concerning some countries;
- m) Bibliography – Updated:

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

FDIS	Report on voting
64/2107/FDIS	64/2114/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.

A list of all parts in the IEC 60364 series, published under the general title *Low voltage electrical installations*, can be found on the IEC website.

The reader's attention is drawn to the fact that Annex H lists all of the “in-some-country” clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

LOW VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS –

Part 6: Verification

6.1 Scope

This part of IEC 60364 provides requirements for initial and periodic verification of an electrical installation.

Clause 6.4 provides requirements for initial verification, by inspection and testing, of an electrical installation to determine, as far as reasonably practicable, whether the requirements of the other parts of IEC 60364 have been met and requirements for the reporting of the results of the initial verification. The initial verification takes place upon the completion of a new installation or completion of an addition or an alteration to an existing installation.

Clause 6.5 provides requirements for periodic verification of an electrical installation to determine, as far as reasonably practicable, whether the installation and all its constituent equipment are in a satisfactory condition for use and requirements for the reporting of the results of the periodic verification.

6.2 Normative references

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

IEC 60079-17, *Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

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

IEC 60364-4-42:2010, *Low-voltage electrical installations – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*
IEC 60364-4-42:2010/AMD1:2014

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*
IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

IEC 60364-5-51:2005, *Electrical installations of buildings – Part 5-51:– Selection and erection of electrical equipment – Common rules*

IEC 60364-5-52:2009, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*
IEC 60364-5-53:2001/AMD1:2002
IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015

IEC 60364-5-54, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 61557 (all parts), *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*

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*

6.3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

6.3.1

verification

all measures by means of which compliance of the electrical installation with the relevant requirements of IEC 60364 is checked

Note 1 to entry: Verification comprises inspection, testing and reporting.

6.3.2

inspection

examination of an electrical installation using all appropriate senses in order to ascertain correct selection and proper erection of electrical equipment

6.3.3

testing

implementation of measures to assess an electrical installation by means through which its effectiveness is proved

Note 1 to entry: Testing includes ascertaining values by means of appropriate measuring instruments, said values not being detectable by inspection.

6.3.4

reporting

recording of the results of inspection and testing

6.3.5

maintenance

combination of all technical and administrative actions, including supervisory actions, intended to retain an item in, or restore it to, a state in which it can perform a required function

6.4 Initial verification

6.4.1 General

6.4.1.1 Every installation shall be verified during erection, as far as reasonably practicable, and on completion, before being put into service.

6.4.1.2 The information required by IEC 60364-5-51:2005, 514.5 and other information necessary for initial verification shall be made available to the person carrying out the initial verification.

6.4.1.3 The initial verification shall include comparison of the results with relevant criteria to confirm that the requirements of the IEC 60364 series have been met.

6.4.1.4 Precautions shall be taken to ensure that the verification shall not cause danger to persons or livestock and shall not cause damage to property and equipment even if the circuit is defective.

6.4.1.5 It shall be verified that an extension, addition or alteration to an existing installation complies with the IEC 60364 series and does not impair the safety of that installation, and that the safety of the new installation is not impaired by the existing installation.

6.4.1.6 The verification shall be made by a skilled person, competent in verification.

NOTE Requirements concerning qualifications are a matter for national consideration.

6.4.2 Inspection

6.4.2.1 Inspection shall precede testing and shall normally be done prior to energizing the installation.

6.4.2.2 The inspection shall be made to confirm that electrical equipment which is part of the fixed installation is:

- in compliance with the safety requirements of the relevant equipment standards;

NOTE This can be ascertained by examination of the manufacturer's information, marking or certification.

- correctly selected and erected according to the IEC 60364 series and taking into account the manufacturer's instructions;
- not visibly damaged or defective so as to impair safety.

6.4.2.3 Inspection shall include at least the checking of the following, where relevant:

- a) method of protection against electric shock (see IEC 60364-4-41);
- b) presence of fire barriers and other precautions against propagation of fire and protection against thermal effects (see IEC 60364-4-42 and IEC 60364-5-52:2009, Clause 527);
- c) selection of conductors for current-carrying capacity (see IEC 60364-4-43 and IEC 60364-5-52:2009, Clauses 523);
- d) choice, setting, selectivity and coordination of protective and monitoring devices (see IEC 60364-5-53:2001, Clause 536);
- e) selection, location and installation of suitable overvoltage protective devices (SPD) where specified (see IEC 60364-5-53:2001 and IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015, Clause 534);
- f) selection, location and installation of suitable isolating and switching devices (see IEC 60364-5-53:2001, Clause 536);
- g) selection of equipment and protective measures appropriate to external influences and mechanical stresses (see IEC 60364-4-42:2010, Clause 422, IEC 60364-5-51:2005, 512.2 and IEC 60364-5-52:2009, Clause 522);
- h) identification of neutral and protective conductors (see IEC 60364-5-51:2005, 514.3);
- i) presence of diagrams, warning notices or similar information (see IEC 60364-5-51:2005, 514.5);
- j) identification of circuits, overcurrent protective devices, switches, terminals etc. (see IEC 60364-5-51:2005, Clause 514);
- k) adequacy of termination and connection of cables and conductors (see IEC 60364-5-52:2009, Clause 526);
- l) selection and installation of earthing arrangements, protective conductors and their connections (see IEC 60364-5-54);
- m) accessibility of equipment for convenience of operation, identification and maintenance (see IEC 60364-5-51:2005, Clauses 513 and 514);
- n) measures against electromagnetic disturbances (see IEC 60364-4-44:2007, Clause 444);

- o) exposed-conductive-parts are connected to the earthing arrangement (see IEC 60364-4-41:2005, Clause 411);
- p) selection and erection of the wiring systems (see IEC 60364-5-52:2009, Clauses 521 and 522).

Inspection shall include all particular requirements for special installations or locations.

6.4.3 Testing

6.4.3.1 General

The test methods described in 6.4.3 are given as reference methods; other methods are not precluded, provided they give no less valid results.

Measuring instruments and monitoring equipment and methods shall be chosen in accordance with the relevant parts of the IEC 61557 series. If other measuring equipment is used, it shall provide no less a degree of performance and safety.

The following tests shall be carried out where relevant and should preferably be made in the following sequence:

- a) continuity of conductors (see 6.4.3.2);
- b) insulation resistance (see 6.4.3.3);
- c) insulation resistance testing to confirm the effectiveness of protection by SELV, PELV or electrical separation (see 6.4.3.4);
- d) insulation resistance testing to confirm the effectiveness of floor and wall resistance/impedance (see 6.4.3.5);
- e) polarity test (see 6.4.3.6);
- f) testing to confirm effectiveness of automatic disconnection of supply (see 6.4.3.7);
- g) testing to confirm the effectiveness of additional protection (see 6.4.3.8);
- h) test of phase sequence (see 6.4.3.9);
- i) functional tests (see 6.4.3.10);
- j) voltage drop (see 6.4.3.11).

In the event of any test indicating failure to comply, that test and any preceding test, the results of which may have been influenced by the fault indicated, shall be repeated after the fault has been rectified.

When testing in a potentially explosive atmosphere appropriate safety precautions in accordance with IEC 60079-17 are necessary.

6.4.3.2 Continuity of conductors

The continuity of conductors and connection to exposed-conductive-parts, if any, shall be verified by a measurement of resistance on:

- a) protective conductors, including protective bonding conductors,
- b) exposed-conductive-parts, and
- c) in the case of ring final circuits, live conductors.

NOTE See also Annex A.

6.4.3.3 Insulation resistance of the electrical installation

The insulation resistance shall be measured between:

- a) live conductors, and

b) live conductors and the protective conductor connected to the earthing arrangement.

Where appropriate during this measurement, live conductors may be connected together. In practice, it may be necessary to carry out this measurement during erection of the installation before the connection of the equipment.

Where the circuit includes equipment that is likely to influence the results or be damaged, only a measurement between the live conductors connected together and earth shall be made.

The insulation resistance measured with the test voltages indicated in Table 6.1 shall be considered satisfactory if the main switchboard and each distribution circuit tested separately, with all its final circuits connected but with current-using equipment disconnected, has an insulation resistance not less than the appropriate value given in Table 6.1.

Table 6.1 – Minimum values of insulation resistance

Nominal circuit voltage V	Test voltage d.c. V	Minimum insulation resistance MΩ
SELV and PELV	250	0.5
Up to and including 500 V, including FELV	500	1
Above 500 V	1 000	1

Table 6.1 shall be applied for a verification of the insulation resistance between non-earthed protective conductors and earth.

FELV circuits shall be tested at the same test voltage as that applied to the primary side of the source.

Where surge protective devices (SPDs) or other equipment are likely to influence the verification test, or be damaged, such equipment shall be disconnected before carrying out the insulation resistance test.

Where it is not reasonably practicable to disconnect such equipment (e.g. in case of fixed socket-outlets incorporating an SPD) the test voltage for a particular circuit may be reduced to 250 V d.c. but the insulation resistance shall have a value of at least 1 MΩ.

To facilitate measurement, the neutral conductor shall be disconnected from the main earthing terminal (MET).

In TN-C systems, a measurement should be made between the live conductors and the PEN conductor.

Insulation resistance values are usually much higher than those of Table 6.1. When measured values show evident differences between circuits, further investigation to identify the reasons is required.

6.4.3.4 Insulation resistance testing to confirm effectiveness of SELV, PELV or electrical separation

The separation of circuits shall be in accordance with 6.4.3.4.1 in the case of protection by SELV, 6.4.3.4.2 in the case of protection by PELV and 6.4.3.4.3 in the case of protection by electrical separation.

The resistance value obtained in 6.4.3.4.1, 6.4.3.4.2 and 6.4.3.4.3 shall be at least that of the circuit with the highest voltage present in accordance with Table 6.1.

6.4.3.4.1 Protection by SELV

The separation of live parts from those of other circuits and from earth, according to IEC 60364-4-41:2005, Clause 414, shall be confirmed by a measurement of the insulation resistance.

6.4.3.4.2 Protection by PELV

The separation of the live parts from other circuits, according to IEC 60364-4-41:2005 Clause 414, shall be confirmed by a measurement of the insulation resistance.

6.4.3.4.3 Protection by electrical separation

The separation of the live parts from those of other circuits and from earth, according to IEC 60364-4-41:2005, Clause 413, shall be confirmed by a measurement of the insulation resistance.

For electrical separation with more than one item of current-using equipment, it shall be verified either by measurement or by calculation that in the case of two coincidental faults with negligible impedance between different line conductors and either the protective bonding conductor or exposed-conductive-parts connected to it, at least one of the faulty circuits shall be disconnected. The disconnection time shall be in accordance with that for the protective measure automatic disconnection of supply in a TN system.

6.4.3.5 Insulation resistance/impedance of floors and walls

When it is necessary to comply with the requirements of IEC 60364-4-41:2005, Clause C.1, at least three measurements shall be made in the same location, one of these measurements being approximately 1 m from any accessible extraneous-conductive-part in the location. The other two measurements shall be made at greater distances.

The measurement of resistance/impedance of insulating floors and walls is carried out with the system voltage to earth at nominal frequency.

The above series of measurements shall be repeated for each relevant surface of the location.

NOTE Further information on the measurement of the insulation resistance/impedance of floors and walls is given in Annex B.

6.4.3.6 Polarity

Where relevant, the polarity of the supply at the origin of the installation shall be verified before the installation is energized.

Where single pole switching devices are not permitted in the neutral conductor, a test shall be made to verify that all such devices are connected in the line conductor(s) only.

During the polarity test, it should be verified that:

- a) every fuse and single-pole control and protective device is connected in the line conductor only, and
- b) except for E14 and E27 lampholders according to IEC 60238, in circuits having an earthed neutral conductor centre contact bayonet and Edison screw lampholders, the outer or screwed contacts are connected to the neutral conductor, and
- c) wiring has been correctly connected to socket-outlets and similar accessories.

6.4.3.7 Protection by automatic disconnection of supply

NOTE Where RCDs are employed also for protection against fire, the verification of the conditions for protection by automatic disconnection of the supply can be considered as covering the relevant requirements of IEC 60364-4-42.

6.4.3.7.1 General

The verification of the effectiveness of the measures for fault protection by automatic disconnection of supply is effected as follows:

a) For a TN system

Compliance with the rules of IEC 60364-4-41: 2005, 411.4.4 and 411.3.2 shall be verified by:

- 1) Measurement of the earth fault loop impedance where possible (see 6.4.3.7.3).

Alternatively, where the measurement of earth fault loop impedance is not possible the verification of the electrical continuity of the protective conductors (see 6.4.3.2) is sufficient provided that calculations of earth fault loop impedance or protective conductor resistance are available.

- 2) Verification of the characteristics and/or the effectiveness of the associated protective device. This verification shall be made:

- for overcurrent protective devices, by visual inspection or other appropriate methods (i.e. short time or instantaneous tripping setting for circuit-breakers, current rating and type for fuses);
- for RCDs, by visual inspection and testing.

The effectiveness of automatic disconnection by RCDs shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6 confirming that the relevant requirements in IEC 60364-4-41 are met taking into account the operating characteristic of the device. The effectiveness of the protective measure is verified if disconnection occurs with a fault current lower than or equal to the rated residual operating current $I_{\Delta n}$.

It is recommended that the disconnection times required by IEC 60364-4-41 be verified. However, the requirements for disconnecting times shall be verified in case of additions and alterations to an existing installation where existing RCDs are also used as disconnecting devices for such additions and alterations.

Where the effectiveness of the protective measure has been confirmed at a point located downstream of an RCD, the protection of the installation downstream from this point may be proved by confirmation of the continuity of the protective conductors.

b) For a TT system

Compliance with the rules of IEC 60364-4-41: 2005, 411.5.3 and 411.3.2 shall be verified by:

- 1) Measurement of the resistance R_A of the earth electrode for exposed-conductive-parts of the installation (see 6.4.3.7.2).

Where a measurement of R_A is not practicable the measured value of external earth fault loop impedance may be used (see Annex C, Methods C2 and C3).

- 2) Verification of the characteristics and/or the effectiveness of the associated protective device. This verification shall be made:

- for overcurrent protective devices, by visual inspection or other appropriate methods (i.e. short time or instantaneous tripping setting for circuit-breakers, current rating and type for fuses);
- for RCDs, by visual inspection and testing.

The effectiveness of automatic disconnection by RCDs shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6 confirming that the relevant requirements in IEC 60364-4-41 are met taking into account the operating characteristic of the device. The effectiveness of the protective measure is verified

if disconnection occurs with a fault current lower or equal to the rated residual operating current $I_{\Delta n}$.

It is recommended that the disconnection times required by IEC 60364-4-41 be verified. However, the requirements for disconnecting times shall be verified in case of additions and alterations to an existing installation where existing RCDs are also used as disconnecting devices for such additions and alterations.

Where the effectiveness of the protective measure has been confirmed at a point located downstream of an RCD, the protection of the installation downstream from this point may be proved by confirmation of the continuity of the protective conductors.

c) For an IT system

Compliance with the rules of IEC 60364-4-41: 2005, 411.6.2 shall be verified by calculation or measurement of the current I_d in case of a first fault of a live conductor.

The measurement is made only if the calculation is not possible, because all the parameters are not known. Precautions are to be taken while making the measurement in order to avoid the danger due to a double fault.

In the case of a double earth fault, the fault loop impedance shall be verified by calculations or by measurements. Where the condition is similar to that of a TT-system (see IEC 60364-4-41:2005, 411.6.4 item b), verification shall be made as for a TT system (see 6.4.3.7.1, item b)). Where conditions are similar to that of a TN-system (see IEC 60364-4-41:2005, 411.6.2), verification by measurement shall be made as follows.

- For IT installations supplied from a local transformer, the earth-loop impedance is measured by inserting a connection with negligible impedance between a live conductor and earth at the origin of the installation. The earth-loop impedance measurement is made between a second live conductor and protective-earth at the end of the circuit. Verification is achieved if the measured value is ≤ 50 % of the maximum allowed loop-impedance.
- For IT systems connected to a public grid, the earth fault loop impedance is determined by verification of the continuity of the protective conductor and measuring the loop-impedance between two live conductors at the end of the circuit. Verification is achieved if the measured value is ≤ 50 % of the maximum permitted loop-impedance. If verification is not achieved, more detailed measurements are necessary.

6.4.3.7.2 Measurement of the resistance of the earth electrode

Measurement of the resistance of an earth electrode, where prescribed (see IEC 60364-4-41: 2005, 411.5.3, for a TT system, 411.4.1, for a TN system, and 411.6.2, for an IT system), shall be made by an appropriate method. When measuring the resistance is not possible, the resistance may also be calculated using applicable values.

NOTE 1 Annex C, Method C1 gives, as an example, a description of a method of measurement using two auxiliary earth electrodes and the conditions to be fulfilled.

NOTE 2 Where the location of the installation (e.g. in towns) is such that it is not possible in practice to provide the two auxiliary earth electrodes, measurement of the earth fault loop impedance according to 6.4.3.7.3, or Annex C, Methods C2 and C3 will give an acceptable approximate value.

6.4.3.7.3 Measurement of the earth fault loop impedance

An electrical continuity test shall be carried out according to 6.4.3.2 before carrying out the earth fault loop impedance measurement.

The measured earth fault loop impedance shall comply with IEC 60364-4-41: 2005, 411.4.4 for TN systems and with IEC 60364-4-41: 2005, 411.6.4 for IT systems.

Where the requirements of 6.4.3.7.2 are not satisfied or in case of doubt and where supplementary bonding according to IEC 60364-4-41:2005, 415.2 is applied, the effectiveness of that bonding shall be checked according to IEC 60364-4-41:2005, 415.2.2.

6.4.3.8. Additional protection

The verification of the effectiveness of the measures applied for additional protection is fulfilled by visual inspection and test.

Where an RCD is required for additional protection, the effectiveness of automatic disconnection of supply by RCD shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6.

Where additional protection is provided by supplementary protective bonding, the effectiveness of that bonding shall be checked according to IEC 60364-4-41:2005, 415.2.2.

6.4.3.9 Phase sequence

In the case of multiphase circuits, it shall be verified that the phase sequence is maintained.

6.4.3.10 Functional testing

Equipment shall be subjected to functional testing to verify that it is properly mounted, adjusted and installed in accordance with the relevant requirements of the IEC 60364 series. Examples of such equipment are:

- switchgear and controlgear assemblies, drives, controls and interlocks,
- systems for emergency switching off and emergency stopping,
- insulation monitoring.

NOTE 1 This list is not exhaustive.

Protective devices shall be submitted to a test of their function, as necessary, to check that they are properly installed and adjusted. Where fault protection and/or additional protection is to be provided by an RCD, the effectiveness of any test facility incorporated in the device shall be verified.

NOTE 2 This functional test does not replace the functional test indicated by the relevant standards.

6.4.3.11 Verification of voltage drop

Where required to verify compliance with IEC 60364-5-52: 2009, Clause 525, the voltage drop shall be evaluated by measurement or by calculation (see IEC 60364-5-52: 2009, Annex G).

Measurement may be:

- comparison of the difference between the voltage with and without the design load connected, or
- comparison of the difference between the voltage with and without any known load connected and recalculated to the design load, or
- circuit impedance values.

6.4.4 Reporting for initial verification

6.4.4.1 Upon completion of the verification of a new installation or additions or alterations to an existing installation, an electrical installation verification report shall be provided. Such documentation shall include details of the extent of the installation covered by the report, together with a record of the inspection and the results of testing.

Any defects or omissions revealed during verification of the installation shall be corrected before the person carrying out the verification declares that the installation complies with the IEC 60364 series.

6.4.4.2 In the case of initial verification of alterations or additions of existing installations, the report may contain recommendations for repairs and improvements, as may be appropriate.

6.4.4.3 The initial report shall include records of:

- inspections;
- circuits tested and test results.

The records of circuit details and test results shall identify every circuit, including its related protective device(s) and shall record the results of the appropriate tests and measurements.

6.4.4.4 The person or persons responsible for the design, construction and verification of the installation shall give the report, which takes account of their respective responsibilities, to the person ordering the work, together with the records mentioned in 6.4.4.3.

The initial report of the electrical installation should make a recommendation for a period between initial verification and the first periodic verification.

6.4.4.5 Reports shall be compiled and signed or otherwise authenticated by a skilled person or persons competent in verification.

NOTE Annexes E, F and G contain model forms of reports and schedules that can be used for the description of initial and periodic verification of installations which are particularly suitable for domestic installations. National committees may adapt the content of these annexes to suit national conditions and practices.

6.5 Periodic verification

6.5.1 General

6.5.1.1 Where required, periodic verification of every electrical installation shall be carried out in accordance with 6.5.1.2 to 6.5.1.5.

Wherever possible, the records and recommendations of previous verifications shall be taken into account.

Where no previous report is available, a preliminary survey is necessary.

6.5.1.2 Periodic verification shall be carried out without dismantling, or with partial dismantling, as required, supplemented by appropriate tests and measurements from Clause 6.4, to provide for:

- a) the safety of persons and livestock against the effects of electric shock and burns,
- b) protection against damage to property by fire and heat arising from an electrical installation defect,
- c) confirmation of correct rating and setting of protective devices required by IEC 60364-4-41,
- d) confirmation of correct rating and setting of monitoring devices,
- e) confirmation that the installation is not damaged or deteriorated so as to impair safety,
- f) the identification of installation defects and non-compliances with the requirements of the relevant parts of the IEC 60364 series, that may give rise to danger,
- g) confirmation of correct rating and setting of protective devices, and
- h) confirmation of correct rating and setting of monitoring devices.

Where a circuit is permanently monitored by an RCM in accordance with IEC 62020 or an IMD in accordance with IEC 61557-8 it is not necessary to measure the insulation resistance if the functioning of the IMD or RCM is correct.

The functioning of the RCM or IMD shall be verified.

NOTE Existing installations may have been designed and installed to conform to previous editions of IEC 60364, applicable at the time of their design and erection. This does not necessarily mean that they are unsafe.

6.5.1.3 Precautions shall be taken to ensure that the periodic verification shall not cause danger to persons or livestock and shall not cause damage to property and equipment even if the circuit is defective.

Measuring instruments and monitoring equipment and methods shall be chosen in accordance with the relevant parts of IEC 61557. If other measuring equipment is used, it shall provide no less a degree of performance and safety.

6.5.1.4 Details of any damage, deterioration, defects or dangerous conditions shall be recorded in the report.

6.5.1.5 The verification shall be made by a skilled person, competent in verification.

NOTE Requirements concerning qualifications are a matter for national consideration.

6.5.2 Frequency of periodic verification

6.5.2.1 The frequency of periodic verification of an installation shall be determined having regard to the type of installation and equipment, its use and operation, the frequency and quality of maintenance and the external influences to which it will be subjected.

The maximum interval between periodic verifications may be laid down by legal or national regulations.

The interval may be, for instance several years (e.g. four years), with the exception of the following cases where a higher risk may exist and shorter periods may be required:

- workplaces or locations where risks of electric shock, fire or explosion exist due to degradation;
- workplaces or locations where both high and low voltage installations exist;
- communal facilities;
- construction sites;
- safety installations (e.g. emergency luminaires).

For dwellings, longer periods (e.g. ten years) may be appropriate. When occupancy of a dwelling has changed, a verification of the electrical installation is strongly recommended.

The results and recommendations of previous reports should also be taken into account.

6.5.2.2 In the case of an installation under an effective management system for preventative maintenance in normal use, periodic verification may be replaced by an adequate regime of continuous monitoring and maintenance of the installation and all its constituent equipment by skilled persons. Appropriate records shall be kept.

6.5.3 Reporting for periodic verification

6.5.3.1 Upon completion of the periodic verification of an existing installation, an electrical installation condition report shall be provided.

6.5.3.2 The report shall include the following:

- details of those parts of the installation that have been inspected;
- any limitations of the inspection and testing;
- any damage, deterioration, defects or dangerous conditions;
- any non-compliance with the requirements of the IEC 60364 series which may give rise to danger;
- schedules of inspection;
- schedules of results of the appropriate tests detailed in 6.4.3.

6.5.3.3 The report may contain recommendations for repairs and improvements, such as upgrading the installation to comply with the current standard, as may be appropriate.

6.5.3.4 The report shall contain a recommendation for the interval until the next periodic inspection.

6.5.3.5 The report shall be compiled and signed or otherwise authenticated by a skilled person or persons, competent in verification.

6.5.3.6 The report shall be given by the person responsible for carrying out the verification, or a person authorized to act on their behalf, to the person ordering the verification.

NOTE 1 Annexes E, F and G contain model forms of reports and schedules that can be used for the description of initial and periodic verification of installations which are particularly suitable for domestic installations.

NOTE 2 National committees may adapt the content of these annexes to suit national conditions and practices.

Annex A
(informative)

**Estimation of the resistance value likely to be obtained
during continuity testing**

Table A.1 – Specific conductor resistance R for copper wiring at 30 °C dependent on the nominal cross-sectional area S for rough calculation of conductor resistances

Nominal cross-sectional area S mm ²	Specific conductor resistance R at 30 °C mΩ/m
1,5	12,575 5
2,5	7,566 1
4	4,739 2
6	3,149 1
10	1,881 1
16	1,185 8
25	0,752 5
35	0,546 7
50	0,404 3
70	0,281 7
95	0,204 7
120	0,163 2
150	0,134 1
185	0,109 1

The specific conductor resistance values are related to a conductor temperature of 30 °C. For other temperatures Θ the conductor resistances R_{Θ} can be calculated by the use of the following formula:

$$R_{\Theta} = R_{30^{\circ}\text{C}}[1 + \alpha(\Theta - 30^{\circ}\text{C})]$$

where α is the temperature coefficient (for copper $\alpha = 0,003\ 93\ \text{K}^{-1}$)

Annex B (informative)

Methods for measuring the insulation resistance/impedance of floors and walls to earth or to the protective conductor

B.1 General

Measurement of impedance or resistance of insulating floors and walls should be carried out with the system voltage to earth and nominal frequency, or with a lower voltage of the same nominal frequency combined with a measurement of insulation resistance.

The insulation resistance test should be made using measuring equipment in accordance with IEC 61557-2.

The test may be carried out, for example, in accordance with the following methods of measurement:

1) a.c. systems

- by measurement with lower a.c. voltages (minimum 25 V) and additionally by an insulation resistance test using a minimum test voltage of 500 V (d.c.) for nominal system voltages not exceeding 500 V and a minimum test voltage of 1 000 V (d.c.) for nominal system voltages above 500 V.

The following voltage sources may be used optionally:

- a) the earthed system voltage (voltage to earth) that exists at the measuring point;
- b) the secondary voltage of a double-wound transformer;
- c) an independent voltage source at the nominal frequency of the system.

In cases as specified under b) and c), the measuring voltage shall be earthed for the measurement.

For safety reasons, when using test voltages above 50 V, the maximum output current shall be limited to 3,5 mA.

2) d.c. systems

- insulation resistance test using a maximum test voltage of 500 V (d.c.) for nominal system voltages not exceeding 500 V;
- insulation resistance test using a minimum test voltage of 1 000 V (d.c.) for nominal system voltages above 500 V.

B.2 Test method for measuring the impedance of floors and walls with a.c. voltage

Current I is fed through an ammeter to the test electrode from the output of the voltage source or from the phase conductor L. The voltage U_x at the electrode is measured by means of a voltmeter with internal resistance of at least 1 M Ω towards PE.

The impedance of the floor insulation will then be $Z_x = U_x / I$.

The measurement for ascertaining the impedance shall be carried out at as many points as deemed necessary, selected at random, with a minimum of three.

The test electrode may be either of the following types. In case of dispute, the use of test electrode 1 is the reference method.

B.3 Test electrode 1

Test electrode 1 is shown in Figure B.1. The electrode comprises a metallic tripod of which the parts resting on the floor form the points of an equilateral triangle. Each supporting point is provided with a flexible base to ensure that, when loaded, close contact is made with the surface being tested over an area of approximately 900 mm². The electrode should present a resistance of 5 000 Ω.

A square of dampened, water-absorbent paper or cloth, with sides that measure approximately 270 mm from which surplus water has been removed is placed between the test electrode and the surface being tested.

While measurements are being made, a force of approximately 750 N for floors or 250 N for walls is applied to the tripod.

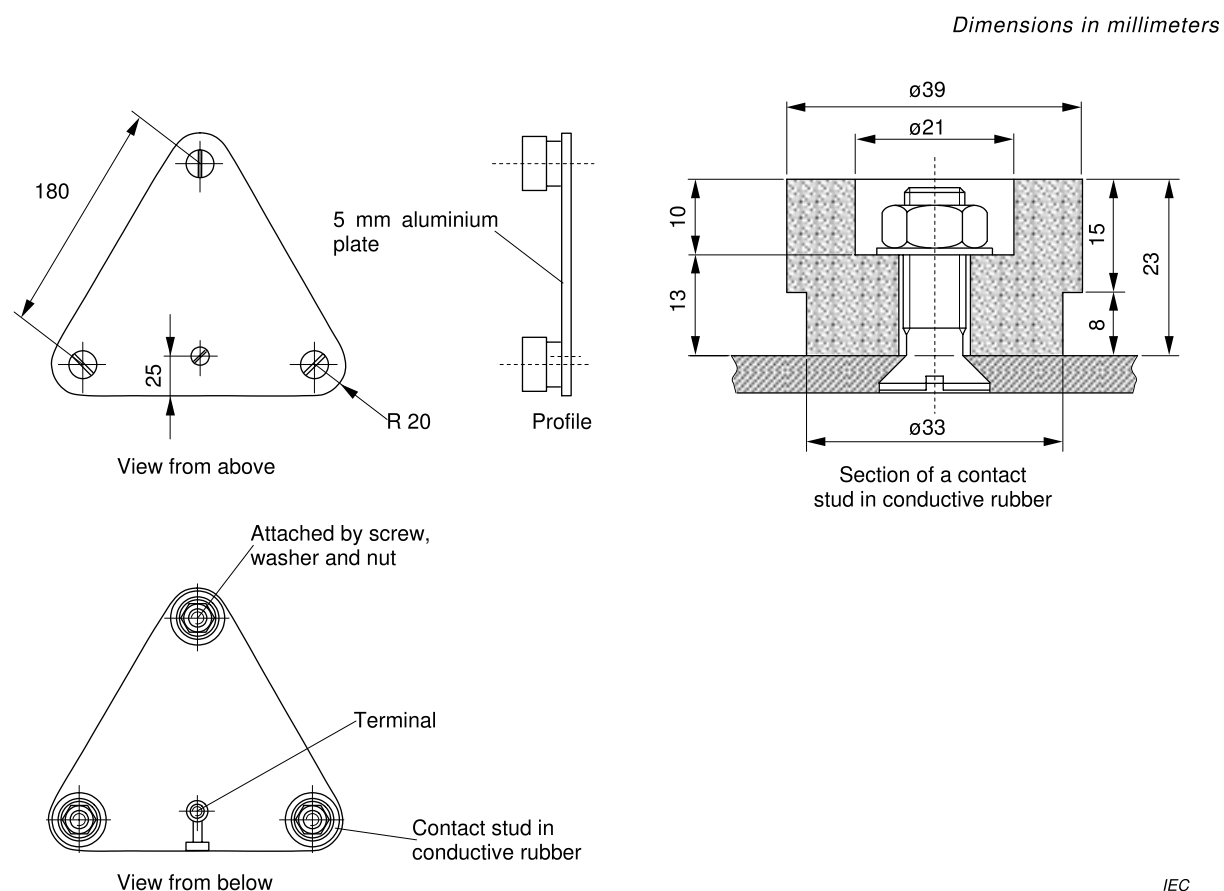
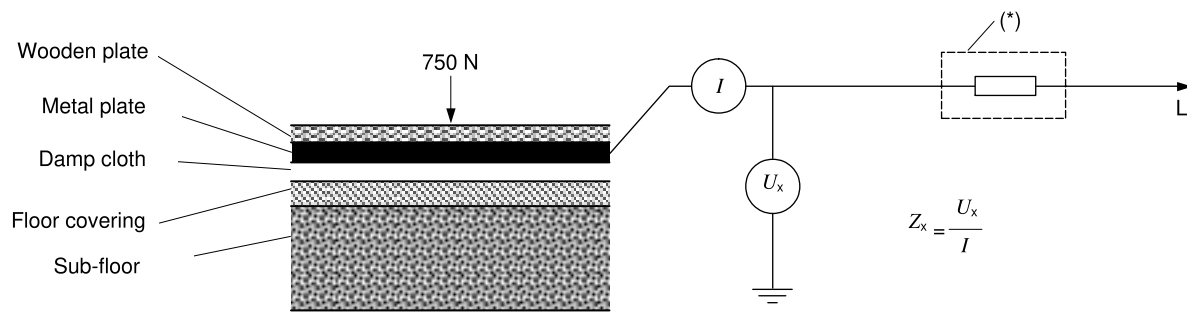


Figure B.1 – Test electrode 1

B.4 Test electrode 2

Test electrode 2 is shown in Figure B.2. The electrode comprises a square metallic plate with sides that measure 250 mm, and a square of dampened, water-absorbent paper, or cloth, from which surplus water has been removed with sides that measure approximately 270 mm. The paper is placed between the metal plate and the surface being tested.

During measurement a force of approximately 750 N for floors or 250 N for walls is applied on the plate.



(*) Protection against unintentional contact by a resistance limiting the current to 3,5 mA.

IEC

Figure B.2 – Test electrode 2

Annex C (informative)

Measurement of earth electrode resistance – Methods C1, C2 and C3

C.1 Method C1 – Measurement of earth electrode resistance using an earth electrode test instrument

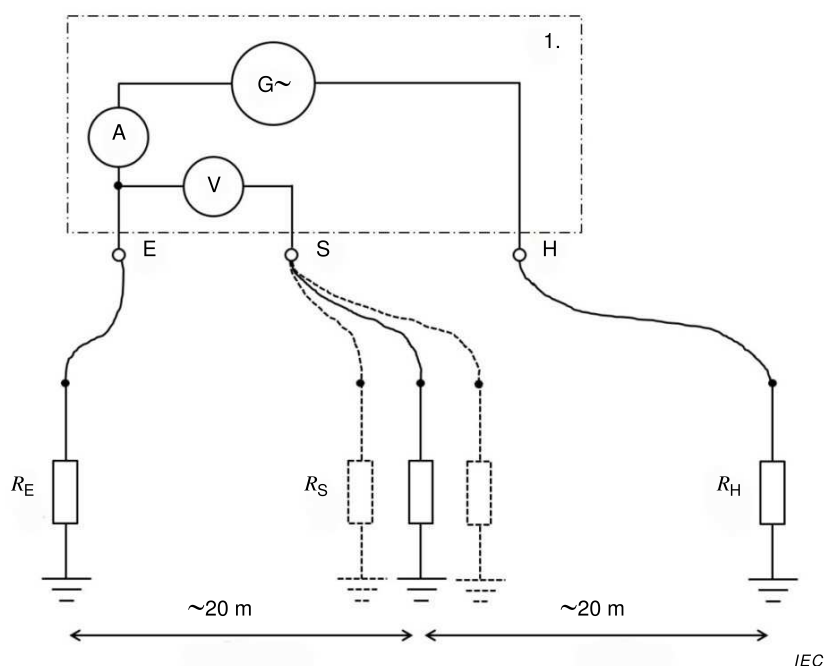
The following procedure may be adopted when measurement of the earth resistance is necessary.

An alternating current of a steady value is passed between the disconnected earth electrode, E, and a temporary auxiliary earth electrode, H, placed at a distance from E such that the resistance areas of the two electrodes do not overlap.

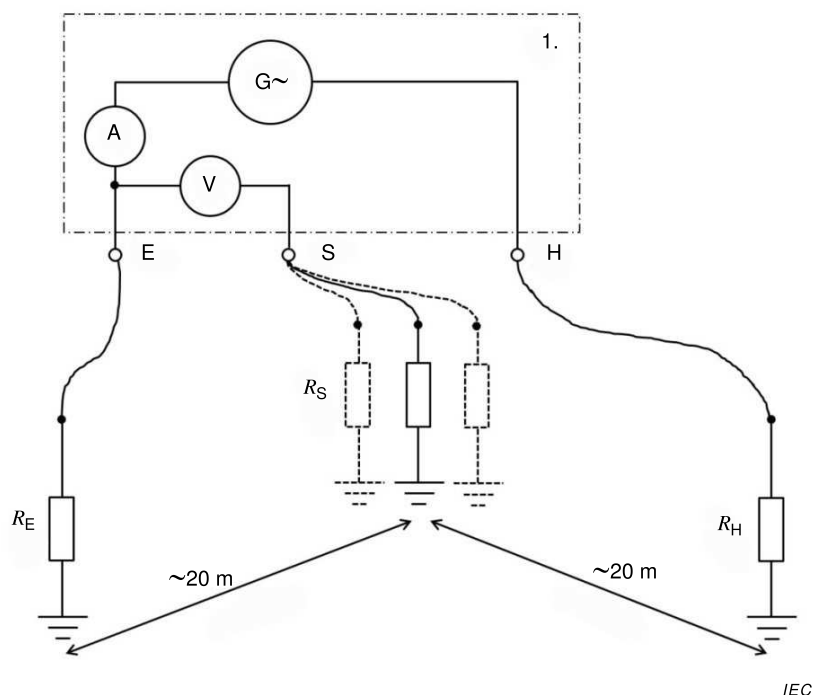
A second temporary probe electrode, S, which may be a metal spike driven into the ground, is then inserted half-way between E and H, and the voltage drop between E and S is measured. In most cases S should be placed at a distance of approximately 20 m from E and H. The electrodes may be arranged in a linear formation (see Figure C.1 a)) or triangular formation (see Figure C.1 b)) to suit available space.

The resistance of the earth electrode is then the voltage between E and S, divided by the current flowing between E and H, provided there is no overlap of the resistance areas.

To check that the resistance of the earth electrode is a true value, two further readings are taken with the second electrode, S, moved approximately 10 % of the linear distance between E and H from the original position. If the three results are substantially in agreement, the mean of the three readings is taken as the resistance of the earth electrode E. If there is no such agreement, the tests are repeated with the distance between E and H increased.



a) Electrodes arranged in linear formation



b) Electrodes arranged in triangular formation

Key

1 Earth electrode test instrument according to IEC 61557-5

 R_E Earth electrode resistance R_S Temporary probe electrode resistance (voltage) R_H Temporary auxiliary probe earth electrode resistance (current)**Figure C.1 – Measurement of the earth electrode resistance****C.2 Method C2 – Measurement of earth electrode resistance using a fault loop impedance test instrument**

Measurement of the earth fault loop impedance at the origin of the electrical installation may be carried out with a test instrument according to IEC 61557-3.

The test should be performed on the live side of the main switch with the supply to the installation switched OFF and with the earthing conductor temporarily disconnected from the main earthing terminal (MET).

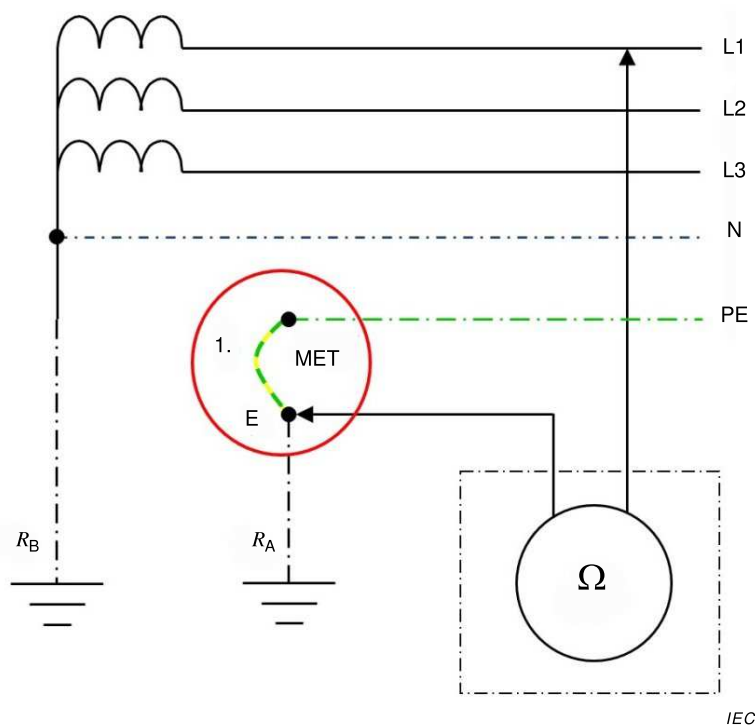
The test instrument should be set to a range appropriate for the value of earth fault loop impedance likely to be expected for a given system earthing arrangement (typically in the region of 0Ω to 20Ω).

The test instrument should be connected as shown in Figure C.2. Where any doubt exists the instrument should be connected as described in the manufacturer's instructions.

Only a small proportion of the measured earth fault loop impedance is derived from those parts of the loop other than the electrode and so the result obtained from this test can be taken as a reasonable approximation of the earth electrode resistance.

The test result should not exceed the product of $50 \text{ V} / I_{\Delta n}$ (see IEC 60364-4-41:2005, Clause 411).

It is important that the earthing conductor is reconnected to the MET of the installation before the supply is reinstated.



Key

- 1 Earthing conductor temporarily disconnected from the main earthing terminal (MET).

Figure C.2 – Measurement of the earth electrode resistance using an earth fault loop impedance test instrument

C.3 Method C3 – Measurement of earth electrode resistance using current clamps

The following procedure may be adopted as an alternative method for the measurement of the earth resistance.

With reference to Figure C.3 the first clamp induces a measuring voltage U into the loop, the second clamp measures the current I within the loop. The loop resistance is calculated by dividing the voltage U by the current I .

As the resulting value of parallel resistances $R_1 \dots R_n$ is normally negligible, the unknown resistance is equal to, or slightly lower than, the measured loop resistance.

The voltage and current coils may be in individual clamps separately connected to an instrument or in a single combined clamp.

This method is directly applicable to TN systems and within meshed earthing of TT systems.

In TT systems, where only the unknown earth connection is available, the loop can be closed by a temporary connection between earth electrode and neutral conductor (quasi TN system) during measurement.

To avoid possible risks due to currents caused by potential differences between neutral and earth, the system should be switched off during connection and disconnection.

It should be noted that the values of resistance obtained using Method C3 will typically be higher than those obtained using Method C1 because of the earth loop measurement.

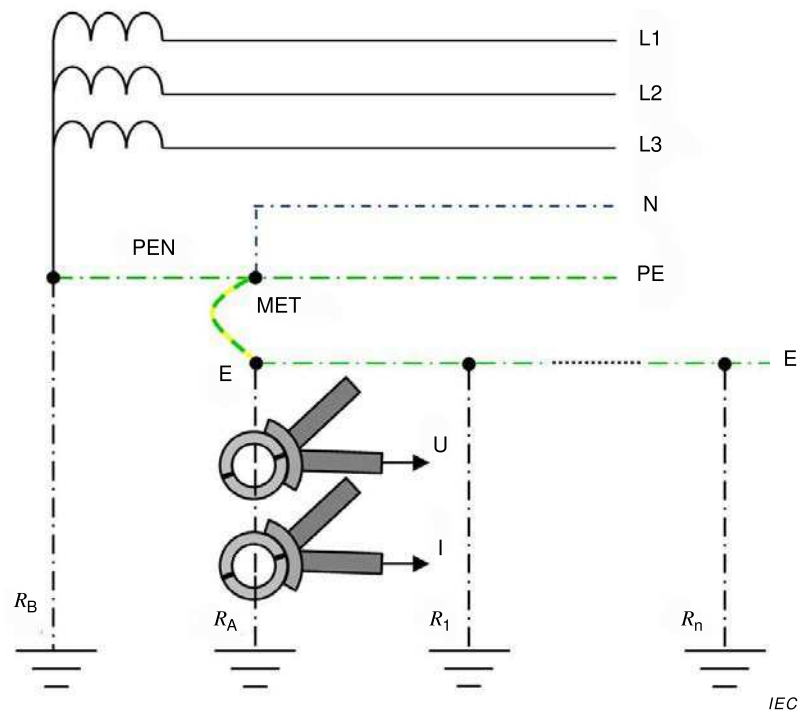


Figure C.3 – Measurement of earth electrode resistance using current clamps

Annex D (informative)

Guidance on the application of the rules of Clause 6.4 – Initial verification

The numbering of the clauses and subclauses of Annex D follows the numbering of Clause 6.4.

The absence of reference of clauses or subclauses means that no additional explanation is given to them.

D.6.4.2 Inspection

D.6.4.2.2 This inspection is also intended to check that the installation of the equipment has taken account of the manufacturer's instructions in order that its performance is not adversely affected.

D.6.4.2.3

b) presence of fire barriers and other precautions against propagation of fire and protection against thermal effects

- presence of fire barriers (IEC 60364-5-52:2009, 527.2)

The installation of seals is verified to confirm compliance with the erection instructions associated with the IEC type test for the relevant product (under consideration by ISO).

No other test is required after this verification.

- protection against thermal effects (IEC 60364-4-42)

The rules of IEC 60364-4-42 concerning protection against thermal effects apply for normal service, i.e. in the absence of a fault.

The overcurrent protection is the object of IEC 60364-4-43 and IEC 60364-5-53:2001, Clause 533.

The operation of a protective device resulting from a fault, including short circuits, or from overloads, is considered as normal service.

- protection against fire (IEC 60364-4-42:2010, Clause 422)

The requirements of Clause 422 for locations with fire hazards assume that protection against overcurrent is in compliance with the rules of IEC 60364-4-43.

c) and d) selection of conductors for current-carrying capacity and choice, setting, selectivity and coordination of protective and monitoring devices

The selection of conductors including their materials, installation and cross-sectional area, their erection and the setting of protective devices is verified according to the calculations of the designer of the installation in compliance with the rules of the IEC 60364 series, and in particular IEC 60364-4-41, IEC 60364-4-43, IEC 60364-5-52, IEC 60364-5-53 and IEC 60364-5-54.

i) presence of diagrams, warning notices or similar information

A diagram, as specified in IEC 60364-5-51:2005, 514.5 is particularly necessary when the installation comprises several distribution boards.

k) adequacy of termination and connection of cables and conductors

The purpose of this verification is to check whether the clamping means are adequate for the conductors to be connected and whether the connection is properly made.

In case of doubt, it is recommended to measure the resistance of the connections. This resistance should not exceed the resistance of a conductor having a length of 1 m and a cross-sectional area equal to the smallest cross-sectional area of the conductors connected.

m) accessibility of equipment for convenience of operation, identification and maintenance

It shall be verified that the operating devices are so arranged that they are easily accessible to the operator.

For devices for emergency switching, see IEC 60364-5-53:2001, 536.4.2.

For devices for switching for mechanical maintenance, see IEC 60364-5-53:2001, 536.3.2.

D.6.4.3 Testing

D.6.4.3.2 Continuity of conductors

This testing is required for the verification of the protection conditions by means of automatic disconnection of supply (see 6.4.3.7) and is considered as satisfactory if the device used for the test gives an appropriate indication.

D.6.4.3.3 Insulation resistance of the electrical installation

The measurements shall be carried out with the installation isolated from the supply.

Generally, the insulation measurement is carried out at the origin of the installation.

If the value measured is less than that specified in Table 6.1, the installation may be divided into several circuit groups and the insulation resistance of each group should be measured.

When some circuits or parts of circuits are disconnected by undervoltage devices (for instance contactors) interrupting all live conductors, the insulation resistance of these circuits or parts of circuits is measured separately.

D.6.4.3.4.3 Protection by electrical separation

Where equipment includes both a separated circuit and other circuits, the required insulation is obtained by the construction of the equipment in accordance with the safety requirements of the relevant standards.

D.6.4.3.7 Protection by automatic disconnection of supply

D.6.4.3.7.1 General

According to IEC 60364-4-41, where automatic disconnection of supply is provided by an RCD, the disconnecting times for RCDs relate to prospective residual fault currents significantly higher than the rated residual operating current (typically $5 I_{\Delta n}$). Testing at $I_{\Delta n}$ may be sufficient.

D.6.4.3.7.3 Measurement of the earth fault loop impedance: Consideration of the increase of the resistance of the conductors with the increase of temperature

As the measurements are made at room temperature, with low currents, the procedure described here may be followed to take into account the increase of the resistance of the conductors with the increase of temperature due to faults, to verify, for TN systems, the compliance of the measured value of the earth fault loop impedance with the requirements of IEC 60364-4-41:2005, 411.4.

The requirements are considered to be met when the measured value of the fault loop impedance satisfies the following equation:

$$Z_s(m) \leq \frac{2}{3} \times \frac{U_0}{I_a}$$

where

$Z_s(m)$ is the measured impedance of the fault current loop starting and ending at the point of fault (Ω);

U_0 is the line conductor to earthed neutral voltage (V);

I_a is the current causing the automatic disconnection of the protective device within the time stated in IEC 60364-4-41:2005, 411.3.2.2 or 411.3.2.3 or 411.3.2.4.

Where the measured value of the fault loop impedance exceeds $2U_0 / 3I_a$, a more precise assessment of compliance with IEC 60364-4-41:2005, Clause 411.4 may be made, evaluating the value of fault loop impedance according to the following procedure:

- a) the supply line conductor-earthed neutral loop impedance, Z_e , is first measured at the origin of the installation;
- b) the resistance of the line conductor and protective conductor of the distribution circuit(s) are then measured;
- c) the resistance of the line conductor and protective conductor of the final circuit are then measured;
- d) the values of the resistance measured in accordance with b) and c) are increased on the basis of the increase of the temperature, taking into consideration, in the case of fault currents, the energy let-through of the protective device;
- e) the values of the resistance increased in accordance with d) are finally added to the value of the supply line conductor-earthed neutral impedance, Z_e , so obtaining a realistic value of Z_s under fault conditions.

Annex E (informative)

Model forms for reporting

NOTE 1 Annex E contains recommendations for reporting on the verification of electrical installations (see Tables E.1 and E.2). National committees may adapt the content to suit national conditions and practices.

NOTE 2 These forms are particularly suitable for domestic installations.

Table E.1 – Electrical installation verification report (new or altered installation)

ELECTRICAL INSTALLATION VERIFICATION REPORT (New or altered installation) (IEC 60364 Low voltage electrical installations)	
DETAILS OF THE CLIENT	
INSTALLATION ADDRESS	
DESCRIPTION AND EXTENT OF THE INSTALLATION Tick boxes as appropriate Description of installation: Extent of installation covered by this report: (Use continuation sheet if necessary) see continuation sheet No:	New installation <input type="checkbox"/> Addition to an existing installation <input type="checkbox"/> Alteration to an existing installation <input type="checkbox"/>
FOR DESIGN	
I/We being the person(s) responsible for the design of the electrical installation (as indicated by my/our signatures below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the design hereby DECLARE that the design work for which I/we have been responsible is to the best of my/our knowledge and belief in accordance with IEC 60364 except for the departures, if any, detailed as follows:	
Details of departures from IEC 60364:(clauses to be inserted)	
The extent of liability of the signatory or the signatories is limited to the work described above as the subject of this report. For the DESIGN of the installation: ** (Where there is mutual responsibility for the design)	
Signature:..... Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Designer No 1	
Signature:..... Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Designer No 2**	
FOR CONSTRUCTION	
I/We being the person(s) responsible for the construction of the electrical installation (as indicated by my/our signatures below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the construction hereby DECLARE that the construction work for which I/we have been responsible is to the best of my/our knowledge and belief in accordance with IEC 60364 except for the departures, if any, detailed as follows:	
Details of departures from IEC 60364 (clauses to be inserted):	
The extent of liability of the signatory is limited to the work described above as the subject of this report. For CONSTRUCTION of the installation:	
Signature:..... Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Constructor	
FOR INSPECTION & TESTING	
I/We being the person(s) responsible for the inspection & testing of the electrical installation (as indicated by my/our signatures below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the inspection & testing hereby DECLARE that the work for which I/we have been responsible is to the best of my/our knowledge and belief in accordance with IEC 60364 except for the departures, if any, detailed as follows:	
Details of departures from IEC 60364 (clauses to be inserted):	
The extent of liability of the signatory is limited to the work described above as the subject of this report. For INSPECTION AND TESTING of the installation:	
Signature: Date: Name (IN BLOCK LETTERS): Inspector.	
NEXT INSPECTION	
I/We the designer(s), recommend that this installation is further inspected and tested after an interval of not more than.....years/months.	

PARTICULARS OF SIGNATORIES TO THE ELECTRICAL INSTALLATION VERIFICATION REPORT			
Designer (No 1)			
Name:		Company:	
Address:		Postcode:	Tel No:
Designer (No 2) (if applicable)			
Name:		Company:	
Address:		Postcode:	Tel No:
Constructor			
Name:		Company:	
Address:		Postcode:	Tel No:
Inspector			
Name:		Company:	
Address:		Postcode:	Tel No:
SUPPLY CHARACTERISTICS AND EARTHING ARRANGEMENTS – Tick boxes and enter details, as appropriate			
Earthing arrangements	Number and type of live conductors	Nature of supply parameters	Supply protective device characteristics
TN-C	a.c. <input type="checkbox"/> d.c. <input type="checkbox"/>	Nominal voltage, $U/U_0^{(1)}$V Nominal frequency, $f^{(1)}$ Hz Prospective fault current, $I_{pt}^{(2)}$kA External loop impedance, $Z_e^{(2)}$ Ω <i>(Note: (1) by enquiry, (2) by enquiry calculation or measurement)</i>	Type:
TN-S	1-phase, 2-wire <input type="checkbox"/> 2 pole <input type="checkbox"/>		
TN-C-S	2-phase, 3-wire <input type="checkbox"/> 3 pole <input type="checkbox"/>		Rated current: A
TT	3-phase, 3-wire <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/>		
IT	3-phase, 4-wire <input type="checkbox"/>		
Alternative source of supply (to be detailed on attached schedules) <input type="checkbox"/>			
PARTICULARS OF INSTALLATION REFERRED TO IN THE REPORT – Tick boxes and enter details, as appropriate			
Means of Earthing	Maximum demand		
	Maximum demand (load) kVA / A Delete as appropriate		
Supplier's facility <input type="checkbox"/>			
Installation earth electrode <input type="checkbox"/>	Details of installation earth electrode (where applicable)		
	Type (e.g. rod(s), tape etc) Electrode resistance to earth Ω		
	Location		

Main protective conductors				
Earthing conductor:	material	csa	mm ²	Continuity and connection verified <input type="checkbox"/>
Main protective bonding conductors:	material:	csa	mm ²	Continuity and connection <input type="checkbox"/>
Main switch or circuit-breaker				
Type and No. of poles	Current rating	A	Voltage rating	V
Location			Fuse rating or setting	A
Rated residual operating current $I_{\Delta n}$ = mA, and operating time of ms (at $I_{\Delta n}$)				
(applicable only where an RCD is suitable and is used as a main circuit-breaker)				
RECOMMENDATIONS RELATING TO EXISTING INSTALLATION – (in the case of an addition or alteration see 61.4.2):				
SCHEDULES				
The attached schedules are part of this document and this report is valid only when they are attached to it.				
..... Schedules of inspections and Schedules of test results are attached.				
(Enter quantities of schedules attached).				

Table E.2 – Electrical installation condition report (existing installations)

ELECTRICAL INSTALLATION CONDITION REPORT (existing installations)	
Section A. Details of the client / person ordering the report	
Name:.....	
Address	
Section B. Reason for producing this report.	
Date(s) on which inspection and testing was carried out	
Section C. Details of the installation which is the subject of this report	
Occupier:.....	
Address:	
Description of premises (tick as appropriate)	
Domestic <input type="checkbox"/> Commercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Other (include brief description).. <input type="checkbox"/>	
Estimated age of wiring system years	
Evidence of additions / alterations Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not apparent <input type="checkbox"/> If yes, estimate age years	
Installation records available? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Date of last inspection (date)	
Section D. Extent and limitations of inspection and testing	
Extent of the electrical installation covered by this report (see 62.1.4)	
Agreed limitations including the reasons (see 62.1.5)..	
Agreed with:	
Operational limitations including the reasons (see page no)	
.....	
The inspection and testing detailed in this report and accompanying schedules have been carried out in accordance with IEC 60364.	
It should be noted that cables concealed within trunking and conduits, under floors and generally within the fabric of the building or underground, have not been inspected unless specifically agreed between the client and inspector prior to the inspection.	
Section E. Summary of the condition of the installation	
General condition of the installation (in terms of electrical safety).....	
Overall assessment of the installation in terms of its suitability for continued use	
SATISFACTORY / UNSATISFACTORY* (Delete as appropriate)	
*An unsatisfactory assessment indicates that dangerous and/or potentially dangerous conditions have been identified.	
Section F. Recommendations	
Where the overall assessment of the suitability of the installation for continued use above is stated as UNSATISFACTORY, I / we recommend that any observations classified as ' <i>Danger present</i> ' (Code C1) or ' <i>Potentially dangerous</i> ' (Code C2) are acted upon as a matter of urgency.	
Investigation without delay is recommended for observations identified as ' <i>Requiring further investigation</i> '.	
Observations classified as ' <i>Improvement recommended</i> ' (Code C3) should be given due consideration.	
Subject to the necessary remedial action being taken, I / we recommend that the installation is further inspected and tested by (date)	
Section G. Declaration	
I/We, being the person(s) responsible for the inspection and testing of the electrical installation (as indicated by my/our signatures below), particulars of which are described above, having exercised reasonable skill and care when carrying out the inspection and testing, hereby declare that the information in this report, including the observations and the attached schedules, provides an accurate assessment of the condition of the electrical installation taking into account the stated extent and limitations in section D of this report.	
INSPECTED AND TESTED BY: Name (Capitals) Signature For/on behalf of Position Address Date	REPORT AUTHORISED FOR ISSUE BY: Name (Capitals) Signature For/on behalf of..... Position Address Date

C1 – Danger present. Risk of injury. Immediate remedial action required
C2 – Potentially dangerous – urgent remedial action required
C3 – Improvement recommended

Notes for the person producing the report:

- 1) This report should only be used for the reporting on the condition of an existing electrical installation.
- 2) The report, normally comprising at least six pages, should include schedules of both the inspection and the test results. Additional pages may be necessary for other than a simple installation. The number of each page should be indicated, together with the total number of pages involved.
- 3) The reason for producing this report, such as change of occupancy or landlord’s periodic maintenance, should be identified in Section B.
- 4) The maximum prospective fault current (I_{pf}) recorded should be the greater of either the short-circuit current or the earth fault current.
- 5) Those elements of the installation that are covered by the report and those that are not should be identified in Section D (Extent and limitations). These aspects should have been agreed with the person ordering the report and other interested parties before the inspection and testing is carried out. Any operational limitations, such as inability to gain access to parts of the installation or an item of equipment, should also be recorded in Section D.
- 6) The summary of condition of the installation in terms of safety should be clearly indicated in Section E.
Observation(s), if any, should be categorised in Section M using the coding C1 to C3 as appropriate. Any observation given a C1 or C2 classification should result in the overall condition of the installation being reported as unsatisfactory.
- 7) Where an installation has an alternative source of supply a further schedule of supply characteristics and earthing details based upon Section I of this report should be provided.
- 8) Where an observation requires further investigation because the inspection has revealed an apparent deficiency which could not, owing to the extent or limitations of this inspection, be fully identified, this should be indicated in the column headed “Further investigation required” within Section M.
- 9) The date by which the next electrical installation condition report is required should be given in Section F. The interval between inspections should take into account the type and usage of the installation and its overall condition.
- 10) If the space available for observations in Section M is insufficient, additional pages should be provided as necessary.
- 11) Wherever practicable, items classified as ‘Danger present’ (C1) should be made safe on discovery. Where this is not practical the owner or user should be given written notification as a matter of urgency.

GUIDANCE FOR RECIPIENTS (to be appended to the report)

This report is an important and valuable document which should be retained for future reference.

This report form is for reporting on the condition of an existing electrical installation.

- 1) The purpose of this condition report is to confirm, so far as reasonably practicable, whether or not the electrical installation is in a satisfactory condition for continued service (see Section E). The report should identify any damage, deterioration, defects and/or conditions which may give rise to danger (see Section M).
- 2) The person ordering the report should have received the original report and the inspector should have retained a duplicate.
- 3) The original report should be retained in a safe place and be made available to any person inspecting or undertaking work on the electrical installation in the future. If the property is vacated, this report will provide the new owner /occupier with details of the condition of the electrical installation at the time the report was issued.
- 4) Section D (Extent and limitations) should identify fully the extent of the installation covered by this report and any limitations on the inspection and testing. The inspector should have agreed these aspects with the person ordering the report and with other interested parties (licensing authority, insurance company, mortgage provider and the like) before the inspection was carried out.
- 5) Some operational limitations such as inability to gain access to parts of the installation or an item of equipment may have been encountered during the inspection. The inspector should have noted these in Section D.
- 6) For items classified in Section M as C1 (“Danger present”), **the safety of those using the installation is at risk**, and it is recommended that a competent person undertakes the necessary remedial work immediately.
- 7) For items classified in Section M as C2 (“Potentially dangerous”), **the safety of those using the installation may be at risk** and it is recommended that a competent person undertakes the necessary remedial work as a matter of urgency.
- 8) Where it has been stated in Section M that an observation requires further investigation the inspection has revealed an apparent deficiency which could result in a code C1 or C2 item that could not, due to the extent or limitations of the inspection, be fully identified. In such cases a further examination of the installation will be necessary, without delay, to determine the nature and extent of the apparent deficiency. (see Section F).
- 9) For safety reasons, the electrical installation will need to be re-inspected at appropriate intervals by a competent person. The recommended date by which the next inspection is due is stated in Section F of the report under ‘Recommendations’.

Annex F (informative)

Model forms for inspection of electrical installations

NOTE Annex F contains recommendations for reporting on the verification of electrical installations. National committees may adapt the content to suit national conditions and practices.

F.1 Model schedule for items requiring inspection for initial verification of an electrical installation.

All items inspected in order to confirm compliance with the relevant clauses in the IEC 60364 series. The list of items is not exhaustive.

ELECTRICAL INTAKE EQUIPMENT

- Service cable
- Service cut-out / fuse
- Meter tails – Distributor
- Meter tails – Consumer
- Metering equipment
- Isolator

PARALLEL OR SWITCHED ALTERNATIVE SOURCES OF SUPPLY

- Dedicated earthing arrangement independent to that of the public supply
- Presence of adequate arrangements where generator to operate in parallel with the public supply system
- Correct connection of generator in parallel
- Compatibility of characteristics of means of generation
- Means to provide automatic disconnection of generator in the event of loss of public supply system or voltage or frequency deviation beyond declared values
- Means to prevent connection of generator in the event of loss of public supply system or voltage or frequency deviation beyond declared values
- Means to isolate generator from the public supply system

AUTOMATIC DISCONNECTION OF SUPPLY

- Main earthing / bonding arrangements

Presence and adequacy of

- Distributor's earthing arrangement or installation earth electrode arrangement
- Earthing conductor and connections
- Main protective bonding conductors and connections
- Earthing / bonding labels at all appropriate locations

Accessibility of

- Earthing conductor connections
- All protective bonding connections
- FELV – requirements satisfied

OTHER METHODS OF PROTECTION

(Where any of the methods listed below are employed details should be provided on separate pages)

BASIC AND FAULT PROTECTION where used, confirmation that the requirements are satisfied:

- SELV
- PELV
- Double insulation
- Reinforced insulation

BASIC PROTECTION:

- Insulation of live parts
- Barriers or enclosures
- Obstacles
- Placing out of reach

FAULT PROTECTION:

- Non-conducting location – earth-free local equipotential bonding
- Electrical separation

ADDITIONAL PROTECTION:

- RCDs not exceeding 30 mA as specified
- Supplementary bonding

SPECIFIC INSPECTION EXAMPLES as appropriate to the installation

DISTRIBUTION EQUIPMENT

- Adequacy of working space / accessibility to equipment
- Security of fixing
- Insulation of live parts not damaged during erection
- Adequacy / security of barriers
- Suitability of enclosures for IP and fire ratings
- Enclosures not damaged during installation
- Presence and effectiveness of obstacles
- Placing out of reach
- Presence of main switch(es), linked where required
- Operation of main switch(es) (functional check)
- Manual operation of circuit-breakers and RCDs to prove functionality
- Confirmation that integral test button / switch causes RCD(s) to trip when operated (functional check)
- RCD(s) provided for fault protection, where specified
- RCD(s) provided for additional protection, where specified
- Confirmation over-voltage protection (SPDs) provided where specified
- Confirmation of indication that SPD is functional

- Presence of RCD quarterly test notice at or near the origin
- Presence of diagrams, charts or schedules at or near each distribution board, where required
- Presence of non-standard (mixed) cable colour warning notice at or near the appropriate distribution board, where required

Presence of alternative supply warning notice at or near

- The origin
- The meter position, if remote from origin
- The distribution board to which the alternative/additional sources are connected
- All points of isolation of ALL sources of supply
- Presence of next inspection recommendation label
- Presence of other required labelling
- Selection of protective device(s) and base(s); correct type and rating
- Single-pole protective devices in line conductor only
- Protection against mechanical damage where cables enter equipment
- Protection against electromagnetic effects where cables enter ferromagnetic enclosures
- Confirmation that all conductor connections, including connections to busbars are correctly located in terminals and are tight and secure

CIRCUITS

- Identification of conductors
- Cables correctly supported throughout
- Examination of cables for signs of mechanical damage during installation
- Examination of insulation of live parts, not damaged during erection
- Non-sheathed cables protected by enclosure in conduit, ducting or trunking
- Suitability of containment systems (including flexible conduit)
- Correct temperature rating of cable insulation
- Cables correctly terminated in enclosures
- Adequacy of cables for current-carrying capacity with regard for the type and nature of installation
- Adequacy of protective devices: type and fault current rating for fault protection
- Presence and adequacy of circuit protective conductors
- Coordination between conductors and overload protective devices
- Wiring systems and cable installation methods / practices with regard to the type and nature of installation and external influences
- Cables concealed under floors, above ceilings, in walls adequately protected against damage by contact with fixings

Provision of additional protection by RCD s having residual rated operating current ($I_{\Delta n}$) not exceeding 30mA

- For circuits used to supply mobile equipment not exceeding 32 A rating for use outdoors in all cases
- For all socket-outlets of rating 20 A or less provided for use by ordinary persons unless exempt
- For cables concealed in walls at a depth of less than 50 mm
- Provision of fire barriers, sealing arrangements so as to minimize the spread of fire

- Band II cables segregated / separated from Band I cables
- Cables segregated / separated from non-electrical services

Termination of cables at enclosures

- Connections under no undue strain
- No basic insulation of a conductor visible outside enclosure
- Connections of live conductors adequately enclosed
- Adequately connected at point of entry to enclosure (glands, bushes etc.)
- Suitability of circuit accessories for external influences
- Circuit accessories not damaged during erection
- Single-pole devices for switching in line conductor only
- Adequacy of connections, including CPCs, within accessories and fixed and stationary equipment
- Presence, operation and correct location of appropriate devices for isolation and switching

ISOLATION AND SWITCHING

Isolators

- Presence and location of appropriate devices
- Capable of being secured in the OFF position
- Correct operation verified (functional check)
- The installation, circuit or part thereof that will be isolated is clearly identified by location and / or durable marking
- Warning label posted in situations where live parts cannot be isolated by the operation of a single device

Switching off for mechanical maintenance

- Presence of appropriate devices
- Acceptable location – state if local or remote from equipment in question
- Capable of being secured in the OFF position
- Correct operation verified (functional check)
- The circuit or part thereof that will be disconnected clearly identified by location and / or durable marking

Emergency switching / stopping

- Presence and location of appropriate devices
- Readily accessible for operation where danger might occur
- Correct operation verified (functional check)
- The installation, circuit or part thereof that will be disconnected clearly identified by location and / or durable marking

Functional switching

- Presence and location of appropriate devices
- Correct operation verified (functional check)

CURRENT-USING EQUIPMENT (PERMANENTLY CONNECTED)

- Suitability of equipment in terms of IP and fire ratings
- Enclosure not damaged / deteriorated during installation so as to impair safety
- Suitability for the environment and external influences
- Security of fixing
- Cable entry holes in ceilings above luminaires, sized or sealed so as to restrict the spread of fire
- Provision of under-voltage protection, where specified
- Provision of overload protection, where specified

Recessed luminaires (downlighters)

- Correct type of lamps fitted
- Installed to minimise build-up of heat by use of “fire rated” fittings, insulation displacement box or similar

PART 7 SPECIAL INSTALLATIONS OR LOCATIONS

If any special installations or locations are present, list the particular inspections applied.

F.2 Model inspection schedule of items requiring inspection for an existing electrical installation

A visual inspection should firstly be made of the external condition of all electrical equipment which is not concealed.

Further detailed inspection, including partial dismantling of equipment as required, should be carried out as agreed with the person ordering the work.

The list of items is not exhaustive.

ELECTRICAL INTAKE EQUIPMENT

- Service cable
- Service cut-out / fuse
- Meter tails – Distributor
- Meter tails – Consumer
- Metering equipment
- Isolator

Where inadequacies in distributor’s equipment are encountered, it is recommended that the person ordering the report informs the appropriate authority.

PRESENCE OF ADEQUATE ARRANGEMENTS FOR PARALLEL OR SWITCHED ALTERNATIVE SOURCES**AUTOMATIC DISCONNECTION OF SUPPLY**

- Main earthing / bonding arrangements
- Presence of distributor’s earthing arrangement or presence of installation earth electrode arrangement
- Presence and adequacy of earthing conductor

- Main protective earthing conductor connections
- Accessibility of earthing conductor connections
- Presence and adequacy of main protective bonding conductors
- Main protective bonding conductor connections
- Accessibility of all protective bonding connections
- Provision of earthing / bonding labels at all appropriate locations
- FELV

OTHER METHODS OF PROTECTION

(Where any of the methods listed below are employed, details should be provided on separate sheets)

BASIC AND FAULT PROTECTION:

- SELV
- PELV
- Double insulation
- Reinforced insulation

BASIC PROTECTION:

- Insulation of live parts
- Barriers or enclosures
- Obstacles
- Placing out of reach

FAULT PROTECTION:

- Non-conducting location – earth-free local equipotential bonding
- Electrical separation

ADDITIONAL PROTECTION:

- RCDs 30 mA or less as specified
- Supplementary bonding

SPECIFIC INSPECTION EXAMPLES

DISTRIBUTION EQUIPMENT

- Adequacy of working space / accessibility to equipment
- Security of fixing
- Condition of insulation of live parts
- Adequacy / security of barriers
- Condition of enclosure(s) in terms of IP and fire ratings
- Enclosure not damaged / deteriorated so as to impair safety
- Presence and effectiveness of obstacles
- Placing out of reach
- Presence of main switch(es), linked where required
- Operation of main switch(es) (functional check)
- Manual operation of circuit-breakers and RCDs to prove disconnection

- Confirmation that integral test button / switch causes RCD(s) to trip when operated (functional check)
- RCD(s) provided for fault protection
- RCD(s) provided for additional protection, where required
- Confirmation of indication that over-voltage protection (SPDs) is functional, where installed
- Presence of RCD quarterly test notice at or near equipment, where required
- Presence of diagrams, charts or schedules at or near equipment, where required
- Presence of non-standard (mixed) cable colour warning notice at or near equipment, where required
- Presence of alternative supply warning notice at or near equipment, where required
- Presence of next inspection recommendation label
- Presence of other required labelling (please specify)
- Examination of protective device(s) and base(s); correct type and rating (no signs of unacceptable thermal damage, arcing or overheating)
- Single-pole protective devices in line conductor only
- Protection against mechanical damage where cables enter equipment
- Protection against electromagnetic effects where cables enter ferromagnetic enclosures
- Confirmation that all conductor connections, including connections to busbars are correctly located in terminals and are tight and secure

CIRCUITS

- Identification of conductors
- Cables correctly supported throughout
- Condition of cables
- Condition of insulation of live parts
- Non-sheathed cables protected by enclosure in conduit, ducting or trunking
- Suitability of containment systems for continued use (including flexible conduit)
- Cables correctly terminated in enclosures
- Examination of cables for signs of unacceptable thermal or mechanical damage / deterioration
- Adequacy of cables for current-carrying capacity with regard for the type and nature of installation
- Adequacy of protective devices: type and rated current for fault protection
- Presence and adequacy of circuit protective conductors
- Coordination between conductors and overload protective devices
- Wiring systems and cable installation methods / practices with regard to the type and nature of installation and external influences
- Where exposed to direct sunlight, cable of a suitable type
- Cables concealed under floors, above ceilings, in walls adequately protected against damage by contact with fixings

Provision of additional protection by RCDs having residual rated operating current ($I_{\Delta n}$) not exceeding 30 mA

- For circuits used to supply mobile equipment not exceeding 32 A rating for use outdoors in all cases
- For all socket-outlets of rating 20 A or less provided for use by ordinary persons unless exempt

- For cables concealed in walls at a depth of less than 50 mm
- Provision of fire barriers, sealing arrangements and protection against thermal effects
- Band II cables segregated / separated from Band I cables
- Cables segregated / separated from non-electrical services
- Condition of circuit accessories

Termination of cables at enclosures – identify / record numbers and locations of items inspected

- Connections under no undue strain
- No basic insulation of a conductor visible outside enclosure
- Connections of live conductors adequately enclosed
- Adequately connected at point of entry to enclosure (glands, bushes etc.)
- Suitability of circuit accessories for external influences
- Condition of accessories including socket-outlets, switches and joint boxes
- Single-pole devices for switching in line conductor only
- Adequacy of connections, including CPCs, within accessories and fixed and stationary equipment
- Presence, operation and correct location of appropriate devices for isolation and switching
- General condition of wiring systems
- Temperature rating of cable insulation

ISOLATION AND SWITCHING

Isolators

- Presence and condition of appropriate devices
- Acceptable location – state if local or remote from equipment in question
- Capable of being secured in the OFF position
- Correct operation verified
- Clearly identified by position and /or durable marking
- Warning label posted in situations where live parts cannot be isolated by the operation of a single device

Switching off for mechanical maintenance

- Presence and condition of appropriate devices
- Acceptable location – state if local or remote from equipment in question
- Capable of being secured in the OFF position
- Correct operation verified
- Clearly identified by position and /or durable marking

Emergency switching / stopping

- Presence and condition of appropriate devices
- Readily accessible for operation where danger might occur
- Correct operation verified
- Clearly identified by position and /or durable marking

Functional switching

- Presence and condition of appropriate devices
- Correct operation verified

CURRENT-USING EQUIPMENT (PERMANENTLY CONNECTED)

- Condition of equipment in terms of IP and fire ratings
- Enclosure not damaged / deteriorated so as to impair safety
- Suitability for the environment and external influences
- Security of fixing
- Cable entry holes in ceiling above luminaires, sized or sealed so as to restrict the spread of fire
- Condition and provision of under-voltage protection, where required
- Condition and provision of over-load protection, where required

Recessed luminaires (downlighters)

- Correct type of lamps fitted
- Installed to minimise build-up of heat by use of “fire rated” fittings, insulation displacement box or similar
- No signs of overheating to surrounding building fabric
- No signs of overheating to conductors / terminations

PART 7 SPECIAL INSTALLATIONS OR LOCATIONS

If any special installations or locations are present, list the particular inspections applied.

Annex H (informative)

List of notes concerning certain countries

Country	Clause/subclause	Text
FR	General	In France initial and periodic verifications are requested and defined by law: "décret n°2010-1016 du 30 août 2010" and "arrêté du 26 décembre 2011"
US	6.4.2.3	In the US, the following installation aspects should be verified: 1) Adequacy of wire bending space for conductors installed at the installation. 2) Mechanical strength of the devices and their support is sufficient for the application. 3) Suitability of devices for the voltage, current and frequency and conductor (size and material) to which they will be connected. 4) Installation of conductors and devices does not create a short-circuit between phase conductors and does not make connection from phase conductors to earth or earthing conductors except where specifically required. 5) Labels should be applied to indicate dangers of arc flash where the equipment is likely to be maintained while energized and identification of the disconnecting device.
IE	6.4.3.1.	In Ireland, the following additional test is made to verify erroneous connections between circuits: for each circuit, its protective device is disconnected and a test voltage in accordance with Table 6.1 applied between the line conductors of that circuit and the line conductors of the other circuits.
SE	6.4.3.2	In Sweden replace the first paragraph of the subclause with: An electrical continuity test shall be made on:
ES	6.4.3.3	In Spain the minimum insulation resistance for circuits up to and including 500 V is 0,5 MΩ.
ES	6.4.3.3	In Spain, the insulation values given in Table 6.1 are designed for an installation in which the total length of the wiring systems, irrespective of the number of conductors it contains, does not exceed 100 m. Where the length of the wiring systems exceeds such a value and the installation may be divided, by isolation, into segments of approximately 100 m, each of the parts in which the installation has been divided shall comply with the relevant minimum insulation resistance. Where it is not possible to divide the installation as indicated above, the insulation resistance value of the entire installation may, with respect to the corresponding minimum, be inversely proportional to the overall length, in hectometres, of the wiring systems.
SE	6.4.3.6.1	In Sweden, the verification of the effectiveness of a protective device may be carried out by means of inspection only.
SE	6.4.3.7	In Sweden, the verification of the effectiveness of measures applied for additional protection is carried out by visual inspection only.
FR	6.4.3.7.1 a) and b)	In France, the following does not apply: The effectiveness of automatic disconnection by RCDs shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6 confirming that the relevant requirements in IEC 60364-4-41 are met taking into account the operating characteristic of the device. The effectiveness of the protective measure is verified if disconnection occurs with a fault current lower than or equal to the rated residual operating current $I_{\Delta n}$. It is recommended that the disconnection times required by IEC 60364-4-41 be verified. However, the requirements for disconnecting times shall be verified in case of additions and alterations to an existing installation where existing RCDs are also used as disconnecting devices for such additions and alterations.

Country	Clause/subclause	Text
GB	6.4.3.7.1	<p>In Great Britain, for TN and TT systems verification of the characteristics and/or the effectiveness of a general type AC RCCB according to IEC 61008 or RCBO according to IEC 61009 providing automatic disconnection of supply is achieved by the following procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> – visual inspection to confirm adequacy in terms of rated current (I) and rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) – using an RCD test instrument according to IEC 61557-6, the device should trip within 300 ms when a test current of $I_{\Delta n}$ is applied.
NO	6.4.3.7.1.a) and b)	<p>In Norway, where an RCD is used for protection against electric shock by automatic disconnection of supply, the function of the “TEST”-button of the device shall be verified.</p> <p>If verification of the effectiveness of automatic disconnection of supply is required by the owner of the installations, such effectiveness shall be verified by using suitable test equipment according to IEC 61557-6. The effectiveness of the protective measure is then verified if disconnection occurs with a fault current lower or equal to the rated residual operating current $I_{\Delta n}$.</p> <p>It is recommended that the disconnection times required by IEC 60364-4-41 be verified.</p>
NO	6.4.3.8	In Norway, where an RCD is required for additional protection, the function of the “TEST” button of the device shall be verified.
GB	6.4.3.8	<p>In Great Britain, for TN and TT systems verification of the characteristics and/or the effectiveness of a general type AC RCCB according to IEC 61008 or RCBO according to IEC 61009 providing additional protection is achieved by the following procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> – visual inspection to confirm adequacy in terms of rated current (I) and rated residual operating current ($I_{\Delta n}$) – using an RCD test instrument according to IEC 61557-6: – the device should trip within 40 ms when a test current of $5 I_{\Delta n}$ is applied.
FI; SE	6.4.3.6	In Finland and Sweden, the verification of polarity may be achieved by inspection only.
SE	6.4.4.4	In Sweden the delivery of verification documents is subject to an agreement between the contractor and the customer. For this reason, the first paragraph is not published in the Swedish standard.
AT; DE; FI; HU; IT; NL; NO	6.4.4.5	In Austria, Germany, Finland, Hungary, Italy, the Netherlands and Norway Annexes E, F and G are replaced by amended national annexes with a required national minimum.

Bibliography

IEC 60238, *Edison screw lampholders*

IEC 60364-4-43, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 61557-2, *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 2: Insulation resistance*

IEC 61557-3, *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 3: Loop impedance*

IEC 61557-5, *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*

IEC 61557-8, *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 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	52
6.1 Domaine d'application	54
6.2 Références normatives.....	54
6.3 Termes et définitions.....	55
6.4 Vérification initiale.....	55
6.4.1 Généralités	55
6.4.2 Examen	56
6.4.3 Essais	57
6.4.4 Rapport de vérification initiale	63
6.5 Vérification périodique.....	64
6.5.1 Généralités	64
6.5.2 Fréquence de la vérification périodique	65
6.5.3 Rapport de vérification périodique	65
Annexe A (informative) Estimation de la valeur de résistance susceptible d'être obtenue lors des essais de continuité.....	67
Annexe B (informative) Méthodes de mesure de la résistance/impédance d'isolement des sols et des parois par rapport à la terre ou au conducteur de protection	68
B.1 Généralités	68
B.2 Méthode d'essai pour la mesure de l'impédance des sols et des parois sous une tension alternative	68
B.3 Électrode de mesure 1	69
B.4 Électrode de mesure 2	69
Annexe C (informative) Mesurage de la résistance de la prise de terre – Méthodes C1, C2 et C3.....	71
C.1 Méthode C1 – Mesurage de la résistance de la prise de terre à l'aide d'un instrument d'essai pour prise de terre	71
C.2 Méthode C2 – Mesurage de la résistance de la prise de terre à l'aide d'un instrument d'essai de mesure de l'impédance de la boucle de défaut à la terre.....	73
C.3 Méthode C3 – Mesurage de la résistance de la prise de terre avec des pincés de courant.....	74
Annexe D (informative) Guide portant sur l'application des règles de l'Article 6.4 – Vérification initiale	75
Annexe E (informative) Modèles de formulaires de rapports.....	78
Annexe F (informative) Modèles de formulaires pour l'examen des installations électriques.....	86
F.1 Modèle de liste pour les éléments exigeant un examen pour la vérification initiale d'une installation électrique	86
F.2 Modèle de liste d'examen des éléments exigeant un examen pour une installation électrique existante.....	90
Annexe G (informative) Modèle de liste des détails des circuits et des résultats des essais.....	96
Annexe H (informative) Liste des remarques applicables à certains pays	98
Bibliographie	100
Figure B.1 – Électrode de mesure 1	69
Figure B.2 – Électrode de mesure 2	70
Figure C.1 – Mesurage de la résistance de la prise de terre.....	72

Figure C.2 – Mesurage de la résistance de la prise de terre à l'aide d'un instrument d'essai de mesure de l'impédance de la boucle de défaut à la terre	73
Figure C.3 – Mesurage de la résistance de la prise de terre avec des pinces de courant.....	74
Tableau 6.1 – Valeurs minimales de la résistance d'isolement	58
Tableau A.1 – Résistance de conducteur spécifique R pour câble en cuivre à 30 °C selon la section nominale S pour un calcul approximatif des résistances de conducteurs.....	67
Tableau E.1 – Rapport de vérification d'une installation électrique (nouvelle installation ou installation modifiée)	79
Tableau E.2 – Rapport d'état de l'installation électrique (installations existantes)	82
Tableau G.1 – Modèle de liste des détails des circuits et des résultats des essais.....	96

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

Partie 6: Vérification

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. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'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 60364-6 a été établie par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2006. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) Mise à jour des références normatives par rapport aux publications actuelles;
- b) Nouvelle numérotation pour un alignement sur la numérotation IEC actuelle;
- c) Exigences concernant l'examen initial: ajout de 3 éléments;
- d) Modification de la séquence d'essai;

- e) Exigences générales concernant un rapport périodique – ajout d'un plus grand nombre d'informations détaillées;
- f) Nouvelle Annexe A: Tableau A.1 – Valeurs de résistance spécifiques pour les conducteurs en cuivre;
- g) Annexe D: Exemple de schéma approprié à l'évaluation de la chute de tension. Suppression du contenu;
- h) Annexe E: Recommandations pour le matériel électrique réutilisé dans une installation électrique. Suppression du contenu;
- i) Annexe F: Remplacement du contenu par une nouvelle Annexe E – Modèles de formulaires de rapports;
- j) Annexe G: Modifiée en Annexe F – Modèles de formulaires pour l'examen des installations électriques;
- k) Annexe H: Modifiée en Annexe G – Modèle de liste des détails des circuits et des résultats des essais;
- l) Annexe H: Liste des remarques applicables à certains pays;
- m) Bibliographie – Mise à jour.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/2107/FDIS	64/2114/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60364, publiées sous le titre général *Installations électriques à basse tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe H énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet de la présente norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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 à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

Partie 6: Vérification

6.1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60364 spécifie des exigences pour la vérification initiale et périodique d'une installation électrique.

Les spécifications de 6.4 concernent les exigences applicables à la vérification initiale, par examen et par essais, d'une installation électrique afin de déterminer, dans toute la mesure du possible, la conformité aux exigences des autres parties de l'IEC 60364. Elles traitent également des exigences pour le rapport des résultats de la vérification initiale. La vérification initiale a lieu lorsqu'une nouvelle installation est terminée ou lors de la réalisation d'une extension ou d'une modification d'une installation existante.

Les spécifications de 6.5 concernent les exigences applicables à la vérification périodique d'une installation électrique afin de déterminer, dans toute la mesure du possible, si l'installation et tous ses composants sont en bon état de fonctionnement. Elles traitent également des exigences pour le rapport des résultats de la vérification périodique.

6.2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60079-17, *Atmosphères explosives – Partie 17: Inspection et entretien des installations électriques*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60364-4-42:2010, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-42: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques*
IEC 60364-4-42:2010/AMD1:2014

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*
IEC 60364-4-44:2007/AMD1:2015

IEC 60364-5-51:2005, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-51:– Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Règles communes*

IEC 60364-5-52:2009, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

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

IEC 60364-5-53:2001/AMD1:2002
IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015

IEC 60364-5-54, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*

IEC 61557 (toutes les parties), *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*

IEC 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*

6.3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent:

6.3.1 vérification

toutes les mesures au moyen desquelles la conformité de l'ensemble de l'installation électrique à l'IEC 60364 est vérifiée

Note 1 à l'article: La vérification comprend un examen, des essais et un rapport.

6.3.2 examen

examen des installations électriques en faisant appel à tous les sens appropriés afin de s'assurer de leur mise en œuvre appropriée

6.3.3 essais

application des mesures prises pour l'évaluation d'une installation électrique au moyen desquelles leur efficacité est prouvée

Note 1 à l'article: Les essais comprennent des valeurs sûres obtenues au moyen d'appareils de mesure appropriés, c'est-à-dire des valeurs non détectables par un examen.

6.3.4 rapport

enregistrement des résultats de l'examen et des essais

6.3.5 maintenance

association des actions techniques et administratives, y compris les actions de contrôle, destinées à maintenir ou à restituer un état remplissant une fonction exigée

6.4 Vérification initiale

6.4.1 Généralités

6.4.1.1 Toute installation doit être vérifiée pendant la mise en œuvre, dans toute la mesure du possible, et lorsqu'elle est terminée, avant sa mise en service.

6.4.1.2 Les informations exigées dans l'IEC 60364-5-51:2005, 514.5 et d'autres informations nécessaires à la vérification initiale doivent être mises à la disposition de la personne effectuant la vérification initiale.

6.4.1.3 La vérification initiale doit comporter la comparaison des résultats avec des critères pertinents confirmant que les exigences de la série IEC 60364 sont satisfaites.

6.4.1.4 Des précautions doivent être prises pour s'assurer que la vérification ne doit pas présenter de danger pour les personnes ou le bétail, et qu'elle ne doit pas provoquer de dommage aux biens et aux matériels, même si le circuit est défectueux.

6.4.1.5 Il doit être vérifié qu'une extension, un ajout ou une modification d'une installation existante satisfait à la série IEC 60364 et ne compromet pas la sécurité de l'installation concernée, et que la sécurité de la nouvelle installation n'est pas compromise par l'installation existante.

6.4.1.6 La vérification doit être réalisée par une personne qualifiée, compétente dans le domaine de la vérification.

NOTE Les exigences relatives aux qualifications constituent une matière à étudier au niveau national.

6.4.2 Examen

6.4.2.1 L'examen doit précéder les essais. Il doit normalement être effectué avant la mise sous tension de l'installation.

6.4.2.2 L'examen doit être réalisé afin de confirmer que le matériel électrique faisant partie de l'installation fixe:

- est conforme aux exigences de sécurité des normes de matériels applicables;

NOTE Cela peut être vérifié par examen des informations du constructeur, marquage ou certification.

- est choisi correctement et installé conformément à la série IEC 60364 et en tenant compte des instructions du constructeur;
- ne présente aucun dommage ou défaut visible capable de compromettre la sécurité.

6.4.2.3 L'examen doit comprendre au moins la vérification des conditions suivantes, le cas échéant:

- a) mesures de protection contre les chocs électriques (voir IEC 60364-4-41);
- b) présence de barrières coupe-feu et autres dispositions pour limiter la propagation du feu et protection contre les effets thermiques (voir IEC 60364-4-42 et Article 527 de l'IEC 60364-5-52:2009);
- c) choix des conducteurs pour les courants admissibles (voir IEC 60364-4-43 et Article 523 de l'IEC 60364-5-52:2009);
- d) choix, réglage, sélectivité et coordination des dispositifs de protection et des dispositifs de surveillance (voir Article 536 de l'IEC 60364-5-53:2001);
- e) choix, emplacement et installation de dispositifs appropriés de protection contre les surtensions (parafoudres) lorsque cela est spécifié (voir Article 534 de l'IEC 60364-5-53:2001 et de l'IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015);
- f) choix, emplacement et installation de dispositifs appropriés de sectionnement et de coupure (voir Article 536 de l'IEC 60364-5-53:2001);
- g) choix des matériels et des mesures de protection appropriés aux influences externes et aux contraintes mécaniques (voir Article 422 de l'IEC 60364-4-42:2010, 512.2 de l'IEC 60364-5-51:2005 et Article 522 de l'IEC 60364-5-52:2009);
- h) identification des conducteurs neutre et de protection (voir 514.3 de l'IEC 60364-5-51:2005);
- i) présence de schémas, notices d'avertissement ou informations analogues (voir 514.5 de l'IEC 60364-5-51:2005);

- j) identification des circuits, dispositifs de protection contre les surintensités, interrupteurs, bornes, etc. (voir Article 514 de l'IEC 60364-5-51:2005);
- k) adéquation des terminaisons et des connexions des câbles et conducteurs (voir Article 526 de l'IEC 60364-5-52:2009);
- l) choix et mise en œuvre des installations de mise à la terre, des conducteurs de protection et de leurs connexions (voir IEC 60364-5-54);
- m) accessibilité des matériels pour la commodité de fonctionnement, d'identification et de maintenance (voir les Articles 513 et 514 de l'IEC 60364-5-51:2005);
- n) mesures de protection contre les perturbations électromagnétiques (voir Article 444 de l'IEC 60364-4-44:2007);
- o) les masses sont reliées à l'installation de mise à la terre (voir Article 411 de l'IEC 60364-4-41:2005);
- p) choix et mise en œuvre des canalisations (voir Articles 521 et 522 de l'IEC 60364-5-52:2009).

L'examen doit comprendre toutes les exigences particulières relatives à des installations ou à des emplacements particuliers.

6.4.3 Essais

6.4.3.1 Généralités

Les méthodes d'essai décrites en 6.4.3 sont des méthodes de référence; d'autres méthodes ne sont pas exclues à condition qu'elles donnent des résultats aussi sûrs.

Les instruments de mesure et les matériels et méthodes de surveillance doivent être choisis conformément aux parties correspondantes de la série IEC 61557. Si d'autres équipements de mesure sont utilisés, leur niveau de performances et de sécurité doit être aussi sûr.

Les essais suivants doivent être effectués dans la mesure où ils s'appliquent. Il convient de les réaliser de préférence dans l'ordre suivant:

- a) continuité des conducteurs (voir 6.4.3.2);
- b) résistance d'isolement (voir 6.4.3.3);
- c) essais de résistance d'isolement afin de confirmer l'efficacité de la protection par TBTS, TBTP ou séparation électrique (voir 6.4.3.4);
- d) essais de résistance d'isolement afin de confirmer l'efficacité de la résistance/impédance du sol et des parois (voir 6.4.3.5);
- e) essai de polarité (voir 6.4.3.6);
- f) essais afin de confirmer l'efficacité de la coupure automatique de l'alimentation (voir 6.4.3.7);
- g) essais afin de confirmer l'efficacité d'une protection complémentaire (voir 6.4.3.8);
- h) essai d'ordre de phases (voir 6.4.3.9);
- i) essais de fonctionnement (voir 6.4.3.10);
- j) chute de tension (voir 6.4.3.11).

Lorsqu'un essai donne un résultat négatif, cet essai et tous les essais qui l'ont précédé, et dont les résultats peuvent être influencés par le défaut signalé, doivent être répétés après l'élimination du défaut.

Lors d'essais dans une atmosphère potentiellement explosive, des précautions de sécurité appropriées sont nécessaires conformément à l'IEC 60079-17.

6.4.3.2 Continuité des conducteurs

La continuité des conducteurs et la connexion aux masses, lorsqu'elles existent, doivent être vérifiées par mesurage de la résistance sur:

- a) les conducteurs de protection, y compris les conducteurs de liaison de protection,
- b) les masses, et
- c) les conducteurs actifs dans le cas des circuits terminaux en boucle.

NOTE Voir également l'Annexe A.

6.4.3.3 Résistance d'isolement de l'installation électrique

La résistance d'isolement doit être mesurée entre:

- a) les conducteurs actifs, et
- b) les conducteurs actifs et le conducteur de protection connecté à l'installation de mise à la terre.

Pendant ce mesurage, les conducteurs actifs peuvent le cas échéant être interconnectés. En pratique, il peut être nécessaire d'effectuer ce mesurage lors de la mise en œuvre de l'installation avant le branchement des matériels.

Lorsque le circuit comprend des matériels susceptibles d'influencer les résultats ou d'être endommagés, un seul mesurage doit être réalisé entre les conducteurs actifs interconnectés et la terre.

La résistance d'isolement mesurée avec les tensions d'essai indiquées dans le Tableau 6.1 doit être considérée comme satisfaisante si le commutateur principal et chaque circuit de distribution soumis à l'essai séparément, tous les circuits terminaux étant connectés sauf les matériels à circulation de courant, ont une résistance d'isolement non inférieure à la valeur appropriée indiquée dans le Tableau 6.1.

Tableau 6.1 – Valeurs minimales de la résistance d'isolement

Tension de circuit nominale V	Tension d'essai en courant continu V	Résistance d'isolement minimale MΩ
TBTS et TBTP	250	0,5
Jusqu'à et y compris 500 V, TBTF comprise	500	1
Au-dessus de 500 V	1 000	1

Le Tableau 6.1 doit être utilisé pour une vérification de la résistance d'isolement entre les conducteurs de protection non mis à la terre et la terre.

Les circuits TBTF doivent être soumis à l'essai à la même tension d'essai que celle appliquée au côté primaire de la source.

Lorsque des parafoudres (SPD)¹ ou d'autres matériels sont susceptibles d'influencer l'essai de vérification, ou d'être endommagés, ces matériels doivent être déconnectés avant d'effectuer l'essai de résistance d'isolement.

Lorsque la pratique ne permet pas de déconnecter ces matériels (par exemple dans le cas de prises de courant fixes comportant un parafoudre), la tension d'essai, pour un circuit particulier, peut être réduite à 250 V en courant continu, mais la résistance d'isolement doit présenter une valeur minimale de 1 MΩ.

¹ SPD = *Surge protective device*

Pour faciliter le mesurage, le conducteur neutre doit être déconnecté de la borne principale de terre (MET)².

Dans les schémas TN-C, il convient de réaliser un mesurage entre les conducteurs actifs et le conducteur PEN.

Les valeurs de résistance d'isolement sont généralement beaucoup plus élevées que celles du Tableau 6.1. Lorsque les valeurs mesurées présentent des différences manifestes entre les circuits, l'identification des raisons de ces différences exige un examen supplémentaire.

6.4.3.4 Essais de résistance d'isolement afin de confirmer l'efficacité de la TBTS, la TBTP ou la séparation électrique

La séparation des circuits doit être conforme au 6.4.3.4.1 dans le cas de la protection par TBTS, au 6.4.3.2 dans le cas de la protection par TBTP et au 6.4.3.4.3 dans le cas de la protection par séparation électrique.

La valeur de la résistance indiquée en 6.4.3.4.1, 6.4.3.4.2 et 6.4.3.4.3 doit être au moins égale à celle du circuit avec la tension présente la plus élevée conformément au Tableau 6.1.

6.4.3.4.1 Protection par TBTS

La séparation entre ces parties actives, celles d'autres circuits et la terre, selon l'Article 414 de l'IEC 60364-4-41:2005, doit être vérifiée par un mesurage de la résistance d'isolement.

6.4.3.4.2 Protection par TBTP

La séparation des parties actives par rapport à d'autres circuits, selon l'Article 414 de l'IEC 60364-4-41:2005, doit être vérifiée par un mesurage de la résistance d'isolement.

6.4.3.4.3 Protection par séparation électrique

La séparation entre ces parties actives, celles d'autres circuits et la terre, selon l'Article 413 de l'IEC 60364-4-41:2005, doit être vérifiée par un mesurage de la résistance d'isolement.

Dans le cas d'une séparation électrique alimentant plusieurs matériels à circulation de courant, il doit être vérifié, par mesurage ou par calcul, qu'en cas de deux défauts simultanés d'impédance négligeable entre différents conducteurs actifs et le conducteur de liaison de protection ou les masses qui lui sont connectées, au moins un des circuits défectueux doit être mis hors tension. Le temps de coupure doit correspondre à celui de la mesure de protection par coupure automatique de l'alimentation dans un schéma TN.

6.4.3.5 Résistance/impédance d'isolement des sols et des parois

Lorsqu'il est nécessaire de satisfaire aux exigences de l'Article C.1 de IEC 60364-4-41:2005, trois mesurages au moins doivent être réalisés au même emplacement, l'un d'eux étant effectué à environ 1 m d'un élément conducteur étranger quelconque accessible à cet emplacement. Les deux autres mesurages doivent être réalisés à des distances supérieures.

Le mesurage de la résistance/impédance des sols et des parois isolants est effectué sous une tension de réseau à la terre et à la fréquence nominale.

Les séries de mesurages susmentionnées doivent être répétées pour chaque surface appropriée de l'emplacement.

NOTE De plus amples informations concernant le mesurage de la résistance/impédance d'isolement des sols et des parois sont données à l'Annexe B.

² MET = *Main earthing terminal*

6.4.3.6 Polarité

Le cas échéant, la polarité de l'alimentation à l'origine de l'installation doit être vérifiée avant la mise sous tension de cette dernière.

Lorsque les dispositifs de coupure unipolaires ne sont pas admis sur le conducteur neutre, un essai doit être réalisé pour vérifier que ces dispositifs sont tous connectés uniquement au(x) conducteur(s) de ligne.

Il convient que l'essai de polarité vérifie que:

- a) les fusibles et dispositifs de commande et de protection unipolaires sont connectés uniquement au conducteur de ligne, et
- b) à l'exception des douilles E14 et E27 conformes à l'IEC 60238, dans les circuits dont le conducteur neutre est mis à la terre par le point milieu de la baïonnette et pour les douilles à vis Edison, les contacts extérieurs ou vissés sont connectés au conducteur neutre, et
- c) les connexions aux socles de prises de courant et accessoires analogues sont correctes.

6.4.3.7 Protection par coupure automatique de l'alimentation

NOTE Lorsque des dispositifs à courant différentiel résiduel (DDR) sont aussi utilisés pour la protection contre l'incendie, la vérification des conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation peut être considérée comme traitant des exigences correspondantes de l'IEC 60364-4-42.

6.4.3.7.1 Généralités

L'efficacité des mesures de protection en cas de défaut par coupure automatique de l'alimentation est vérifiée comme suit:

- a) Pour un schéma TN

La conformité aux règles de 411.4.4 et 411.3.2 de l'IEC 60364-4-41: 2005 doit être vérifiée par:

- 1) Mesurage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre dans toute la mesure du possible (voir 6.4.3.7.3).

En variante, lorsque le mesurage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre s'avère impossible, la vérification de la continuité électrique des conducteurs de protection (voir 6.4.3.2) est suffisante sous réserve de pouvoir calculer l'impédance de la boucle de défaut à la terre ou la résistance des conducteurs de protection.

- 2) Vérification des caractéristiques et/ou de l'efficacité du dispositif de protection associé. Cette vérification doit être réalisée:
 - pour les dispositifs de protection contre les surintensités par examen visuel ou d'autres méthodes appropriées (c'est-à-dire réglage instantané ou retardé des disjoncteurs, courant assigné et type pour les fusibles);
 - par examen visuel et essais pour les dispositifs à courant différentiel résiduel (DDR).

L'efficacité de la coupure automatique par les DDR doit être vérifiée au moyen de matériels d'essai appropriés conformes à l'IEC 61557-6 confirmant que les exigences correspondantes données dans l'IEC 60364-4-41 sont satisfaites, compte tenu de la caractéristique de fonctionnement du dispositif. L'efficacité de la mesure de protection est vérifiée en cas de coupure avec un courant de défaut inférieur ou égal au courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$.

Il est recommandé de vérifier les temps de coupure exigés par l'IEC 60364-4-41. Toutefois, les exigences relatives aux temps de coupure doivent être vérifiées dans le cas d'extensions et de modifications d'une installation existante lorsque les DDR existants servent également d'appareils de sectionnement pour ce type d'extensions et de modifications.

Lorsque l'efficacité de la mesure de protection a été confirmée en aval d'un DDR, la protection de l'installation en aval de ce point peut être démontrée par vérification de la continuité des conducteurs de protection.

b) Pour un schéma TT

La conformité aux règles de 411.5.3 et 411.3.2 de l'IEC 60364-4-41: 2005 doit être vérifiée par:

- 1) Mesurage de la résistance R_A de la prise de terre pour les masses de l'installation (voir 6.4.3.7.2).

Lorsque la pratique ne permet pas le mesurage de R_A , la valeur mesurée de l'impédance de la boucle de défaut à la terre externe peut être utilisée (voir Annexe C, Méthodes C2 et C3).

- 2) Vérification des caractéristiques et/ou de l'efficacité du dispositif de protection associé. Cette vérification doit être réalisée:

- pour les dispositifs de protection contre les surintensités par examen visuel ou d'autres méthodes appropriées (c'est-à-dire réglage instantané ou retardé des disjoncteurs, courant assigné et type pour les fusibles);
- par examen visuel et essais pour les dispositifs à courant différentiel résiduel (DDR).

L'efficacité de la coupure automatique par les DDR doit être vérifiée au moyen de matériels d'essai appropriés conformes à l'IEC 61557-6 confirmant que les exigences correspondantes données dans l'IEC 60364-4-41 sont satisfaites, compte tenu de la caractéristique de fonctionnement du dispositif. L'efficacité de la mesure de protection est vérifiée en cas de coupure avec un courant de défaut inférieur ou égal au courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$.

Il est recommandé de vérifier les temps de coupure exigés par l'IEC 60364-4-41. Toutefois, les exigences relatives aux temps de coupure doivent être vérifiées dans le cas d'extensions et de modifications d'une installation existante lorsque les DDR existants servent également d'appareils de sectionnement pour ce type d'extensions et de modifications.

Lorsque l'efficacité de la mesure de protection a été confirmée en aval d'un DDR, la protection de l'installation en aval de ce point peut être démontrée par vérification de la continuité des conducteurs de protection.

c) Pour un schéma IT

La conformité aux règles de 411.6.2 de l'IEC 60364-4-41: 2005 doit être vérifiée par calcul ou mesurage du courant I_d en cas de premier défaut d'un conducteur actif.

Le mesurage est réalisé seulement si le calcul n'est pas possible du fait que tous les paramètres ne sont pas connus. Des précautions doivent être prises en réalisant le mesurage afin d'éviter les dangers résultant d'un double défaut.

Dans le cas d'un double défaut à la terre, l'impédance de la boucle de défaut à la terre doit être vérifiée par des calculs ou des mesurages. Lorsque les conditions sont analogues à celles d'un schéma TT (voir 411.6.4 point b de l'IEC 60364-4-41:2005), la vérification doit être réalisée dans les mêmes conditions que celles applicables à un schéma TT (voir point b) de 6.4.3.7.1). Lorsque les conditions sont analogues à celles d'un schéma TN (voir 411.6.2 de l'IEC 60364-4-41:2005), la vérification par mesurage doit être réalisée comme suit.

- Pour les installations IT alimentées par un transformateur local, l'impédance de boucle à la terre est mesurée en insérant une connexion d'impédance négligeable entre un conducteur actif et la terre au point d'origine de l'installation. L'impédance de boucle à la terre est mesurée entre un second conducteur actif et la terre de protection à l'extrémité du circuit. La vérification est terminée si la valeur mesurée est ≤ 50 % de l'impédance de boucle maximale admise.

- Pour les schémas IT raccordés à un réseau public, la vérification de l'impédance de la boucle de défaut à la terre consiste à s'assurer de la continuité du conducteur de protection et à mesurer l'impédance de boucle entre deux conducteurs actifs à l'extrémité du circuit. La vérification est terminée si la valeur mesurée est ≤ 50 % de l'impédance de boucle maximale admise. Des mesurages plus détaillés sont nécessaires si la vérification n'est pas terminée.

6.4.3.7.2 Mesurage de la résistance de la prise de terre

Le mesurage de la résistance d'une prise de terre, lorsqu'il est spécifié (voir 411.5.3 de l'IEC 60364-4-41:2005, pour un schéma TT, 411.4.1, pour un schéma TN et 411.6.2, pour un schéma IT), doit être réalisé à l'aide d'une méthode appropriée. Lorsqu'il n'est pas possible de mesurer la résistance, celle-ci peut également être calculée à l'aide des valeurs applicables.

NOTE 1 L'Annexe C, Méthode C1 décrit, à titre d'exemple, une méthode de mesure utilisant deux prises de terre auxiliaires et précise les conditions à remplir.

NOTE 2 Lorsque l'emplacement de l'installation (par exemple dans les villes) ne permet pas de disposer en pratique de deux prises de terre auxiliaires, le mesurage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre selon 6.4.3.7.3 ou l'Annexe C, Méthodes C2 et C3, donne une valeur approchée acceptable.

6.4.3.7.3 Mesurage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre

Un essai de continuité électrique doit être effectué selon 6.4.3.2 avant d'effectuer le mesurage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre.

L'impédance de la boucle de défaut à la terre mesurée doit satisfaire à 411.4.4 de l'IEC 60364-4-41:2005 pour les schémas TN et à 411.6.4 de l'IEC 60364-4-41:2005 pour les schémas IT.

Lorsque les exigences de 6.4.3.7.2 ne sont pas satisfaites, en cas de doute et lorsqu'une liaison supplémentaire conforme au 415.2 de l'IEC 60364-4-41:2005 est appliquée, l'efficacité de cette liaison doit être vérifiée conformément au 415.2.2 de l'IEC 60364-4-41:2005.

6.4.3.8 Protection complémentaire

La vérification de l'efficacité des mesures prises pour la protection complémentaire est effectuée par examen visuel et essai.

Lorsque la protection complémentaire exige la présence d'un DDR, l'efficacité de la coupure automatique de l'alimentation par le DDR doit être vérifiée au moyen de matériels d'essai appropriés conformes à l'IEC 61557-6.

Lorsqu'une liaison de protection supplémentaire assure une protection complémentaire, l'efficacité de cette liaison doit être vérifiée conformément au 415.2.2 de l'IEC 60364-4-41:2005.

6.4.3.9 Ordre de phases

Dans le cas de circuits polyphasés, il doit être vérifié que l'ordre de phases est respecté.

6.4.3.10 Essais de fonctionnement

Les matériels doivent être soumis à des essais de fonctionnement destinés à vérifier qu'ils sont correctement montés, réglés et installés conformément aux exigences correspondantes de la série IEC 60364. Exemples de matériels:

- ensembles d'appareillages, entraînements, commandes et verrouillages,
- systèmes de coupure d'urgence et d'arrêt d'urgence,

- surveillance de l'isolement.

NOTE 1 Cette liste n'est pas exhaustive.

Les dispositifs de protection doivent être soumis à un essai de fonctionnement, si nécessaire, afin de vérifier qu'ils sont correctement installés et réglés. Lorsqu'il est nécessaire qu'un DDR assure une protection en cas de défaut et/ou une protection complémentaire, l'efficacité de toute installation d'essai intégrée au dispositif doit être vérifiée.

NOTE 2 Cet essai de fonctionnement ne remplace pas celui défini dans les normes appropriées.

6.4.3.11 Vérification de la chute de tension

Lorsque la vérification de la conformité à l'Article 525 de l'IEC 60364-5-52: 2009 est exigée, la chute de tension doit être évaluée par mesurage ou par calcul (voir Annexe G de l'IEC 60364-5-52: 2009).

Le mesurage peut consister en:

- la comparaison des différences entre la tension avec et sans la charge théorique connectée, ou
- la comparaison des différences entre la tension avec et sans charge connectée et recalculée conformément à la charge théorique, ou
- des valeurs d'impédance de circuit.

6.4.4 Rapport de vérification initiale

6.4.4.1 Après achèvement de la vérification d'une nouvelle installation, d'extensions ou de modifications d'une installation existante, un rapport de vérification d'installation électrique doit être fourni. Ce document doit comprendre des détails sur l'étendue de l'installation couverte par le rapport, ainsi qu'un enregistrement de l'examen et des résultats des essais.

Tout défaut ou omission détecté(e) lors de la vérification de l'installation doit être corrigé(e) avant que la personne en charge de la vérification déclare la conformité de l'installation à la série IEC 60364.

6.4.4.2 Dans le cas d'une vérification initiale des extensions ou des modifications d'installations existantes, le rapport peut comprendre des recommandations pour des réparations et des améliorations, si cela peut être approprié.

6.4.4.3 Le rapport initial doit comporter les enregistrements des éléments suivants:

- examens;
- circuits soumis à l'essai et résultats des essais.

Les enregistrements détaillés des circuits et des résultats des essais doivent identifier tous les circuits, y compris le ou les dispositifs de protection associés, et doivent consigner les résultats des essais et des mesurages appropriés.

6.4.4.4 La ou les personnes responsables de la conception, de la construction et de la vérification de l'installation doivent fournir au maître d'ouvrage le rapport, prenant en compte leurs responsabilités respectives, ainsi que les enregistrements mentionnés en 6.4.4.3.

Il convient que le rapport initial de l'installation électrique donne une recommandation pour la période comprise entre la vérification initiale et la première vérification périodique.

6.4.4.5 Les rapports doivent être regroupés et signés ou à défaut authentifiés par une ou plusieurs personnes qualifiées dans le domaine de la vérification.

NOTE Les Annexes E, F et G contiennent des modèles de formulaires de rapports et de listes qui peuvent être utilisés pour décrire la vérification initiale et la vérification périodique des installations, et qui sont particulièrement adaptés aux installations à usage domestique. Les comités nationaux peuvent adapter le contenu de ces annexes afin de répondre aux conditions et pratiques nationales.

6.5 Vérification périodique

6.5.1 Généralités

6.5.1.1 Lorsqu'une vérification périodique de chaque installation électrique est exigée, elle doit être effectuée conformément aux spécifications de 6.5.1.2 à 6.5.1.5.

Dans toute la mesure du possible, les enregistrements et les recommandations des vérifications antérieures doivent être pris en compte.

En l'absence de rapport antérieur, une enquête préliminaire est nécessaire.

6.5.1.2 La vérification périodique doit être effectuée sans aucun démontage, ou avec un démontage partiel, comme cela est exigé, complétée par les essais et mesurages appropriés décrits en 6.4, afin d'assurer:

- a) la sécurité des personnes et du bétail contre les effets des chocs électriques et des brûlures,
- b) la protection contre les dommages aux biens dus à un incendie et à des échauffements dus à un défaut électrique de l'installation,
- c) la confirmation de l'obtention de valeurs assignées et de valeurs de réglage correctes des dispositifs de protection, exigée par l'IEC 60364-4-41,
- d) la confirmation de valeurs assignées et de valeurs de réglage correctes des dispositifs de surveillance,
- e) la confirmation que l'installation n'est pas endommagée ou détériorée au point de compromettre la sécurité,
- f) l'identification des défauts de l'installation et des écarts par rapport aux exigences des parties correspondantes de la série IEC 60364, qui peuvent entraîner des dangers,
- g) la confirmation de valeurs assignées et de valeurs de réglage correctes des dispositifs de protection, et
- h) la confirmation de valeurs assignées et de valeurs de réglage correctes des dispositifs de surveillance.

Lorsqu'un circuit fait l'objet d'une surveillance permanente par un contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) conformément à l'IEC 62020 ou un contrôleur d'isolement (IMD) conformément à l'IEC 61557-8, le mesurage de la résistance d'isolement n'est pas nécessaire, si le fonctionnement de l'IMD ou du RCM est correct.

Le fonctionnement du RCM ou de l'IMD doit être vérifié.

NOTE Des installations existantes peuvent avoir été conçues et mises en place conformément aux éditions antérieures de l'IEC 60364 applicables au moment de leur conception et de leur mise en œuvre. Cela ne signifie pas nécessairement qu'elles ne sont pas sûres.

6.5.1.3 Des précautions doivent être prises pour s'assurer que la vérification périodique ne doit pas présenter de dangers pour les personnes ou le bétail et ne doit pas provoquer de dommages aux biens et aux matériels, même si le circuit est défectueux.

Les instruments de mesure et les matériels et méthodes de surveillance doivent être choisis conformément aux parties correspondantes de l'IEC 61557. Si d'autres équipements de mesure sont utilisés, leur niveau de performances et de sécurité doit être aussi sûr.

6.5.1.4 Les détails des dommages, détériorations, défauts ou conditions dangereuses éventuels doivent être enregistrés dans le rapport.

6.5.1.5 La vérification doit être réalisée par une personne qualifiée, compétente dans le domaine de la vérification.

NOTE Les exigences relatives aux qualifications constituent une matière à étudier au niveau national.

6.5.2 Fréquence de la vérification périodique

6.5.2.1 La fréquence de la vérification périodique d'une installation doit être déterminée en prenant en considération le type d'installation et de matériel, leur utilisation et fonctionnement, la fréquence et la qualité de la maintenance et les influences externes auxquelles elle est soumise.

L'intervalle maximal entre deux vérifications périodiques peut être fixé par des réglementations légales ou nationales.

L'intervalle peut correspondre, par exemple, à plusieurs années (par exemple quatre ans), à l'exception des cas suivants pour lesquels un risque plus élevé peut être présent et des périodes plus courtes peuvent être exigées:

- lieux de travail ou emplacements où des risques de choc électrique, d'incendie ou d'explosion existent du fait d'une dégradation;
- lieux de travail ou emplacements où coexistent des installations à basse tension et à haute tension;
- installations communautaires;
- sites de construction;
- installations de sécurité (par exemple, luminaires pour éclairage de secours).

Pour les locaux d'habitation, des périodes plus longues (par exemple, dix ans) peuvent être appropriées. Lors d'un changement d'affectation, une vérification de l'installation électrique est vivement recommandée.

Il convient également de prendre en compte les résultats et recommandations des rapports antérieurs.

6.5.2.2 Dans le cas d'une installation relevant d'un système de gestion efficace pour la maintenance préventive en utilisation normale, la vérification périodique peut être remplacée par un programme adapté de surveillance et de maintenance permanentes de l'installation et de tous les matériels qui la constituent, le programme étant appliqué par des personnes qualifiées. Les enregistrements appropriés doivent être conservés.

6.5.3 Rapport de vérification périodique

6.5.3.1 Après achèvement de la vérification périodique d'une installation existante, un rapport des conditions d'installation électrique doit être fourni.

6.5.3.2 Le rapport doit comporter les éléments suivants:

- les détails des parties de l'installation examinées;
- les limites éventuelles relatives à l'examen et aux essais;
- les dommages, détériorations, défauts ou conditions dangereuses éventuels;
- toute non-conformité aux exigences de la série IEC 60364 qui peut entraîner un danger;
- les listes des examens réalisés;
- les listes des résultats des essais appropriés détaillées en 6.4.3.

6.5.3.3 Le rapport peut comprendre des recommandations pour des réparations et des améliorations, telles que la modernisation de l'installation afin de satisfaire à la norme actuelle, comme cela peut être approprié.

6.5.3.4 Le rapport doit comprendre une recommandation pour l'intervalle jusqu'à l'examen périodique suivant.

6.5.3.5 Les rapports doivent être regroupés et signés ou à défaut authentifiés par une ou plusieurs personnes qualifiées dans le domaine de la vérification.

6.5.3.6 Le rapport doit être fourni par la personne en charge de la vérification, ou par un mandataire, à la personne ayant demandé la vérification.

NOTE 1 Les Annexes E, F et G contiennent des modèles de formulaires de rapports et de listes qui peuvent être utilisés pour décrire la vérification initiale et la vérification périodique des installations, et qui sont particulièrement adaptés aux installations à usage domestique.

NOTE 2 Les comités nationaux peuvent adapter le contenu de ces annexes afin de répondre aux conditions et pratiques nationales.

Annexe A (informative)

Estimation de la valeur de résistance susceptible d'être obtenue lors des essais de continuité

Tableau A.1 – Résistance de conducteur spécifique R pour câble en cuivre à 30 °C selon la section nominale S pour un calcul approximatif des résistances de conducteurs

Section nominale S mm ²	Résistance de conducteur spécifique R à une température de 30 °C mΩ/m
1,5	12,575 5
2,5	7,566 1
4	4,739 2
6	3,149 1
10	1,881 1
16	1,185 8
25	0,752 5
35	0,546 7
50	0,404 3
70	0,281 7
95	0,204 7
120	0,163 2
150	0,134 1
185	0,109 1

Les valeurs de résistance de conducteur spécifique sont associées à une température de conducteur de 30 °C. Pour d'autres températures Θ , les résistances de conducteurs R_{Θ} peuvent être calculées à l'aide de la formule suivante:

$$R_{\Theta} = R_{30^{\circ}\text{C}}[1 + \alpha(\Theta - 30^{\circ}\text{C})]$$

où α est le coefficient de température (pour le cuivre $\alpha = 0,003\ 93\ \text{K}^{-1}$)

Annexe B (informative)

Méthodes de mesure de la résistance/impédance d'isolement des sols et des parois par rapport à la terre ou au conducteur de protection

B.1 Généralités

Il convient de mesurer l'impédance ou la résistance des sols et des parois isolants sous une tension de réseau à la terre et à la fréquence nominale, ou sous une tension plus faible à la même fréquence nominale en l'associant à un mesurage de la résistance d'isolement.

Il convient de réaliser l'essai de résistance d'isolement avec l'équipement de mesure conforme à l'IEC 61557-2.

L'essai peut être effectué, par exemple, conformément aux méthodes de mesure suivantes:

1) dans le cas de réseaux alternatifs

- par un mesurage sous des tensions alternatives plus faibles (25 V minimum) et par un essai complémentaire de résistance d'isolement sous une tension minimale d'essai de 500 V en courant continu pour des tensions nominales de réseau ne dépassant pas 500 V et une tension minimale d'essai de 1 000 V en courant continu pour des tensions nominales de réseau supérieures à 500 V.

Les sources de tension suivantes peuvent être utilisées de manière facultative:

- a) la tension de réseau à la terre (tension à la terre) existante au point de mesure;
- b) la tension secondaire d'un transformateur à double enroulement;
- c) une source de tension indépendante à la fréquence nominale du réseau.

Dans les cas spécifiés en b) et c), la tension de mesure doit être référencée à la terre pour le mesurage.

Pour des raisons de sécurité, dans le cas de tensions d'essai supérieures à 50 V, le courant de sortie maximum doit être limité à 3,5 mA.

2) dans le cas de réseaux continus

- essai de résistance d'isolement sous une tension d'essai maximale de 500 V en courant continu pour des tensions nominales de réseau ne dépassant pas 500 V;
- essai de résistance d'isolement sous une tension d'essai minimale de 1 000 V en courant continu pour des tensions nominales de réseau supérieures à 500 V.

B.2 Méthode d'essai pour la mesure de l'impédance des sols et des parois sous une tension alternative

Un courant I est acheminé jusqu'à l'électrode de mesure par l'intermédiaire d'un ampèremètre depuis la sortie de la source de tension ou du conducteur de phase L. La tension U_x de l'électrode est mesurée au moyen d'un voltmètre dont la résistance interne est d'au moins 1 M Ω par rapport à PE.

L'impédance d'isolement du sol est alors $Z_x = U_x / I$.

Le mesurage permettant de s'assurer de l'impédance doit être effectué en autant de points que nécessaire, choisis de manière aléatoire, avec un nombre minimal de trois.

L'électrode de mesure peut être l'un des types suivants. En cas de litige, l'utilisation de l'électrode de mesure 1 constitue la méthode de référence.

B.3 Électrode de mesure 1

L'électrode de mesure 1 est illustrée à la Figure B.1. L'électrode est constituée d'un trépied métallique dont les parties reposant sur le sol forment les sommets d'un triangle équilatéral. Chaque point d'appui est équipé d'une semelle souple, assurant, lorsqu'elle est chargée, un contact étroit avec la surface à soumettre à l'essai sur une zone de 900 mm² environ. Il convient que l'électrode présente une résistance de 5 000 Ω.

Un papier ou un linge hydrophile mouillé et essoré, de forme carrée et de 270 mm de côté environ, est placé entre l'électrode de mesure et la surface soumise à l'essai.

Pendant les mesurages, une force de 750 N ou de 250 N environ est appliquée au trépied suivant qu'il s'agit de sols ou de parois.

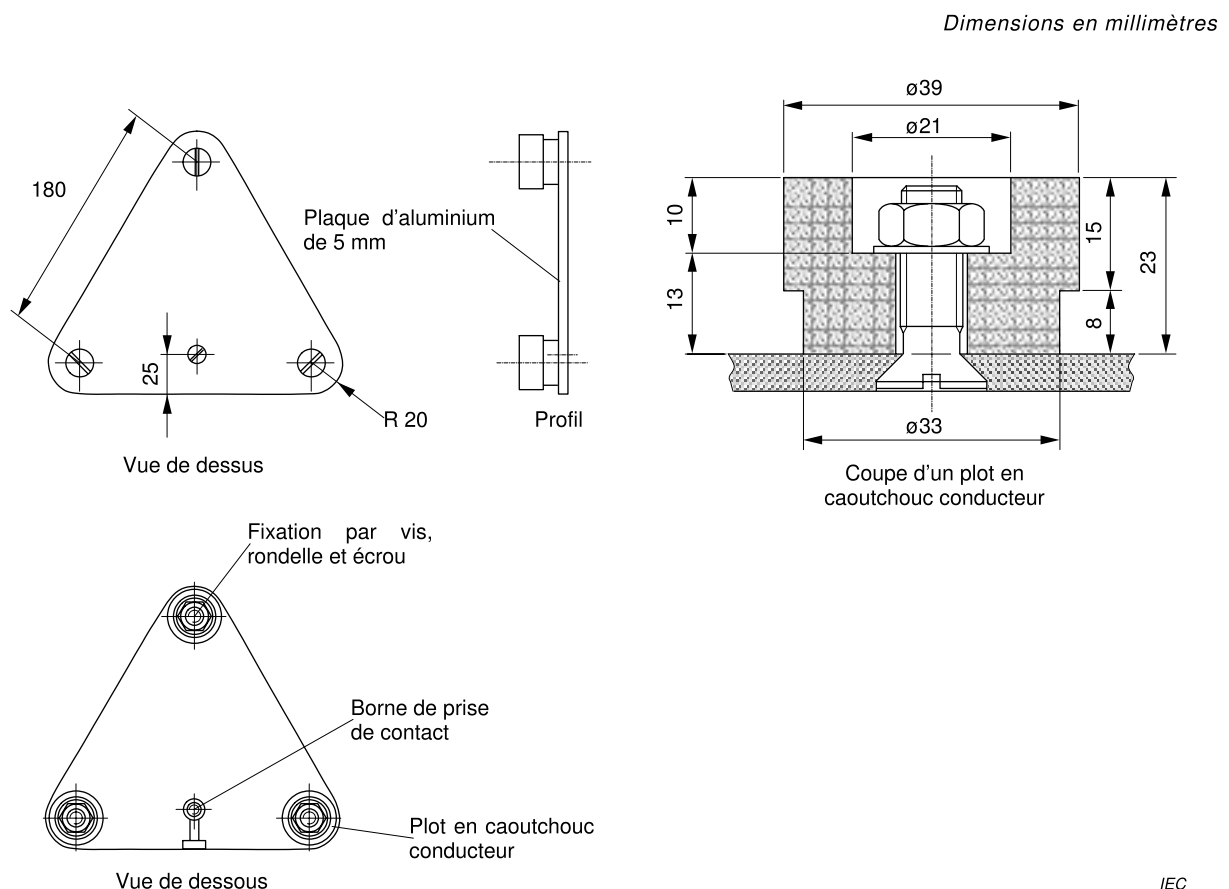
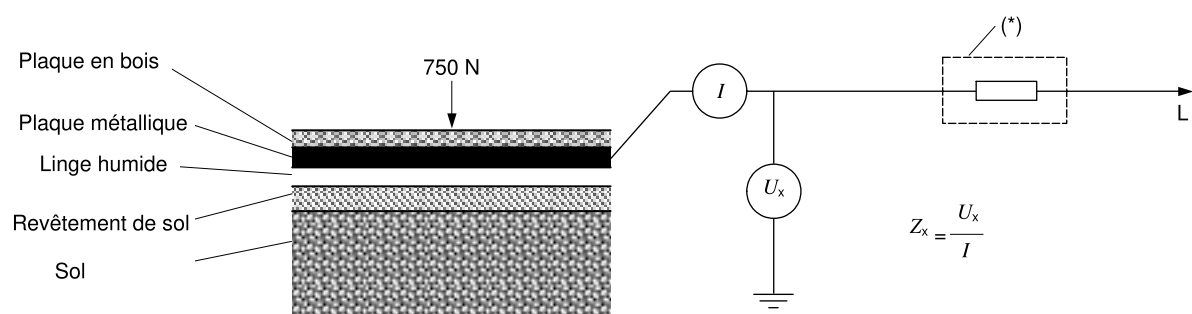


Figure B.1 – Électrode de mesure 1

B.4 Électrode de mesure 2

L'électrode de mesure 2 est illustrée à la Figure B.2. L'électrode est constituée d'une plaque métallique carrée de 250 mm de côté et d'un papier ou d'un linge hydrophile mouillé et essoré, de forme carrée et de 270 mm de côté environ. Le papier est placé entre la plaque métallique et la surface soumise à l'essai.

Pendant les mesurages, une force de 750 N ou de 250 N environ est appliquée à la plaque suivant qu'il s'agit de sols ou de parois.



(*) Protection contre tout contact non intentionnel par une résistance limitant le courant à 3,5 mA

IEC

Figure B.2 – Électrode de mesure 2

Annexe C (informative)

Mesurage de la résistance de la prise de terre – Méthodes C1, C2 et C3

C.1 Méthode C1 – Mesurage de la résistance de la prise de terre à l'aide d'un instrument d'essai pour prise de terre

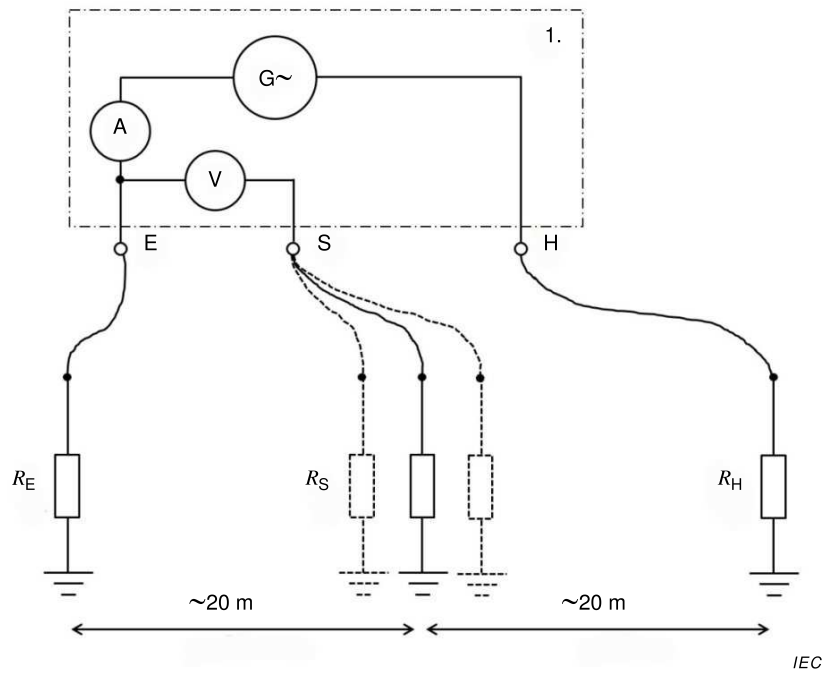
La procédure suivante peut être adoptée lorsqu'il est nécessaire de mesurer la résistance de mise à la terre.

Un courant alternatif d'intensité constante circule entre la prise de terre déconnectée, E, et une prise de terre auxiliaire provisoire, H, placée à une distance de E telle que les surfaces de résistance des deux prises de terre ne se chevauchent pas.

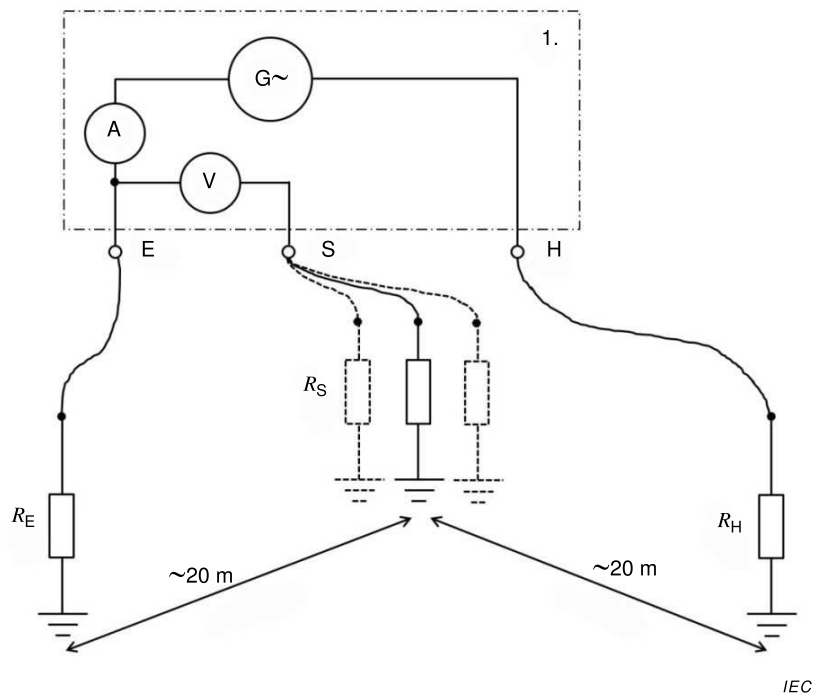
Une deuxième prise de terre à sonde provisoire, S, qui peut être un piquet métallique enfoncé dans le sol, est alors disposée à mi-chemin entre E et H, et la chute de tension entre E et S est mesurée. Dans la plupart des cas, il convient de placer S à une distance de 20 m environ de E et H. Les prises de terre peuvent être disposées de façon linéaire (voir Figure C.1 a) ou triangulaire (voir Figure C1 b)) afin de s'adapter à l'espace disponible.

La résistance de la prise de terre correspond alors à la tension entre E et S divisée par le courant circulant entre E et H, à condition que les surfaces de résistance ne se chevauchent pas.

Pour vérifier que la résistance de la prise de terre correspond à une valeur vraie, deux relevés supplémentaires sont effectués en déplaçant la deuxième prise de terre, S, de 10 % environ sur la distance linéaire entre E et H par rapport à la position d'origine. Lorsque les trois résultats sont sensiblement concordants, la moyenne des trois relevés est prise comme la résistance de la prise de terre E. Sinon, les essais sont répétés avec une plus grande distance entre E et H.



a) Electrodes disposées de façon linéaire



b) Electrodes disposées de façon triangulaire

Légende

1 Instrument d'essai pour prise de terre conforme à l'IEC 61557-5

R_E Résistance de la prise de terre

R_S Résistance de la prise de terre à sonde provisoire (tension)

R_H Résistance de la prise de terre à sonde auxiliaire provisoire (courant)

Figure C.1 – Mesurage de la résistance de la prise de terre

C.2 Méthode C2 – Mesurage de la résistance de la prise de terre à l'aide d'un instrument d'essai de mesure de l'impédance de la boucle de défaut à la terre

L'impédance de la boucle de défaut à la terre au point d'origine de l'installation électrique peut être mesurée avec un instrument d'essai conforme à l'IEC 61557-3.

Il convient de réaliser l'essai sur la partie active de l'interrupteur principal, avec coupure de l'alimentation de l'installation et déconnexion provisoire du conducteur de mise à la terre de la borne principale de terre (MET).

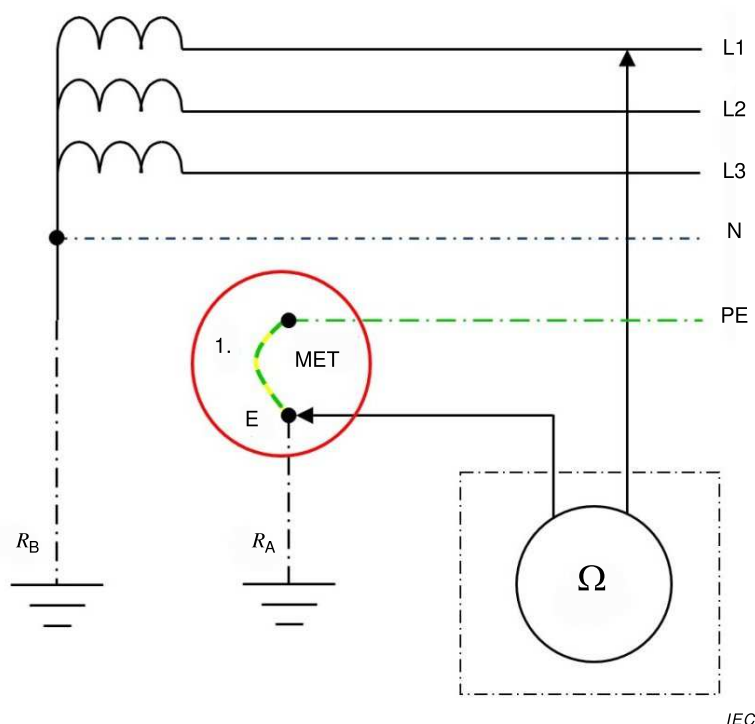
Il convient de régler l'instrument d'essai sur une plage appropriée à la valeur de l'impédance de la boucle de défaut à la terre susceptible d'être obtenue pour une installation de mise à la terre du réseau donnée (généralement dans une plage de 0 Ω à 20 Ω).

Il convient de connecter l'instrument d'essai comme représenté à la Figure C.2. En cas de doute, il convient de connecter l'instrument comme décrit dans les instructions du constructeur.

Seul un faible pourcentage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre mesurée est déduit des parties de la boucle autres que l'électrode, et de ce fait le résultat obtenu avec cet essai peut être pris comme une valeur approchée raisonnable de la résistance de la prise de terre.

Il convient que le résultat d'essai ne dépasse pas le produit de 50 V / $I_{\Delta n}$ (voir Article 411 de l'IEC 60364-4-41:2005).

Il est important de reconnecter le conducteur de mise à la terre à la borne principale de terre (MET) de l'installation avant de rétablir l'alimentation.



Légende

- 1 Déconnexion provisoire du conducteur de mise à la terre de la borne principale de terre (MET).

Figure C.2 – Mesurage de la résistance de la prise de terre à l'aide d'un instrument d'essai de mesure de l'impédance de la boucle de défaut à la terre

C.3 Méthode C3 – Mesurage de la résistance de la prise de terre avec des pinces de courant

En variante, la procédure suivante peut être adoptée pour le mesurage de la résistance de mise à la terre.

En référence à la Figure C.3, la première pince induit une tension de mesure U dans la boucle et la seconde pince mesure le courant I dans la boucle. La résistance de la boucle est calculée en divisant la tension U par le courant I .

Étant donné que la valeur résultante des résistances parallèles $R_1 \dots R_n$ est normalement négligeable, la résistance inconnue est égale à la résistance mesurée de la boucle ou à une valeur légèrement inférieure.

Les bobines de tension et d'intensité peuvent être situées dans des pinces individuelles connectées séparément à un instrument ou dans une pince combinée simple.

Cette méthode est directement applicable aux schémas TN et dans des boucles maillées de schémas TT.

Dans les schémas TT, pour lesquels seule la connexion à la terre inconnue est disponible, la boucle peut être fermée en réalisant, pendant le mesurage, une connexion provisoire entre la prise de terre et le conducteur neutre (quasiment un schéma TN).

Afin d'éviter des risques éventuels dus à des courants induits par des différences de potentiel entre le neutre et la terre, il convient de couper le réseau lors de la connexion ou de la déconnexion.

Il convient de noter que les valeurs de résistance obtenues à l'aide de la méthode C3 sont généralement plus élevées que celles obtenues à l'aide de la méthode C1 en raison du mesurage de la boucle de terre.

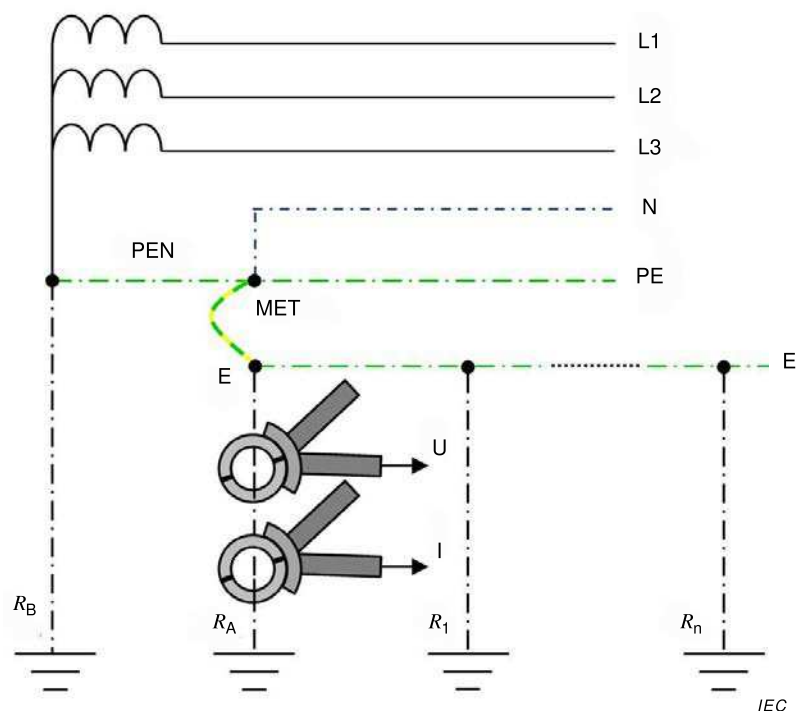


Figure C.3 – Mesurage de la résistance de la prise de terre avec des pinces de courant

Annexe D (informative)

Guide portant sur l'application des règles de l'Article 6.4 – Vérification initiale

La numérotation des articles et paragraphes de l'Annexe D suit celle de l'Article 6.4.

L'absence de référence aux articles ou aux paragraphes signifie qu'aucune explication supplémentaire ne les accompagne.

D.6.4.2 Examen

D.6.4.2.2 Cet examen est également destiné à vérifier que les matériels ont été mis en place conformément aux instructions du constructeur, afin de ne pas compromettre leur fonctionnement.

D.6.4.2.3

b) présence de barrières coupe-feu et autres dispositions pour limiter la propagation du feu et protection contre les effets thermiques

- présence de barrières coupe-feu (527.2 de l'IEC 60364-5-52:2009)

La mise en place des joints d'étanchéité est vérifiée afin de s'assurer qu'elle est conforme aux instructions de mise en œuvre associées à l'essai de type IEC pour le produit approprié (à l'étude à l'ISO).

Aucun autre essai n'est exigé après cette vérification.

- protection contre les effets thermiques (IEC 60364-4-42)

Les règles de l'IEC 60364-4-42 relatives à la protection contre les effets thermiques sont applicables pour un fonctionnement normal, c'est-à-dire en l'absence de défaut.

La protection contre les surintensités fait l'objet de l'IEC 60364-4-43 et de l'Article 533 de l'IEC 60364-5-53:2001.

Le fonctionnement d'un dispositif de protection dû à un défaut, y compris un court-circuit ou une surcharge, est considéré comme normal.

- protection contre l'incendie (Article 422 de l'IEC 60364-4-42:2010);

Les exigences de l'Article 422 relatives aux emplacements présentant des dangers d'incendie partent du principe que la protection contre les surintensités est réalisée conformément aux règles de l'IEC 60364-4-43.

c) et d) choix des conducteurs pour le courant admissible, et choix, réglage, sélectivité et coordination des dispositifs de protection et des dispositifs de surveillance

Le choix des conducteurs, y compris leurs matériaux constitutifs, leur installation, leur section, leur mise en œuvre et le réglage des dispositifs de protection sont vérifiés selon les calculs du concepteur de l'installation conformément aux règles de la série IEC 60364, et notamment de l'IEC 60364-4-41, l'IEC 60364-4-43, l'IEC 60364-5-52, l'IEC 60364-5-53 et l'IEC 60364-5-54.

i) présence de schémas, notices d'avertissement ou informations analogues

Un schéma, tel que spécifié en 514.5 de l'IEC 60364-5-51:2005, est particulièrement nécessaire lorsque l'installation comprend plusieurs tableaux de distribution.

k) adéquation de la terminaison et de la connexion des câbles et conducteurs

Cette vérification a pour objet de contrôler que les moyens de fixation sont appropriés aux conducteurs à connecter et que ces connexions sont correctement effectuées.

En cas de doute, il est recommandé de mesurer la résistance des connexions. Il convient que cette résistance ne soit pas supérieure à la résistance d'un conducteur d'une longueur de 1 m et de section égale à la plus petite des sections des conducteurs connectés.

m) accessibilité des matériels pour la commodité de fonctionnement, d'identification et de maintenance

Il doit être vérifié que les dispositifs de fonctionnement sont disposés de manière à être facilement accessibles à l'opérateur.

Pour les dispositifs de coupure d'urgence, voir 536.4.2 de l'IEC 60364-5-53:2001.

Pour les dispositifs de coupure pour entretien mécanique, voir 536.3.2 de l'IEC 60364-5-53:2001.

D.6.4.3 Essais

D.6.4.3.2 Continuité des conducteurs

Cet essai est exigé pour la vérification des conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation (voir 6.4.3.7). Il est considéré comme satisfaisant si le dispositif utilisé lors de l'essai donne une indication appropriée.

D.6.4.3.3 Résistance d'isolement de l'installation électrique

Les mesurages doivent être effectués sur l'installation hors tension.

Généralement, le mesurage de l'isolement est effectué au point d'origine de l'installation.

Si la valeur mesurée est inférieure à celle spécifiée dans le Tableau 6.1, l'installation peut être divisée en plusieurs groupes de circuits et il convient de mesurer la résistance d'isolement de chaque groupe.

Lorsque certains circuits ou certaines parties de circuits sont déconnecté(e)s par des dispositifs à minimum de tension (par exemple des contacteurs) coupant tous les conducteurs actifs, la résistance d'isolement de ces circuits ou parties de circuits est mesurée séparément.

D.6.4.3.4.3 Protection par séparation électrique

Lorsqu'un matériel comporte à la fois un circuit séparé et d'autres circuits, l'isolement exigé est obtenu par la construction du matériel conformément aux exigences de sécurité des normes appropriées.

D.6.4.3.7 Protection par coupure automatique de l'alimentation

D.6.4.3.7.1 Généralités

Conformément à l'IEC 60364-4-41, lorsqu'un DDR assure la coupure automatique de l'alimentation, les temps de sectionnement des DDR se rapportent aux courants de défaut différentiels présumés bien plus élevés que le courant différentiel de fonctionnement assigné (généralement $5 I_{\Delta n}$). Un essai à un courant $I_{\Delta n}$ peut s'avérer suffisant.

D.6.4.3.7.3 Mesurage de l'impédance de la boucle de défaut à la terre: Prise en compte de l'augmentation de la résistance des conducteurs avec l'élévation de la température

Etant donné que les mesurages sont réalisés à la température ambiante, avec des courants faibles, la procédure décrite ici peut être suivie pour prendre en compte l'augmentation de la résistance des conducteurs due à l'élévation de la température, elle-même due à des défauts,

afin de vérifier, pour des schémas TN, la conformité de la valeur mesurée de l'impédance de la boucle de défaut à la terre, aux exigences de 411.4 de l'IEC 60364-4-41:2005.

Les exigences sont considérées comme satisfaites lorsque la valeur mesurée de l'impédance de la boucle de défaut à la terre satisfait à l'équation suivante:

$$Z_s(m) \leq \frac{2}{3} \times \frac{U_0}{I_a}$$

où

$Z_s(m)$ est l'impédance mesurée de la boucle de courant de défaut qui commence et se termine au point de défaut (Ω);

U_0 est le conducteur de ligne à la tension neutre à la terre (V);

I_a est le courant assurant la coupure automatique du dispositif de protection dans le temps indiqué en 411.3.2.2, 411.3.2.3 ou 411.3.2.4 de l'IEC 60364-4-41:2005.

Lorsque la valeur mesurée de l'impédance de la boucle de défaut dépasse $2U_0 / 3I_a$, une évaluation plus précise de la conformité à 411.4 de l'IEC 60364-4-41:2005, peut être réalisée par la mesure de la valeur de l'impédance de la boucle de défaut selon la procédure suivante:

- a) l'impédance de la boucle conducteur de ligne-neutre mis à la terre de l'alimentation, Z_e , est d'abord mesurée au point d'origine de l'installation;
- b) la résistance du conducteur de ligne et du conducteur de protection du ou des circuits de distribution est ensuite mesurée;
- c) la résistance du conducteur de ligne et du conducteur de protection du circuit terminal est ensuite mesurée;
- d) les valeurs de la résistance mesurée conformément à b) et c) sont augmentées en fonction de l'élévation de la température, en prenant en compte dans le cas de courants de défaut, l'énergie qui traverse le dispositif de protection;
- e) les valeurs de la résistance augmentées conformément à d) sont enfin ajoutées à la valeur de l'impédance de la boucle conducteur de ligne-neutre mis à la terre de l'alimentation, Z_e , obtenant ainsi une valeur réaliste de Z_s dans des conditions de défaut.

Annexe E (informative)

Modèles de formulaires de rapports

NOTE 1 L'Annexe E comporte des recommandations concernant les rapports de vérification des installations électriques (voir Tableaux E.1 et E.2). Les comités nationaux peuvent adapter le contenu afin de répondre aux conditions et pratiques nationales.

NOTE 2 Ces formulaires sont particulièrement appropriés aux installations domestiques.

**Tableau E.1 – Rapport de vérification d'une installation électrique
(nouvelle installation ou installation modifiée)**

RAPPORT DE VÉRIFICATION D'UNE INSTALLATION ÉLECTRIQUE (nouvelle installation ou installation modifiée) (IEC 60364 Installations électriques à basse tension)	
COORDONNÉES DU CLIENT	
ADRESSE DE L'INSTALLATION	
DESCRIPTION ET ÉTENDUE DE L'INSTALLATION Cocher les cases selon le cas Description de l'installation: Étendue de l'installation couverte par ce rapport: (Utiliser une feuille supplémentaire si nécessaire) voir feuille supplémentaire n°:	Nouvelle installation <input type="checkbox"/>
	Extension d'une installation existante <input type="checkbox"/>
	Modification d'une installation existante <input type="checkbox"/>
CONCEPTION	
Je/nous soussigné(s) en ma/notre qualité de responsable(s) de la conception de l'installation électrique (comme l'atteste ma/notre signature ci-dessous) détaillée ci-dessus et ayant été réalisée avec toute la compétence et l'attention raisonnables requises, DÉCLARE/DÉCLARONS par les présentes que les travaux de conception relevant de ma/notre responsabilité ont été exécutés en toute connaissance de cause, conformément à l'IEC 60364 à l'exception des écarts, lorsqu'ils existent, détaillés comme suit:	
Détails des écarts par rapport à l'IEC 60364:(articles à insérer)	
Les obligations du ou des signataires se limitent aux travaux décrits ci-dessus et objet du présent rapport. Pour la CONCEPTION de l'installation: *(Dans le cas d'une responsabilité mutuelle pour la conception)	
Signature:..... Date: Nom (EN MAJUSCULES):: Concepteur n° 1 Signature:..... Date: Nom (EN MAJUSCULES): Concepteur n° 2**	
CONSTRUCTION	
Je/nous soussigné(s) en ma/notre qualité de responsable(s) de la construction de l'installation électrique (comme l'atteste ma/notre signature ci-dessous) détaillée ci-dessus et ayant été réalisée avec toute la compétence et l'attention raisonnables requises, DÉCLARE/DÉCLARONS par les présentes que les travaux de construction relevant de ma/notre responsabilité ont été exécutés en toute connaissance de cause, conformément à l'IEC 60364 à l'exception des écarts, lorsqu'ils existent, détaillés comme suit:	
Détails des écarts par rapport à l'IEC 60364: (articles à insérer)	
Les obligations du signataire se limitent aux travaux décrits ci-dessus et objet du présent rapport. Pour la CONSTRUCTION de l'installation:	
Signature:..... Date: Nom (EN MAJUSCULES):..... Constructeur	
EXAMEN ET ESSAIS	
Je/nous soussigné(s) en ma/notre qualité de responsable(s) de l'examen et des essais de l'installation électrique (comme l'atteste ma/notre signature ci-dessous) détaillés ci-dessus et ayant été réalisés avec toute la compétence et l'attention raisonnables requises, DÉCLARE/DÉCLARONS par les présentes que les travaux relevant de ma/notre responsabilité ont été exécutés en toute connaissance de cause, conformément à l'IEC 60364 à l'exception des écarts, lorsqu'ils existent, détaillés comme suit:	
Détails des écarts par rapport à l'IEC 60364: (articles à insérer)	
Les obligations du signataire se limitent aux travaux décrits ci-dessus et objet du présent rapport. Pour l'EXAMEN ET LES ESSAIS de l'installation:	
Signature: Date: Nom (EN MAJUSCULES):..... Examineur	
EXAMEN SUIVANT	
Je/nous soussigné(s), recommande/recommandons que cette installation fasse l'objet d'un examen et d'essais ultérieurs après un intervalle deans/mois au plus.	

COORDONNÉES DES SIGNATAIRES DU RAPPORT DE VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE			
Concepteur (n° 1)			
Nom:		Société:	
Adresse:		Code postal:	N° tél.:
Concepteur (n° 2) (le cas échéant)			
Nom:		Société:	
Adresse:		Code postal:	N° tél.:
Constructeur			
Nom:		Société:	
Adresse:		Code postal:	N° tél.:
Examineur			
Nom:		Société:	
Adresse:		Code postal:	N° tél.:
CARACTÉRISTIQUES DE L'ALIMENTATION ET DES INSTALLATIONS DE MISE A LA TERRE – Cocher les cases et saisir les informations, selon le cas			
Installations de mise à la terre	Nombre et type des conducteurs actifs	Nature des paramètres de l'alimentation	Caractéristiques du dispositif de protection de l'alimentation
TN-C	à courant alternatif <input type="checkbox"/> à courant continu <input type="checkbox"/>	Tension nominale, $U/U_0^{(1)}$V Fréquence nominale, $f^{(1)}$... Hz Courant de défaut présumé, $I_{pf}^{(2)}$ kA Impédance de boucle externe, $Z_e^{(2)}$Ω <i>(Note: (1) à demander, (2) à demander, à calculer ou à mesurer)</i>	Type: Courant assigné: A
TN-S	monophasé, 2 fils <input type="checkbox"/> 2 pôles <input type="checkbox"/>		
TN-C-S	diphasé, 3 fils <input type="checkbox"/> 3 pôles <input type="checkbox"/>		
TT	triphasé, 3 fils <input type="checkbox"/> autre <input type="checkbox"/>		
IT	triphasé, 4 fils <input type="checkbox"/>		
Autre source d'alimentation (à détailler sur les listes jointes) <input type="checkbox"/>			
DÉTAILS DE L'INSTALLATION A LAQUELLE LE RAPPORT FAIT RÉFÉRENCE – Cocher les cases et saisir les informations, selon le cas			
Moyens de mise à la terre	Charge maximale		
Installation du fournisseur <input type="checkbox"/>	Charge maximale (charge) kVA / A Supprimer selon le cas		
Prise de terre de l'installation <input type="checkbox"/>	Détails de la prise de terre de l'installation (le cas échéant)		
	Type (par exemple, piquet(s), ruban) ... résistance de mise à la terre de l'électrode Ω		
	Emplacement		

Principaux conducteurs de protection			
Conducteur de mise à la terre:	matériau.....	csa mm ²	Continuité et connexion vérifiées <input type="checkbox"/>
Principaux conducteurs de liaison de protection:	matériau:	csa mm ²	Continuité et connexion vérifiées <input type="checkbox"/>
Interrupteur principal ou disjoncteur			
Type et nombre de pôles	Courant assigné	À Tension assignée	V
Emplacement	Puissance assignée ou réglage des fusibles A		
Courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$ = mA, et temps de fonctionnement de ms (avec $I_{\Delta n}$) (applicable uniquement lorsque la présence d'un DDR est appropriée et lorsque le DDR sert de disjoncteur principal)			
RECOMMANDATIONS RELATIVES A UNE INSTALLATION EXISTANTE – (dans le cas d'une extension ou d'une modification, voir 61.4.2):			
LISTES			
Les listes jointes font partie intégrante de ce document et le présent rapport est valide uniquement lorsque ces listes l'accompagnent.			
..... Listes d'examens et Listes des résultats d'essai sont jointes.			
(Saisir le nombre de listes jointes).			

Tableau E.2 – Rapport d'état de l'installation électrique (installations existantes)

RAPPORT D'ÉTAT DE L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE (installations existantes)	
Section A. Coordonnées du client / de la personne qui demande le rapport Nom:..... Adresse	
Section B. Motif de rédaction de ce rapport. Date(s) d'exécution de l'examen et des essais	
Section C. Détails de l'installation objet du présent rapport Occupant Adresse: Description des locaux (cocher selon le cas) À usage domestique <input type="checkbox"/> À usage commercial <input type="checkbox"/> À usage industriel <input type="checkbox"/> Autre (joindre une description succincte). <input type="checkbox"/> Durée estimée d'existence des canalisations ans Preuve d'extensions / modifications Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non visible <input type="checkbox"/> Si oui, estimer la durée d'existence ans Enregistrements de l'installation disponibles? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Date du dernier examen (date)	
Section D. Étendue et limites de l'examen et des essais Étendue de l'installation électrique couverte par ce rapport (voir 62.1.4) Limites convenues (avec leurs motivations) (voir 62.1.5) Convenues avec: Limites d'exploitation (avec leurs motivations) (voir page n°) L'examen et les essais détaillés dans ce rapport, ainsi que les listes qui les accompagnent, ont été exécutés conformément à l'IEC 60364. Il convient de noter que les câbles dissimulés dans les colonnes et les conduits, sous les planchers et ceux généralement internes à la structure du bâtiment ou enfouis, n'ont pas fait l'objet d'un examen sauf accord spécifique entre le client et l'examineur avant l'examen.	
Section E. Synthèse de l'état de l'installation État général de l'installation (en termes de sécurité électrique) Évaluation globale de l'installation en termes de son aptitude à un usage continu SATISFAISANTE / NON SATISFAISANTE* (Supprimer selon le cas) *Une évaluation non satisfaisante indique l'identification de conditions dangereuses et/ou potentiellement dangereuses.	
Section F. Recommandations Lorsque l'évaluation globale de l'aptitude de l'installation à un usage continu décrite ci-dessus est déclarée comme NON SATISFAISANTE, Je / nous recommande / recommandons que les observations éventuelles classées dans la catégorie ' <i>Présence d'un danger</i> ' (Code C1) ou ' <i>Danger potentiel</i> ' (Code C2) fassent l'objet d'une mesure d'urgence. Une enquête immédiate est recommandée pour les observations identifiées comme ' <i>Exigeant une enquête complémentaire</i> '. Il convient d'accorder une attention toute particulière aux observations classées dans la catégorie ' <i>Amélioration recommandée</i> ' (Code C3). Sous réserve de la mesure corrective nécessaire à appliquer, je/ nous recommande /recommandons que l'installation fasse l'objet d'un examen et d'essais supplémentaires réalisés par (date)	
Section G. Déclaration Je/nous soussigné(s) en ma/notre qualité de responsable(s) de l'examen et des essais de l'installation électrique (comme l'atteste ma/notre signature ci-dessous) détaillés ci-dessus et ayant été réalisés avec toute la compétence et l'attention raisonnables requises, déclare/déclarons par les présentes que les informations contenues dans ce rapport, y compris les observations et les listes jointes, offrent une évaluation exacte de l'état de l'installation électrique qui tient compte de l'étendue et des limites indiquées en section D du présent rapport.	
EXAMEN ET ESSAIS REALISES PAR: Nom (Majuscule) Signature Pour le compte de Fonction Adresse Date	AUTORISATION DE DIFFUSION DU RAPPORT PAR: Nom (Majuscule) Signature Pour le compte de Fonction Adresse Date

C1 – Présence d'un danger. Risque de blessure. Mesure corrective immédiate exigée
C2 – Danger potentiel – mesure corrective urgente exigée
C3 – Amélioration recommandée

Notes à l'intention du rédacteur du rapport:

- 1) Il convient de n'utiliser ce rapport que pour consigner l'état d'une installation électrique existante.
- 2) Il convient que le rapport, comprenant normalement au moins six pages, intègre les listes d'examens et de résultats des essais. S'agissant d'une installation plus complexe, des pages peuvent être ajoutées. Il convient d'indiquer le numéro de chaque page, ainsi que le nombre total de pages concernées.
- 3) Il convient que la Section B identifie les motifs de rédaction de ce rapport, tels qu'un changement d'affectation ou l'entretien périodique établi par le propriétaire bailleur.
- 4) Il convient que le courant de défaut présumé maximum (I_{pf}) enregistré soit supérieur au courant de court-circuit ou au courant de défaut à la terre.
- 5) Il convient que la Section D (Étendue et limites) identifie les éléments de l'installation couverts par le rapport et ceux qui ne le sont pas. Il convient que ces aspects aient été convenus entre la personne qui demande le rapport et les autres parties intéressées, préalablement à l'examen et aux essais. Il convient de consigner également dans la Section D les limites d'exploitation éventuelles, telles que l'incapacité à accéder aux parties de l'installation ou à un matériel donné.
- 6) Il convient que la Section E résume de manière claire l'état de l'installation en termes de sécurité.
Il convient que la ou les observations éventuelles soient classées par catégorie à la Section M en utilisant les codes C1 à C3 selon le cas. Il convient que toute observation classée dans la catégorie C1 ou C2 entraîne l'indication "non satisfaisant" concernant l'état général de l'installation.
- 7) Lorsqu'une installation comporte une autre source d'alimentation, il convient de prévoir une liste supplémentaire relative aux caractéristiques de l'alimentation et aux détails de mise à la terre suivant la Section I de ce rapport.
- 8) Lorsqu'une observation exige une enquête supplémentaire du fait que l'examen a révélé une insuffisance manifeste qui n'a pu être totalement identifiée en raison de son étendue ou de ses limites, il convient d'indiquer ce fait dans la colonne intitulée "Enquête supplémentaire exigée" de la Section M.
- 9) Il convient d'indiquer dans la Section F la date à laquelle est exigé le prochain rapport sur l'état de l'installation électrique. Il convient que l'intervalle entre les examens tienne compte du type et de l'usage de l'installation, ainsi que de son état général.
- 10) Si dans la Section M, l'espace réservé aux observations est insuffisant, il convient de prévoir si nécessaire des pages supplémentaires.
- 11) Lorsque la pratique le permet, il convient que les éléments classés dans la catégorie 'Présence d'un danger' (C1) fassent l'objet d'une mesure corrective immédiate. Sinon, il convient de signaler par écrit au propriétaire ou à l'utilisateur la mesure d'urgence à prendre.

GUIDE À L'INTENTION DES DESTINATAIRES (à joindre en annexe au rapport)

Ce rapport constitue un document utile important qu'il convient de conserver pour toute référence future.

Ce formulaire de rapport permet de consigner l'état d'une installation électrique existante.

- 1) Ce rapport d'état a pour objet de confirmer, dans toute la mesure du possible, si l'état de l'installation électrique est satisfaisant pour un fonctionnement permanent (voir Section E). Il convient que le rapport identifie les dommages, détériorations, défauts et/ou conditions qui peuvent engendrer un danger (voir Section M).
- 2) Il convient que la personne qui demande le rapport dispose du rapport original et que l'examineur en conserve une copie.
- 3) Il convient de conserver le rapport original en lieu sûr et de le mettre à disposition de toute personne chargée ultérieurement de réaliser des examens ou des travaux sur l'installation électrique. Si le bien est vacant, ce rapport fournit au nouveau propriétaire / nouvel occupant les détails de l'état de l'installation électrique au moment de sa publication.
- 4) Il convient que la Section D (Étendue et limites) identifie pleinement l'étendue de l'installation couverte par ce rapport, ainsi que les limites éventuelles concernant l'examen et les essais. Il convient que l'examineur, la personne qui demande le rapport et les autres parties intéressées conviennent de ces aspects (autorité d'accréditation, compagnie d'assurances, fournisseur de prêts hypothécaires et analogue) préalablement à l'examen.
- 5) L'examen peut avoir révélé certaines limites d'exploitation, telles que l'incapacité à accéder aux parties de l'installation ou à un matériel donné. Il convient que l'examineur ait noté ces limites dans la Section D.
- 6) Dans le cas des éléments classés en catégorie C1 ("Présence d'un danger") dans la Section M, **la sécurité des personnes utilisant l'installation est menacée**, il est donc recommandé qu'une personne compétente entreprenne immédiatement les travaux de remise en état nécessaires.
- 7) Dans le cas des éléments classés en catégorie C2 ("Danger potentiel") dans la Section M, **la sécurité des personnes utilisant l'installation peut être menacée**, il est donc recommandé qu'une personne compétente entreprenne de toute urgence les travaux de remise en état nécessaires.
- 8) Lorsque la Section M indique qu'une observation exige une enquête complémentaire, l'examen a révélé une insuffisance manifeste susceptible de relever de la catégorie d'un code C1 ou C2 et qui ne peut être totalement identifiée en raison de son étendue ou de ses limites. Dans ces cas, un examen complémentaire de l'installation est nécessairement réalisé le plus rapidement possible pour déterminer la nature et l'étendue de l'insuffisance manifeste (voir Section F).
- 9) Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire qu'une personne compétente réexamine l'installation électrique à des intervalles appropriés. La date recommandée pour le prochain examen est indiquée dans la Section F du rapport sous l'intitulé 'Recommandations'.

Annexe F (informative)

Modèles de formulaires pour l'examen des installations électriques

NOTE L'Annexe F comporte des recommandations concernant les rapports de vérification des installations électriques. Les comités nationaux peuvent adapter le contenu afin de répondre aux conditions et pratiques nationales.

F.1 Modèle de liste pour les éléments exigeant un examen pour la vérification initiale d'une installation électrique

Ensemble des éléments examinés afin de vérifier la conformité aux articles correspondants de la série IEC 60364. La liste des éléments n'est pas exhaustive.

MATÉRIEL D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- Câble de branchement
- Coupe-circuit / fusible d'alimentation
- Compteurs d'extrémité – Distributeur
- Compteurs d'extrémité – Consommateur
- Appareil de comptage
- Sectionneur

AUTRES SOURCES D'ALIMENTATION PARALLÈLES OU COMMUTÉES

- Installation de mise à la terre dédiée indépendante de celle du réseau d'alimentation public
- Installations adaptées effectives en présence d'un générateur qui fonctionne en parallèle avec le réseau d'alimentation public
- Connexion correcte du générateur en parallèle
- Compatibilité des caractéristiques des moyens de production d'énergie
- Moyens de coupure automatique du générateur en cas de perte du réseau d'alimentation public ou d'écart de tension ou de fréquence au-delà des valeurs déclarées
- Moyens qui empêchent la connexion du générateur en cas de perte du réseau d'alimentation public ou d'écart de tension ou de fréquence au-delà des valeurs déclarées
- Moyens de sectionnement du générateur par rapport au réseau d'alimentation public

COUPURE AUTOMATIQUE DE L'ALIMENTATION

- Principales installations de mise à la terre / de liaison

Présence et caractère approprié des éléments suivants:

- Installation de mise à la terre ou prise de terre de l'installation fournie par le distributeur
- Conducteur et connexions de mise à la terre
- Principaux conducteurs et principales connexions de liaison de protection
- Étiquettes de mise à la terre / liaison à tous les emplacements appropriés

Accessibilité des éléments suivants:

- Connexions du conducteur de mise à la terre
- Toutes les connexions de liaison de protection
- TBTF – exigences satisfaites

AUTRES MESURES DE PROTECTION

(Lorsqu'une ou plusieurs des mesures de protection énumérées ci-dessous sont appliquées, il convient de les décrire en détail sur des feuilles séparées)

En cas d'utilisation de la **PROTECTION PRINCIPALE ET DE LA PROTECTION EN CAS DE DÉFAUT**, confirmation de la satisfaction aux exigences:

- TBTS
- TBTP
- Isolation double
- Isolation renforcée

PROTECTION PRINCIPALE:

- Isolation des parties actives
- Barrières ou enveloppes
- Obstacles
- Mise hors de portée

PROTECTION EN CAS DE DÉFAUT:

- Emplacement non conducteur – Liaison équipotentielle locale non reliée à la terre
- Séparation électrique

PROTECTION COMPLÉMENTAIRE:

- DDR ne dépassant pas 30 mA tel que spécifié
- Liaison supplémentaire

EXEMPLES D'EXAMENS SPÉCIFIQUES appropriés à l'installation

ENSEMBLES D'APPAREILLAGES

- Adéquation de l'espace de travail / accessibilité aux appareillages
- Sûreté de fixation
- Isolation des parties actives non endommagées lors de la mise en œuvre
- Adéquation / sûreté des barrières
- Caractère approprié des enveloppes pour les degrés de protection IP et la résistance au feu
- Enveloppes non endommagées pendant l'installation
- Présence et efficacité des obstacles
- Mise hors de portée
- Présence d'un ou de plusieurs interrupteurs principaux, reliés si cela est exigé
- Fonctionnement du ou des interrupteurs principaux (vérification de fonctionnement)
- Fonctionnement manuel des disjoncteurs et des DDR afin de démontrer leur fonctionnalité
- Confirmation que le bouton d'essai / interrupteur intégré entraîne le déclenchement du ou des DDR en fonctionnement (vérification de fonctionnement)
- DDR(s) fourni(s) pour la protection en cas de défaut, lorsque cela est spécifié
- DDR(s) fourni(s) pour la protection complémentaire, lorsque cela est spécifié
- Confirmation de la protection contre les surtensions (parafoudres) assurée lorsque cela est spécifié

- Confirmation de l'indication du caractère fonctionnel du parafoudre
- Présence d'un avis d'essai trimestriel du ou des DDR au point d'origine ou à proximité de ce dernier
- Présence de schémas, diagrammes ou listes sur chaque tableau de distribution ou à proximité de ce dernier, si cela est exigé
- Présence d'une notice d'avertissement relative aux couleurs de câbles (mélangées) non courantes, sur le tableau de distribution approprié ou à proximité de ce dernier, si cela est exigé

Présence d'une notice d'avertissement relative aux autres sources d'alimentation au niveau ou à proximité

- Du point d'origine
- De la position du compteur, si distante du point d'origine
- Du tableau de distribution auquel les autres sources/sources complémentaires sont raccordées
- De tous les points de sectionnement de TOUTES les sources d'alimentation
- Présence d'une étiquette de recommandation concernant l'examen suivant
- Présence d'un autre étiquetage exigé
- Choix du ou des dispositifs et socles de protection; type et caractéristiques assignées corrects
- Dispositifs de protection unipolaires sur conducteur de ligne uniquement
- Protection contre les dommages mécaniques au point d'entrée des câbles dans les appareillages
- Protection contre les effets électromagnétiques au point d'entrée des câbles dans des enveloppes ferromagnétiques
- Confirmation que toutes les connexions de conducteurs, y compris les connexions aux barres omnibus, sont correctement situées dans les bornes et sont solidement fixées et protégées

CIRCUITS

- Identification des conducteurs
- Soutien complet et correct des câbles
- Examen des câbles pour déterminer les signes de dommages mécaniques lors de l'installation
- Examen de l'isolation des parties actives, non endommagées lors de la mise en œuvre
- Protection des câbles non gainés par une enveloppe placée dans un conduit, une goulotte ou une colonne
- Caractère approprié des systèmes de confinement (y compris les conduits souples)
- Température assignée correcte de l'isolation des câbles
- Extrémités des câbles correctement fixées dans des enveloppes
- Adéquation des câbles pour le courant admissible compte tenu du type et de la nature de l'installation
- Adéquation des dispositifs de protection: type et courant de défaut assigné pour la protection en cas de défaut
- Présence et adéquation des conducteurs de protection contre les courts-circuits
- Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection contre les surcharges
- Méthodes / pratiques d'installation des canalisations et des câbles compte tenu du type et de la nature de l'installation et des influences externes

- Câbles dissimulés sous des planchers, au-dessus de plafonds ou dans des parois et correctement protégés contre tout dommage par contact avec les fixations

Existence d'une protection complémentaire par des DDR dont le courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) ne dépasse pas 30 mA

- Pour les circuits d'alimentation du matériel mobile dont le courant assigné ne dépasse pas 32 A pour une utilisation en extérieur dans tous les cas
- Pour tous les socles de prises de courant assigné inférieur ou égal à 20 A destinés à être utilisés par des personnes ordinaires sauf dispense
- Pour les câbles dissimulés dans des parois à une profondeur inférieure à 50 mm
- Barrières coupe-feu et autres dispositions pour réduire le plus possible la propagation du feu
- Câbles de bande II isolés / séparés des câbles de bande I
- Câbles isolés / séparés des services non électriques

Terminaison des câbles au niveau des enveloppes

- Connexions sans contrainte excessive
- Aucune isolation principale d'un conducteur visible à l'extérieur de l'enveloppe
- Connexions des conducteurs actifs correctement mises sous enveloppe
- Connexion adaptée au point d'entrée dans l'enveloppe (presse-étoupes, traversées, etc.)
- Caractère approprié des accessoires de circuit pour les influences externes
- Accessoires de circuit non endommagés lors de la mise en œuvre
- Dispositifs de coupure unipolaires sur conducteur de ligne uniquement
- Adéquation des connexions, y compris les CPC (conducteurs de protection contre les courts-circuits), internes aux accessoires et aux matériels fixes et stationnaires
- Présence, fonctionnement et emplacement correct de dispositifs appropriés de sectionnement et coupure

SECTIONNEMENT ET COUPURE

Sectionneurs

- Présence et emplacement des dispositifs appropriés
- Capables d'être fixés en position HORS TENSION
- Fonctionnement correct vérifié (vérification de fonctionnement)
- Identification claire par emplacement et / ou marquage durable de l'installation, du circuit ou de la partie constitutive soumis(e) à un sectionnement
- Apposition d'une étiquette d'avertissement lorsque les parties actives ne peuvent faire l'objet d'un sectionnement par un dispositif simple

Coupure pour entretien mécanique

- Présence de dispositifs appropriés
- Emplacement acceptable – indiquer s'il s'agit d'un emplacement local ou éloigné du matériel concerné
- Capables d'être fixés en position HORS TENSION
- Fonctionnement correct vérifié (vérification de fonctionnement)
- Identification claire par emplacement et / ou marquage durable du circuit ou de la partie constitutive déconnecté(e)

Coupure / arrêt d'urgence

- Présence et emplacement de dispositifs appropriés
- Accessibilité immédiate pour fonctionnement lorsqu'un danger peut survenir
- Fonctionnement correct vérifié (vérification de fonctionnement)
- Identification claire par emplacement et/ou marquage durable de l'installation, du circuit ou de la partie constitutive déconnecté(e)

Coupure fonctionnelle

- Présence et emplacement de dispositifs appropriés
- Fonctionnement correct vérifié (vérification de fonctionnement)

MATÉRIELS À CIRCULATION DE COURANT (CONNECTES DE FAÇON PERMANENTE)

- Caractère approprié des matériels en termes de degrés de protection IP et de résistance au feu
- Enveloppes non endommagées / détériorées lors de l'installation au point de compromettre la sécurité
- Caractère approprié pour l'environnement et les influences externes
- Sûreté de fixation
- Orifices d'entrée de câble dans les plafonds au-dessus de luminaires, dimensionnés ou étanchéifiés de manière à limiter la propagation du feu
- Dispositif de protection à minimum de tension, lorsque cela est spécifié
- Disposition d'une protection contre les surcharges, lorsque cela est spécifié

Luminaires encastrés (plafonniers intensifs)

- Type correct des lampes installées
- Installation réalisée de manière à réduire le plus possible l'accumulation de chaleur par l'emploi de raccords, de boîtiers autodénudants ou matériels analogues "résistant au feu"

PARTIE 7 INSTALLATIONS OU EMPLACEMENTS SPÉCIAUX

En présence d'installations ou d'emplacements spéciaux, établir la liste des examens particuliers effectués.

F.2 Modèle de liste d'examens des éléments exigeant un examen pour une installation électrique existante

Il convient tout d'abord de réaliser un examen visuel de l'état externe de tout le matériel électrique non dissimulé.

Il convient d'effectuer un examen détaillé supplémentaire, y compris le démontage partiel du matériel lorsque cela est exigé, tel que convenu avec le maître d'ouvrage.

La liste des éléments n'est pas exhaustive.

MATÉRIEL D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- Câble de branchement
- Coupe-circuit/fusible d'alimentation
- Compteurs d'extrémité – Distributeur
- Compteurs d'extrémité – Consommateur

- Appareil de comptage
- Sectionneur

Lorsque le matériel du distributeur présente des insuffisances, il est recommandé que la personne qui demande le rapport informe l'autorité compétente.

PRÉSENCE D'INSTALLATIONS ADAPTÉES POUR D'AUTRES SOURCES PARALLÈLES OU COMMUTÉES

COUPURE AUTOMATIQUE DE L'ALIMENTATION

- Principales installations de mise à la terre / de liaison
- Présence d'une installation de mise à la terre du distributeur ou présence d'une prise de terre de l'installation
- Présence et adéquation du conducteur de mise à la terre
- Connexions des principaux conducteurs de mise à la terre de protection
- Accessibilité des connexions du conducteur de mise à la terre
- Présence et adéquation des principaux conducteurs de liaison de protection
- Connexions des principaux conducteurs de liaison de protection
- Accessibilité de toutes les connexions de liaison de protection
- Disposition d'étiquettes de mise à la terre / liaison à tous les emplacements appropriés
- TBTF

AUTRES MESURES DE PROTECTION

(Lorsqu'une ou plusieurs des mesures de protection énumérées ci-dessous sont appliquées, il convient de les décrire en détail sur des feuilles séparées)

PROTECTION PRINCIPALE ET PROTECTION EN CAS DE DÉFAUT:

- TBTS
- TBTP
- Isolation double
- Isolation renforcée

PROTECTION PRINCIPALE:

- Isolation des parties actives
- Barrières ou enveloppes
- Obstacles
- Mise hors de portée

PROTECTION EN CAS DE DÉFAUT:

- Emplacement non conducteur – Liaison équipotentielle locale non reliée à la terre
- Séparation électrique

PROTECTION COMPLÉMENTAIRE:

- DDR de 30 mA ou moins tel que spécifié
- Liaison supplémentaire

EXEMPLES D'EXAMENS SPÉCIFIQUES

ENSEMBLES D'APPAREILLAGES

- Adéquation de l'espace de travail / accessibilité aux appareillages
- Sûreté de fixation
- État de l'isolation des parties actives
- Adéquation / sûreté des barrières
- État de la ou des enveloppes en termes de degrés de protection IP et de résistance au feu
- Enveloppe non endommagée / détériorée au point de compromettre la sécurité
- Présence et efficacité des obstacles
- Mise hors de portée
- Présence d'un ou de plusieurs interrupteurs principaux, reliés si cela est exigé
- Fonctionnement du ou des interrupteurs principaux (vérification de fonctionnement)
- Fonctionnement manuel des disjoncteurs et des DDR afin de démontrer leur déconnexion
- Confirmation que le bouton d'essai / interrupteur intégré entraîne le déclenchement du ou des DDR en fonctionnement (vérification de fonctionnement)
- DDR(s) fourni(s) pour la protection en cas de défaut
- DDR(s) fourni(s) pour la protection complémentaire, si cela est exigé
- Confirmation de l'indication de fonctionnement de la protection contre les surtensions (parafoudres), lorsqu'elle est installée
- Présence d'un avis d'essai trimestriel du ou des DDR au niveau de l'appareillage ou à proximité de ce dernier, si cela est exigé
- Présence de schémas, diagrammes ou listes au niveau de l'appareillage ou à proximité de ce dernier, si cela est exigé
- Présence d'une notice d'avertissement relative aux couleurs de câbles (mêlées) non courantes, au niveau de l'appareillage ou à proximité de ce dernier, si cela est exigé
- Présence d'une notice d'avertissement relative aux autres sources d'alimentation au niveau de l'appareillage ou à proximité de ce dernier, si cela est exigé
- Présence d'une étiquette de recommandation concernant l'examen suivant
- Présence d'un autre étiquetage exigé (à spécifier)
- Examen du ou des dispositifs et du ou des socles de protection; type et caractéristiques assignées corrects (aucun signe de dommage thermique, d'arc ou d'échauffement inacceptable)
- Dispositifs de protection unipolaires sur conducteur de ligne uniquement
- Protection contre les dommages mécaniques au point d'entrée des câbles dans les appareillages
- Protection contre les effets électromagnétiques au point d'entrée des câbles dans des enveloppes ferromagnétiques
- Confirmation que toutes les connexions de conducteurs, y compris les connexions aux barres omnibus, sont correctement situées dans les bornes et sont solidement fixées et protégées

CIRCUITS

- Identification des conducteurs
- Soutien complet et correct des câbles
- État des câbles
- État de l'isolation des parties actives

- Protection des câbles non gainés par une enveloppe placée dans un conduit, une goulotte ou une colonne
- Caractère approprié des systèmes de confinement pour un usage continu (y compris les conduits souples)
- Extrémités des conducteurs correctement fixées dans des enveloppes
- Examen des câbles afin de déterminer les signes de dommage / détérioration thermique ou mécanique inacceptables
- Adéquation des câbles pour le courant admissible compte tenu du type et de la nature de l'installation
- Adéquation des dispositifs de protection: type et courant assigné pour la protection en cas de défaut
- Présence et adéquation des conducteurs de protection contre les courts-circuits
- Coordination entre les conducteurs et les dispositifs de protection contre les surcharges
- Méthodes / pratiques d'installation des canalisations et des câbles compte tenu du type et de la nature de l'installation et des influences externes
- Câble de type approprié dans les endroits exposés au rayonnement solaire direct
- Câbles dissimulés sous des planchers, au-dessus de plafonds ou dans des parois correctement protégés contre tout dommage par contact avec les fixations

Existence d'une protection complémentaire par des DDR dont le courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) ne dépasse pas 30 mA

- Pour les circuits d'alimentation du matériel mobile dont le courant assigné ne dépasse pas 32 A pour une utilisation en extérieur dans tous les cas
- Pour tous les socles de prises de courant assigné inférieur ou égal à 20 A destinés à être utilisés par des personnes ordinaires sauf dispense
- Pour les câbles dissimulés dans des parois à une profondeur inférieure à 50 mm
- Barrière coupe-feu et autres dispositions, et protection contre les effets thermiques
- Câbles de bande II isolés / séparés des câbles de bande I
- Câbles isolés / séparés des services non électriques
- État des accessoires de circuits

Terminaison des câbles au niveau des enveloppes – identifier / enregistrer le nombre et les emplacements des éléments examinés

- Connexions sans contrainte excessive
- Aucune isolation principale d'un conducteur visible à l'extérieur de l'enveloppe
- Connexions des conducteurs actifs correctement mises sous enveloppe
- Connexion adaptée au point d'entrée dans l'enveloppe (presse-étoupes, traversées, etc.)
- Caractère approprié des accessoires de circuits pour les influences externes
- État des accessoires y compris les socles de prises de courant, interrupteurs et boîtes de jonction
- Dispositifs de coupure unipolaires sur conducteur de ligne uniquement
- Adéquation des connexions, y compris les CPC (conducteurs de protection contre les courts-circuits) internes aux accessoires et aux matériels fixes et stationnaires
- Présence, fonctionnement et emplacement correct de dispositifs appropriés de sectionnement et coupure
- État général des canalisations
- Température assignée de l'isolation des câbles

SECTIONNEMENT ET COUPURE

Sectionneurs

- Présence et état des dispositifs appropriés
- Emplacement acceptable – indiquer s'il s'agit d'un emplacement local ou éloigné du matériel concerné
- Capables d'être fixés en position HORS TENSION
- Fonctionnement correct vérifié
- Identification claire par position et / ou marquage durable
- Apposition d'une étiquette d'avertissement lorsque les parties actives ne peuvent faire l'objet d'un sectionnement par un dispositif simple

Coupure pour entretien mécanique

- Présence et état des dispositifs appropriés
- Emplacement acceptable – indiquer s'il s'agit d'un emplacement local ou éloigné du matériel concerné
- Capables d'être fixés en position HORS TENSION
- Fonctionnement correct vérifié
- Identification claire par position et / ou marquage durable

Coupure / arrêt d'urgence

- Présence et état des dispositifs appropriés
- Accessibilité immédiate pour fonctionnement lorsqu'un danger peut survenir
- Fonctionnement correct vérifié
- Identification claire par position et / ou marquage durable

Coupure fonctionnelle

- Présence et état des dispositifs appropriés
- Fonctionnement correct vérifié

MATÉRIELS À CIRCULATION DE COURANT (CONNECTES DE FAÇON PERMANENTE)

- État des matériels en termes de degrés de protection IP et de résistance au feu
- Enveloppe non endommagée / détériorée au point de compromettre la sécurité
- Caractère approprié pour l'environnement et les influences externes
- Sûreté de fixation
- Orifices d'entrée de câble dans les plafonds au-dessus de luminaires, dimensionnés ou étanchéifiés de manière à limiter la propagation du feu
- État et dispositif de protection à minimum de tension, si cela est exigé
- État et disposition d'une protection contre les surcharges, si cela est exigé

Luminaires encastrés (plafonniers intensifs)

- Type correct des lampes installées
- Installation réalisée de manière à réduire le plus possible l'accumulation de chaleur par l'emploi de raccords, de boîtiers autodénudants ou matériels analogues "résistant au feu"
- Aucun signe d'échauffement de la structure du bâtiment environnant
- Aucun signe d'échauffement des conducteurs / terminaisons

PARTIE 7 INSTALLATIONS OU EMBLEMEMENTS SPÉCIAUX

En présence d'installations ou d'emplacements spéciaux, établir la liste des examens particuliers effectués.

Anglais	Français
Details of test instruments used (state serial no or other unique identifier)	Détails des instruments d'essai utilisés (indiquer le numéro de série ou autre identifiant unique)
Continuity	Continuité
Insulation resistance	Résistance d'isolement
Earth fault loop impedance	Impédance de la boucle de défaut à la terre
RCD	DDR
Earth electrode resistance	Résistance de la prise de terre
Tested by (Capitals)	Essais réalisés par (Majuscules)
Test results	Résultats des essais
Polarity (or)	Polarité (ou)
Circuit details	Détails des circuits
Circuit number	Nombre de circuits
Circuit description	Description du ou des circuits
Overcurrent device	Dispositif de protection contre les surintensités
Standard number	Numéro de norme
Rating	Puissance assignée
Breaking capacity	Pouvoir de coupure
Conductor details	Détails du ou des conducteurs
Installation reference method	Méthode de référence de l'installation
Cross-sectional area	Section
Live	Actif(s)
Sensitivity	Sensibilité
Operating time	Temps de fonctionnement
Test button operation	Fonctionnement du bouton d'essai
Remarks	Commentaires
(continue on separate sheet if required)	(utiliser une autre feuille si cela est exigé)

Annexe H (informative)

Liste des remarques applicables à certains pays

Pays	Article/paragraphe	Texte
FR	Remarque générale	La France impose des vérifications initiales et périodiques qui sont définies par la loi: "décret n° 2010-1016 du 30 août 2010" et "arrêté du 26 décembre 2011"
US	6.4.2.3	<p>Aux États-Unis, il convient de vérifier les aspects de l'installation suivants:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Adéquation de l'espacement et de la courbure des câbles pour les conducteurs mis en place dans l'installation. 2) La résistance mécanique des dispositifs et de leur support est suffisante pour l'application. 3) Caractère approprié des dispositifs pour la tension, le courant et la fréquence, ainsi que du conducteur (taille et matériau) auquel ils sont connectés. 4) L'installation des conducteurs et des dispositifs ne provoque pas de court-circuit entre les conducteurs de phase et n'entraîne pas de connexion entre ces derniers et les conducteurs de terre ou de mise à la terre sauf lorsque cela est exigé de manière spécifique. 5) Il convient d'utiliser les étiquettes pour indiquer les dangers d'éclair d'arc lorsque le matériel est susceptible de faire l'objet d'une maintenance sous tension et identifier l'appareil de sectionnement.
IE	6.4.3.1.	En Irlande, l'essai supplémentaire suivant est réalisé pour vérifier des connexions erronées entre circuits: pour chaque circuit, son dispositif de protection est déconnecté et une tension d'essai conforme au Tableau 6.1 est appliquée entre les conducteurs de ligne du circuit concerné et les conducteurs de ligne des autres circuits.
SE	6.4.3.2	<p>En Suède, remplacer le premier alinéa par:</p> <p>Un essai de continuité électrique doit être réalisé sur:</p>
ES	6.4.3.3	En Espagne, la résistance minimale d'isolement pour les circuits jusqu'à et y compris 500 V est de 0,5 MΩ.
ES	6.4.3.3	<p>En Espagne, les valeurs d'isolation données dans le Tableau 6.1 sont calculées pour une installation dans laquelle la longueur totale des canalisations, quel que soit le nombre de conducteurs présents, ne dépasse pas 100 m. Lorsque la longueur des canalisations dépasse cette valeur, et que l'installation peut être divisée, par isolement, en segments de 100 m environ, toutes les parties résultant de la division de l'installation doivent satisfaire à la résistance d'isolement minimale correspondante.</p> <p>Lorsqu'il n'est pas possible de diviser l'installation comme indiqué ci-dessus, la valeur de la résistance d'isolement de l'installation complète peut, par rapport à la valeur minimale correspondante, être inversement proportionnelle à la longueur totale des canalisations, en hectomètres.</p>
SE	6.4.3.6.1	En Suède, la vérification de l'efficacité d'un dispositif de protection peut être effectuée uniquement par examen.
SE	6.4.3.7	En Suède, la vérification de l'efficacité des mesures appliquées pour la protection complémentaire est effectuée uniquement par examen visuel.

Pays	Article/paragraphe	Texte
FR	6.4.3.7.1 a) et b)	<p>En France, les éléments suivants ne s'appliquent pas:</p> <p>L'efficacité de la coupure automatique par les DDR doit être vérifiée au moyen de matériels d'essai appropriés conformes à l'IEC 61557-6 confirmant que les exigences correspondantes données dans l'IEC 60364-4-41 sont satisfaites, compte tenu de la caractéristique de fonctionnement du dispositif. L'efficacité de la mesure de protection est vérifiée en cas de coupure avec un courant de défaut inférieur ou égal au courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$.</p> <p>Il est recommandé de vérifier les temps de coupure exigés dans l'IEC 60364-4-41. Toutefois, les exigences relatives aux temps de coupure doivent être vérifiées dans le cas d'extensions et de modifications d'une installation existante lorsque les DDR existants servent également d'appareils de sectionnement pour ce type d'extensions et de modifications.</p>
GB	6.4.3.7.1	<p>En Grande-Bretagne, pour les schémas TN et TT, la procédure suivante de vérification des caractéristiques et/ou de l'efficacité d'un ID à courant alternatif de type général conforme à l'IEC 61008 ou d'un DD conforme à l'IEC 61009 assurant une coupure automatique de l'alimentation, s'applique:</p> <ul style="list-style-type: none"> – examen visuel afin de confirmer l'adéquation en termes de courant assigné (I) et de courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$) – utilisation d'un instrument d'essai DDR conformément à l'IEC 61557-6, il convient que le dispositif se déclenche dans un délai de 300 ms lorsqu'un courant d'essai de $I_{\Delta n}$ est appliqué.
NO	6.4.3.7.1.a) et b)	<p>En Norvège, lorsqu'un DDR sert à assurer une protection contre les chocs électriques par une coupure automatique de l'alimentation, la fonction du bouton "ESSAI" du dispositif doit être vérifiée.</p> <p>Lorsque le propriétaire des installations exige une vérification de l'efficacité d'une coupure automatique de l'alimentation, cette efficacité doit être vérifiée au moyen de matériels d'essai appropriés conformes à l'IEC 61557-6. L'efficacité de la mesure de protection est alors vérifiée en cas de coupure avec un courant de défaut inférieur ou égal au courant différentiel de fonctionnement assigné $I_{\Delta n}$.</p> <p>Il est recommandé de vérifier les temps de coupure exigés par l'IEC 60364-4-41.</p>
NO	6.4.3.8	<p>En Norvège, lorsque la protection complémentaire exige la présence d'un DDR, la fonction du bouton "ESSAI" du dispositif doit être vérifiée.</p>
GB	6.4.3.8	<p>En Grande-Bretagne, pour les schémas TN et TT, la procédure suivante de vérification des caractéristiques et/ou de l'efficacité d'un ID à courant alternatif de type général conforme à l'IEC 61008 ou d'un DD conforme à l'IEC 61009 assurant une protection complémentaire, s'applique:</p> <ul style="list-style-type: none"> – examen visuel afin de confirmer l'adéquation en termes de courant assigné (I) et de courant différentiel de fonctionnement assigné ($I_{\Delta n}$). – utilisation d'un instrument d'essai DDR conformément à l'IEC 61557-6: – il convient que le dispositif se déclenche dans un délai de 40 ms lorsqu'un courant d'essai de $5 I_{\Delta n}$ est appliqué.
FI; SE	6.4.3.6	<p>En Finlande et en Suède, la vérification de la polarité peut être réalisée uniquement par examen.</p>
SE	6.4.4.4	<p>En Suède, la fourniture des documents de vérification est soumise à un accord entre le maître d'œuvre et le client. Ainsi, la norme suédoise ne publie pas le premier alinéa.</p>
AT; DE; FI; HU; IT; NL; NO	6.4.4.5	<p>En Autriche, en Allemagne, en Finlande, en Hongrie, en Italie, aux Pays-Bas et en Norvège, des annexes nationales modifiées, comportant des exigences nationales minimales, se substituent aux Annexes E, F et G.</p>

Bibliographie

IEC 60238, *Douilles à Edison pour lampes*

IEC 60364-4-43, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

IEC 61557-2, *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 2: Résistance d'isolement*

IEC 61557-3, *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 3: Impédance de boucle*

IEC 61557-5, *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 5: Résistance à la terre*

IEC 61557-8, *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 8: Contrôleur permanent d'isolement pour réseaux IT*

IEC 62020, *Petit appareillage électrique. Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM) pour usages domestiques et analogues.*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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