

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60364-6**

Première édition  
First edition  
2006-02

---

---

**Installations électriques à basse tension –**

**Partie 6:  
Vérification**

**Low-voltage electrical installations –**

**Part 6:  
Verification**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60364-6:2006

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60364-6

Première édition  
First edition  
2006-02

---

---

**Installations électriques à basse tension –**

**Partie 6:  
Vérification**

**Low-voltage electrical installations –**

**Part 6:  
Verification**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

X

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
6.1 Domaine d'application .....	10
6.2 Références normatives.....	10
6.3 Termes et définitions .....	12
61 Vérification initiale .....	12
61.1 Généralités.....	12
61.2 Examen visuel.....	14
61.3 Essais .....	16
61.3.1 Généralités .....	16
61.3.2 Continuité des conducteurs.....	16
61.3.3 Résistance d'isolement de l'installation électrique.....	18
61.3.4 Protection par TBTS, TBTP ou par séparation électrique.....	18
61.3.5 Résistance d'isolement des sols et des parois .....	20
61.3.6 Protection par coupure automatique de l'alimentation .....	20
61.3.7 Protection complémentaire.....	24
61.3.8 Essai de polarité .....	24
61.3.9 Contrôle de l'ordre des phases .....	26
61.3.10 Essais fonctionnels .....	26
61.3.11 Vérification de la chute de tension .....	26
61.4 Rapport de vérification initiale.....	26
62 Vérifications périodiques .....	28
62.1 Généralités.....	28
62.2 Fréquence des vérifications périodiques et des essais .....	30
62.3 Rapports de vérifications périodiques.....	30
Annexe A (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.....	34
A.1 Généralités.....	34
A.2 Méthode d'essai pour la mesure de l'impédance des sols et parois sous une tension alternative.....	34
A.3 Electrode de mesure 1 .....	36
A.4 Electrode de mesure 2 .....	38
Annexe B (informative) Méthodes B1, B2 et B3.....	40
B.1 Méthode B1 – Mesure de la résistance d'une prise de terre.....	40
B.2 Méthode B2 – Mesure de l'impédance de la boucle de défaut.....	42
B.3 Méthode B3 – Mesure de la résistance de la boucle de défaut avec des pinces de courant.....	44
Annexe C (informative) Guide d'application des règles de l'article 61: Vérification initiale ....	46
Annexe D (informative) Exemple de diagramme approprié au calcul de la chute de tension .	52
Annexe E (informative) Recommandations pour les matériels réutilisés dans une installation nouvelle ou dans une extension d'installation.....	54
Annexe F (informative) Description des installations couvertes par cette vérification.....	56
Annexe G (informative) Formulaire de vérification des installations électriques (voir exemples en G.2).....	62
Annexe I (informative) Correspondance entre la CEI 60364-6-61:2001 et la CEI 60364-6:2006 .....	80

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
6.1 Scope.....	11
6.2 Normative references.....	11
6.3 Terms and definitions.....	13
61 Initial verification.....	13
61.1 General.....	13
61.2 Inspection.....	15
61.3 Testing.....	17
61.3.1 General.....	17
61.3.2 Continuity of conductors.....	17
61.3.3 Insulation resistance of the electrical installation.....	19
61.3.4 Protection by SELV, PELV or by electrical separation.....	19
61.3.5 Insulation resistance/impedance of floors and walls.....	21
61.3.6 Protection by automatic disconnection of the supply.....	21
61.3.7 Additional protection.....	25
61.3.8 Polarity test.....	25
61.3.9 Check of phase sequence.....	27
61.3.10 Functional tests.....	27
61.3.11 Verification of voltage drop.....	27
61.4 Reporting for initial verification.....	27
62 Periodic verification.....	29
62.1 General.....	29
62.2 Frequency of periodic verification.....	31
62.3 Reporting for periodic verification.....	31
Annex A (informative) Methods for measuring the insulation resistance/impedance of floors and walls to earth or to the protective conductor.....	35
A.1 General.....	35
A.2 Test method for measuring the impedance of floors and walls with a.c. voltage.....	35
A.3 Test electrode 1.....	37
A.4 Test electrode 2.....	39
Annex B (informative) Method B1, B2 and B3.....	41
B.1 Method B1 – Measurement of earth electrode resistance.....	41
B.2 Method B2 – Measurement of the fault loop impedance.....	43
B.3 Method B3 – Measurement of earth loop resistance with current clamps.....	45
Annex C (informative) Guide on the application of the rules of clause 61: Initial verification.....	47
Annex D (informative) Example of a diagram suitable for the evaluation of the voltage drop.....	53
Annex E (informative) Recommendation for electrical equipment, which is being re-used in electrical installations.....	55
Annex F (informative) Description of the installation for verification.....	57
Annex G (informative) Form for inspection of electrical installations (see examples in G.2).....	63
Annex I (informative) Correspondence between IEC 60364-6-61:2001 and IEC 60364-6:2006.....	81

Bibliographie.....	82
Figure A.1 – Electrode de mesure 1 .....	36
Figure A.2 – Electrode de mesure 2 .....	38
Figure B.1 – Mesure de la résistance de terre.....	40
Figure B.2 – Mesure de l'impédance de la boucle de défaut par chute de tension .....	42
Figure B.3 – Mesure de la résistance de la boucle de défaut avec des pinces de courant .....	44
Tableau 6A – Valeurs minimales de la résistance d'isolement.....	18
Table H.1 – Protocole de données des circuits et des résultats d'essais .....	76

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006

Withdrawn

Bibliography..... 83

Figure A.1 – Test electrode 1..... 37

Figure A.2 – Test electrode 2..... 39

Figure B.1 – Measurement of earth electrode resistance..... 41

Figure B.2 – Measurement of fault loop impedance by voltage drop..... 43

Figure B.3 – Measurement of earth loop resistance with current clamps ..... 45

Table 6A – Minimum values of insulation resistance ..... 19

Table H.1 – Model form for circuit details and test results schedule ..... 77

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006

WithDrawn

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

### Partie 6: Vérification

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60364-6 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Cette première édition de la CEI 60364-6 annule et remplace la seconde édition de la CEI 60364-6-61, publiée en 2001, et constitue une révision technique.

Les principaux changements par rapport à la CEI 60364-6-61 sont les suivants:

- extension du domaine d'application pour traiter, en plus de la vérification initiale, les vérifications périodiques des installations électriques;
- modification des exigences de vérification dans le cas de la protection par coupure automatique de l'alimentation;
- exigences de vérification des conditions de la protection complémentaire;
- exigences de rapport de vérifications initiale et périodiques;



## 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60364-6 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electrical shock.

This first edition of IEC 60364-6 replaces the second edition of IEC 60364-6-61, published in 2001, and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to IEC 60364-6-61 are listed below:

- extension of the scope to cover, in addition to initial verification, also periodic verification of electrical installations;
- modification of verification requirements in the case of protection by automatic disconnection of the supply;
- requirements for verification of conditions for additional protection;
- requirements for reporting upon completion of initial and periodic verification;

- informations sur la mesure de la boucle d'impédance avec des pinces de courant;
- informations sur l'estimation de la chute de tension;
- recommandations pour les matériels électriques réutilisés;
- formulaires pouvant être utilisés pour la description de vérifications initiale et périodiques des installations électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
64/1497/FDIS	64/1517/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/CEI, Partie 2.

La CEI 60364 est constituée de plusieurs parties sous le titre général: *Installations électriques à basse tension*:

Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions

Partie 4: Protection pour assurer la sécurité

Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques

Partie 6: Vérifications

Partie 7: Règles pour les installations et emplacements spéciaux

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

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

- information concerning the measurement of earth loop impedance with current clamps;
- information concerning the evaluation of voltage drop;
- recommendations for electrical equipment which is being re-used;
- model forms of schedules that might be used for the description and for initial and periodic verification of electrical installations.

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

FDIS	Report on voting
64/1497/FDIS	64/1517/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.

IEC 60364 consists of the following parts, under the general title: *Low-voltage electrical installations*:

Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions

Part 4: Protection for safety

Part 5: Selection and erection of electrical equipment

Part 6: Verification

Part 7: Requirements for special installations or locations

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

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

# INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION –

## Partie 6: Vérification

### 6.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60364 traite de la vérification initiale et des vérifications périodiques d'une installation électrique.

L'Article 61 donne des exigences pour la vérification initiale, par inspection et essais d'une l'installation électrique afin de déterminer, autant que possible, la conformité avec les exigences appropriées des autres parties de la CEI 60364. La vérification initiale a lieu après achèvement d'une installation nouvelle ou après achèvement d'extensions et de modifications d'installations existantes.

L'Article 62 donne des exigences pour les vérifications périodiques d'une l'installation électrique afin de déterminer, autant que possible, si l'installation et toutes ses composantes sont en état correct pour leur fonctionnement, y compris les exigences de rapports relatifs aux vérifications périodiques.

### 6.2 Références normatives

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

CEI 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension* <sup>1)</sup>

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

CEI 60364-4-42, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-42: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques*

CEI 60364-4-43, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

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

CEI 60364-5-52, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Canalisations*

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

CEI 60364-5-54, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-54: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Mises à la terre, conducteurs de protection et conducteurs d'équipotentialité de protection*

---

1) Le titre général a été modifié. Certaines Parties de la série CEI 60364 portent toujours l'ancien titre.

## 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 61 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 completion of a new installation or completion of additions or of alterations to existing installations.

Clause 62 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 referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations* <sup>1)</sup>

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

IEC 60364-4-42, *Electrical installations of buildings – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*

IEC 60364-4-43, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

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

IEC 60364-5-52, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

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

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

---

1) The main title has been revised. Certain Parts of the IEC 60364 series still carry the old title.

CEI 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*

CEI 61557-2, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V. c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 2: Résistance d'isolement*

CEI 61557-6, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a et 1 500 V c.c – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 6: Dispositifs différentiels résiduels (DDR) dans les réseaux TT et TN*

### 6.3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent:

#### 6.3.1 vérification

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

NOTE La vérification comprend une inspection visuelle et des essais.

#### 6.3.2 examen

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

#### 6.3.3 essais

application des mesures prises dans l'installation électrique au moyen desquelles leur efficacité est prouvée

NOTE Ils comprennent des valeurs sûres obtenues au moyen d'appareils de mesure appropriés, c'est-à-dire des valeurs non détectables par une inspection visuelle.

#### 6.3.4 rapport

enregistrement des résultats d'inspection 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 prescrite.

## 61 Vérification initiale

NOTE Dans l'Annexe C, des indications sur l'application des règles du présent Article 61 sont données.

### 61.1 Généralités

61.1.1 Toute installation doit être vérifiée pendant la mise en œuvre, autant que possible, et lorsqu'elle est terminée et avant sa mise à la disposition de l'utilisateur.

61.1.2 Les informations exigées en 514.5 de la Partie 5-51 et d'autres informations nécessaires à la vérification initiale doivent être mises à la disposition des personnes effectuant les vérifications.

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 61557-2, *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 61577-6, *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: Residual current devices (RCD) in TT and TN systems*

### 6.3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following 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 It comprises inspection, testing and reporting.

#### 6.3.2 inspection

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

#### 6.3.3 testing

implementation of measures in an electrical installation by means of which its effectiveness is proved

NOTE It 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 supervision actions, intended to retain an item in, or restore it to, a state in which it can perform a required function

### 61 Initial verification

NOTE In Annex C guidance on the application of the rules of Clause 61 is given.

#### 61.1 General

**61.1.1** Every installation shall be verified during erection, as far as reasonably practicable, and on completion, before being put into service by the user.

**61.1.2** The information required by 514.5 of Part 5-51 and other information necessary for initial verification shall be made available to the person carrying out the initial verification.

**61.1.3** La vérification initiale doit comporter la comparaison des résultats avec un critère confirmant que toutes les exigences de la CEI 60364 sont satisfaites.

**61.1.4** Des précautions doivent être prises pour éviter que la vérification présente des dangers pour les personnes ou les animaux domestiques et pour éviter qu'elle provoque des dommages pour les biens et les matériels, même si le circuit est défectueux.

**61.1.5** Lors d'extensions ou de modifications d'installations existantes, il doit être vérifié que les extensions ou modifications de l'installation satisfont aux exigences de la CEI 60364 et ne compromettent pas la sécurité de l'installation existante.

NOTE Pour des matériels réutilisés, voir l'Annexe E.

**61.1.6** Les vérifications initiales doivent être réalisées par une personne qualifiée, compétente dans le domaine des vérifications.

NOTE Les exigences relatives à la qualification des entreprises et des personnes sont de nature nationale.

## **61.2 Examen visuel**

**61.2.1** L'examen visuel doit précéder les essais et être normalement effectué avant la mise sous tension.

**61.2.2** L'examen visuel est destiné à vérifier si 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 fabricant, par marquage ou certification.
- choisi correctement et installé conformément à la CEI 60364 et aux instructions du fabricant;
- ne présente aucun dommage visible pouvant affecter la sécurité.

**61.2.3** L'examen visuel doit comprendre au moins la vérification des conditions suivantes, dans la mesure où elles s'appliquent:

- a) mesures de protection contre les chocs électriques (voir Partie 4-41);
- b) présence de barrières coupe-feu et d'autres dispositions empêchant la propagation du feu et protection contre les effets thermiques (voir Partie 4-42 et l'Article 527 de la Partie 5-52);
- c) choix des conducteurs pour les courants admissibles et les chutes de tension (voir Partie 4-43 et les Articles 523 et 525 de la Partie 5-52);
- d) choix et réglage des dispositifs de protection et de surveillance (voir Partie 5-53);
- e) présence de dispositifs appropriés de sectionnement et de commande correctement placés (voir l'Article 536 de la Partie 5-53);
- f) choix des matériels et des mesures de protection appropriés aux influences externes (voir l'Article 422 de la Partie 4-42, 512.2 de la Partie 5-51 et l'Article 522 de la Partie 5-52);
- g) identification des conducteurs neutres et des conducteurs de protection (voir 514.3 de la Partie 5-51);
- h) dispositifs de sectionnement unipolaires dans les conducteurs de phase (voir l'Article 536 de la Partie 5-53);
- i) présence de schémas, notices d'avertissement et informations analogues (voir 514.5 de la Partie 5-51);
- j) identification des circuits, dispositifs de protection contre les surintensités, interrupteurs, bornes, etc. (voir l'Article 514 de la Partie 5-51);



**61.1.3** Initial verification shall include comparison of the results with relevant criteria to confirm that the requirements of IEC 60364 have been met.

**61.1.4** 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.

**61.1.5** For an addition or alteration to an existing installation, it shall be verified that the addition or alteration complies with IEC 60364 and does not impair the safety of the existing installation.

NOTE For re-used equipment see Annex E.

**61.1.6** The initial verification shall be made by a skilled person, competent in verification.

NOTE Requirements concerning qualifications for enterprises and persons are a matter for national consideration.

## **61.2 Inspection**

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

**61.2.2** 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 may be ascertained by examination of the manufacturer's information, marking or certification.
- correctly selected and erected according to IEC 60364 and to the manufacturer's instructions;
- not visibly damaged so as to impair safety.

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

- a) method of protection against electric shock (see Part 4-41);
- b) presence of fire barriers and other precautions against propagation of fire and protection against thermal effects (see Part 4-42 and Clause 527 of Part 5-52);
- c) selection of conductors for current-carrying capacity and voltage drop (see Part 4-43 and Clauses 523 and 525 of Part 5-52);
- d) choice and setting of protective and monitoring devices (see Part 5-53);
- e) presence and correct location of suitable isolating and switching devices (see Clause 536 of Part 5-53);
- f) selection of equipment and protective measures appropriate to external influences (see Clause 422 of Part 4-42, 512.2 of Part 5-51 and Clause 522 of Part 5-52);
- g) neutral and protective conductors correctly identified (see 514.3 of Part 5-51);
- h) single-pole switching devices connected in the line conductors (see Clause 536 of Part 5-53);
- i) presence of diagrams, warning notices or other similar information (see 514.5 of Part 5-51);
- j) identification of circuits, overcurrent protective devices, switches, terminals, etc. (see Clause 514 of Part 5-51);

- k) adéquation des connexions des conducteurs (voir l'Article 526 de la Partie 5-52);
- l) présence et adéquation des conducteurs de protection, y compris les conducteurs de la liaison équipotentielle principale et supplémentaire (voir la Partie 5-54)
- m) accessibilité de l'équipement pour commodité de commande, d'identification de fonctionnement et maintenance (voir les Articles 513 et 514 de la Partie 5-51).

L'inspection visuelle doit comprendre toute exigence particulière relative à une installation ou à un emplacement particulier.

### **61.3 Essais**

#### **61.3.1 Généralités**

Les méthodes d'essai décrites dans cet article 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 appareils de surveillance et les méthodes doivent être conformes aux normes de la série CEI 61557. Si d'autres appareils de mesure sont utilisés, ils doivent présenter un degré de fiabilité et de sécurité au moins équivalent.

Les essais ci-après doivent être effectués dans la mesure où ils s'appliquent et de préférence dans l'ordre suivant:

- a) continuité des conducteurs (voir 61.3.2);
- b) résistance d'isolement de l'installation électrique (voir 61.3.3);
- c) protection par TBTS, TBTP ou par séparation des circuits (voir 61.3.4);
- d) résistance/impédance des sols et parois (voir 61.3.5);
- e) coupure automatique de l'alimentation (voir 61.3.6);
- f) protection complémentaire (voir 61.3.7);
- g) essai de polarité (voir 61.3.8);
- h) essai de l'ordre des phases (voir 61.3.9);
- i) essais fonctionnels (voir 61.3.10);
- j) chute de tension (voir 61.3.11).

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 l'essai en cause, doivent être répétés après l'élimination du défaut.

NOTE 1 Lors d'essais dans des atmosphères potentiellement explosives, des précautions particulières de sécurité sont prises conformément à la CEI 60079-17 et CEI 61241-17.

NOTE 2 En Irlande, l'essai supplémentaire suivant est effectué pour vérifier des connexions erronées entre circuits: pour chaque circuit, le dispositif de protection est isolé et un essai en tension de valeur donnée dans le Tableau 6A est effectué entre les conducteurs de ligne du circuit concerné et les conducteurs de ligne des autres circuits.

#### **61.3.2 Continuité des conducteurs**

Un essai de continuité doit être effectué sur

- a) les conducteurs de protection, y compris ceux de la liaison équipotentielle principale et supplémentaire, et
- b) les conducteurs actifs des circuits en boucle.

NOTE Un circuit terminal en boucle est un circuit terminal bouclé relié à un seul point de l'alimentation.

- k) adequacy of connection of conductors (see Clause 526 of Part 5-52);
- l) presence and adequacy of protective conductors, including main and supplementary equipotential bonding conductors (see Part 5-54);
- m) accessibility of equipment for convenience of operation, identification and maintenance (see Clauses 513 and 514 of Part 5-51).

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

### 61.3 Testing

#### 61.3.1 General

The test methods described in this clause 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 IEC 61557. If other measuring equipment is used, it shall provide no less 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 61.3.2);
- b) insulation resistance of the electrical installation (see 61.3.3);
- c) protection by SELV, PELV or by electrical separation (see 61.3.4);
- d) floor and wall resistance/impedance (see 61.3.5);
- e) automatic disconnection of supply (see 61.3.6);
- f) additional protection (see 61.3.7);
- g) polarity test (see 61.3.8);
- h) test of the order of the phases (see 61.3.9);
- i) functional and operational tests (see 61.3.10);
- j) voltage drop (see 61.3.11).

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.

NOTE 1 When testing is in a potentially explosive atmosphere appropriate safety precautions in accordance with IEC 60079-17 and IEC 61241-17 are necessary.

NOTE 2 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 6A applied between the line conductors of that circuit and the line conductors of the other circuits.

#### 61.3.2 Continuity of conductors

An electrical continuity test shall be made on

- a) protective conductors, including main and supplementary equipotential bonding conductors, and
- b) in the case of ring final circuits, live conductors.

NOTE A ring final circuit is a final circuit arranged in a form of a ring connected to a single point of supply.

### 61.3.3 Résistance d'isolement de l'installation électrique

La résistance d'isolement doit être mesurée entre conducteurs actifs et le conducteur actif et la terre. Pour cet essai, les conducteurs actifs peuvent être interconnectés.

**Tableau 6A – Valeurs minimales de la résistance d'isolement**

Tension nominale du circuit V	Tension d'essai en courant continu V	Résistance d'isolement MΩ
TBTS ou TBTP	250	≥ 0,5
Inférieure ou égale à 500 V, y compris TBTP	500	≥ 1,0
Supérieure à 500 V	1 000	≥ 1,0

La résistance d'isolement, mesurée sous la tension d'essai indiquée dans le Tableau 6A, est considérée comme satisfaisante si chaque circuit, les appareils d'utilisation étant déconnectés, présente une résistance d'isolement au moins égale à la valeur appropriée du Tableau 6A.

Le Tableau 6A doit être utilisé pour une vérification d'une résistance d'isolement entre conducteurs de protection non mis à la terre et la prise de terre.

Si des parafoudres ou d'autres matériels sont susceptibles d'influencer les essais de vérification, ou deviennent endommagés, ces matériels doivent être déconnectés avant d'effectuer l'essai de la résistance d'isolement.

S'il n'est pas pratique de déconnecter ces matériels (par exemple dans le cas de socles de prise de courant comportant un parafoudre), l'essai en tension, pour le circuit en question, peut être réduit à 250 V en courant continu, mais la résistance d'isolement doit présenter une valeur minimale de 1 MΩ.

NOTE 1 Pour les mesures, le conducteur neutre est séparé du conducteur de protection.

NOTE 2 Dans le schéma TN-C, les mesures sont effectuées entre les conducteurs actifs et le conducteur PEN.

NOTE 3 Dans des locaux soumis aux risques d'incendie ou d'atmosphères explosives, il convient d'effectuer une mesure d'isolement entre conducteurs actifs. En pratique, il peut être nécessaire d'effectuer cette mesure lors de la mise en œuvre de l'installation avant le branchement des matériels.

NOTE 4 Les valeurs de résistance d'isolement sont généralement beaucoup plus élevées que celles du Tableau 6A. Si les valeurs montrent de grands écarts, des contrôles supplémentaires sont effectués pour en déterminer les raisons.

NOTE 5 En Chine et en Espagne, la résistance minimale d'isolement pour les circuits jusqu'à et y compris 500 V est de 0,5 MΩ.

NOTE 6 En Espagne, les valeurs d'isolement du Tableau 6A sont valables pour des installations dont les canalisations ne dépassent pas la longueur de 100 m, sans tenir compte du nombre de conducteurs contenus. Pour des valeurs supérieures, l'installation est décomposée en tronçons de 100 m, soit au niveau des sectionnements, des dispositifs de déconnexion, de fusibles remplaçables ou d'interrupteurs ouverts, chacune des parties décomposées devant présenter une résistance d'isolement appropriée. S'il n'est pas possible de décomposer l'installation, la valeur globale de la résistance d'isolement est inversement proportionnelle à la longueur des canalisations, en hectomètres en respectant la valeur minimale correspondante.

### 61.3.4 Protection par TBTS, TBTP ou par séparation électrique

La séparation des circuits doit être conforme à 61.3.4.1 dans le cas de la protection par TBTS, à 61.3.4.2 dans le cas de protection par TBTP et à 61.3.4.3 dans le cas de la séparation électrique.

La valeur de la résistance indiquée en 61.3.4.1, 61.3.4.2 et 61.3.4.3 doit être au moins égale à celle du circuit avec la valeur de la tension présente la plus élevée conformément au Tableau 6A.

### 61.3.3 Insulation resistance of the electrical installation

The insulation resistance shall be measured between live conductors and the protective conductor connected to the earthing arrangement. For the purposes of this test, live conductors may be connected together.

**Table 6A – Minimum values of insulation resistance**

Nominal circuit voltage V	Test voltage d.c. V	Insulation resistance MΩ
SELV and PELV	250	≥ 0,5
Up to and including 500 V, including FELV	500	≥ 1,0
Above 500 V	1 000	≥ 1,0

The insulation resistance, measured with the test voltage indicated in Table 6A, is satisfactory if each circuit, with the appliances disconnected, has an insulation resistance not less than the appropriate value given in Table 6A.

Table 6A shall be applied for a verification of the insulation resistance between non-earthed protective conductors and earth.

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 the particular circuit may be reduced to 250 V d.c., but the insulation resistance must have a value of at least 1 MΩ.

NOTE 1 For measurement purposes, the neutral conductor is disconnected from the protective conductor.

NOTE 2 In TN-C systems, measurement is made between the live conductors and the PEN conductor.

NOTE 3 In locations exposed to fire hazard, a measurement of the insulation resistance between the live conductors should be applied. In practice, it may be necessary to carry out this measurement during erection of the installation before the connection of the equipment.

NOTE 4 Insulation resistance values are usually much higher than those of Table 6A. When such values show evident differences, further investigation is needed to identify the reasons.

NOTE 5 In China and Spain the minimum insulation resistance for circuits up to and including 500 V is 0,5 MΩ

NOTE 6 In Spain, the insulation values given in Table 6A are designed for an installation in which the length of the wiring systems, irrespective of the number of conductors it contains, does not exceed 100 m. When this length exceeds the value cited above and the installation can be broken down into segments of approximately 100 m in length, either by sectioning, disconnecting and withdrawing fuses or opening switches, each of the parts in which the installation has been broken down must present the relevant insulation resistance. When it is not possible to break the installation down as indicated above, the insulation resistance value of the entire installation may, with respect to corresponding minimum, be inversely proportional to the overall length, in hectometres, of the wiring systems.

### 61.3.4 Protection by SELV, PELV or by electrical separation

The separation of circuits shall be in accordance with 61.3.4.1 in the case of protection by SELV, 61.3.4.2 in the case of protection by PELV and 61.3.4.3 in the case of protection by electrical separation.

The resistance value obtained in 61.3.4.1, 61.3.4.2 and 61.3.4.3 shall be at least that of the circuit with the highest voltage present in accordance with Table 6A.

#### 61.3.4.1 Protection par TBTS

La séparation entre parties actives de ces circuits et d'autres circuits, conformément à l'Article 414 de la Partie 4-41, doit être vérifiée par une mesure de la résistance d'isolement. Les valeurs obtenues doivent être conformes à celles du Tableau 6A.

#### 61.3.4.2 Protection par TBTP

La séparation des parties actives par rapport à d'autres circuits, conformément à l'Article 414 de la Partie 4-41, doit être vérifiée par une mesure de la résistance d'isolement. Les valeurs obtenues doivent être conformes à celles du Tableau 6A.

#### 61.3.4.3 Protection par séparation électrique

La séparation des parties actives de celles des autres circuits ainsi que de la terre, conformément à 413 de la Partie 4-41, doit être vérifiée par une mesure de la résistance d'isolement. Les valeurs de résistance d'isolement obtenues doivent être conformes au Tableau 6A.

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

#### 61.3.5 Résistance d'isolement/impédance des sols et des parois

Lorsqu'il est nécessaire de satisfaire aux exigences de l'article C.1 de la Partie 4-41, trois mesures au moins doivent être effectuées dans le même local, l'une de ces mesures étant située à approximativement 1 m d'un quelconque élément conducteur accessible dans le local. Les deux autres mesures doivent être effectuées à des distances supérieures.

La mesure de la résistance/impédance des sols et parois isolants est effectuée sous une tension simple et à la fréquence nominale.

Ces séries de mesures doivent être répétées pour chaque surface importante du local.

NOTE L'Annexe A donne, à titre d'exemple, des méthodes de mesure de la résistance/impédance des sols et des parois.

#### 61.3.6 Protection par coupure automatique de l'alimentation

NOTE Si 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 couverte par la Partie 4-42.

##### 61.3.6.1 Généralités

L'efficacité des mesures de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation est vérifiée comme suit:

##### a) Pour le schéma TN

La vérification de la conformité avec les règles de 411.4.4 et 411.3.2 de la Partie 4-41 doit comporter:

##### 1) la mesure de l'impédance de la boucle de défaut (voir 61.3.6.3).

NOTE 1 Si des DDR de  $I_{\Delta n} \leq 500$  mA sont utilisés comme dispositifs de coupure, la mesure de l'impédance de la boucle de défaut n'est normalement pas nécessaire.

Sinon, lorsque les calculs d'impédances de boucle de défaut ou de résistances des conducteurs de protection sont disponibles, et lorsque les dispositions de l'installation permettent de vérifier la longueur et la section des conducteurs, la vérification de la continuité des conducteurs de protection (voir 61.3.2) est suffisante.

NOTE 2 La conformité peut être vérifiée par la mesure de la résistance des conducteurs de protection.

#### 61.3.4.1 Protection by SELV

The separation of the live parts from those of other circuits and from earth, according to Clause 414 of Part 4-41, shall be confirmed by a measurement of the insulation resistance. The resistance values obtained shall be in accordance with Table 6A.

#### 61.3.4.2 Protection by PELV

The separation of the live parts from other circuits, according to Clause 414 of Part 4-41, shall be confirmed by a measurement of the insulation resistance. The resistance values obtained shall be in accordance with Table 6A.

#### 61.3.4.3 Protection by electrical separation

The separation of the live parts from those of other circuits and from earth, according to 413 of Part 4-41, shall be confirmed by a measurement of the insulation resistance. The resistance values obtained shall be in accordance with Table 6A.

In case of electrical separation with more than one item of current-using equipment, either by measurement or by calculation, it shall be verified that in 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.

#### 61.3.5 Insulation resistance/impedance of floors and walls

When it is necessary to comply with the requirements of Clause C.1 of Part 4-41, 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 In Annex A, methods for measuring the insulating resistance/impedance of floors and walls are given as examples.

#### 61.3.6 Protection by automatic disconnection of the supply

NOTE Where RCDs are applied also for protection against fire, the verification of the conditions for protection by automatic disconnection of the supply may be considered as covering the aspects of Part 4-42.

##### 61.3.6.1 General

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

##### a) For TN systems

Compliance with the rules of 411.4.4 and 411.3.2 of Part 4-41 shall be verified by:

##### 1) measurement of the fault loop impedance (see 61.3.6.3).

NOTE 1 When RCDs with  $I_{\Delta n} \leq 500$  mA are used as disconnecting devices, measurement of the fault loop impedance is normally not necessary

Alternatively, where the calculation of the fault loop impedance or of the resistance of the protective conductors are available, and where the arrangement of the installation permits the verification of the length and cross-sectional area of the conductors, the verification of the electrical continuity of the protective conductors (see 61.3.2) is sufficient.

NOTE 2 Compliance may be verified by measurement of the resistance of protective conductors.

2) la vérification des caractéristiques et/ou de l'efficacité des dispositifs de protection associés. Cette vérification doit se faire:

- pour les dispositifs de protection contre les surintensités, par examen visuel (par exemple réglage instantané ou retardé des disjoncteurs, courant assigné et type des fusibles);
- par examen visuel et essai pour les dispositifs à courant différentiel-résiduel.

L'efficacité de la coupure automatique des DDR doit être vérifiée en utilisant les matériels d'essai conformes à la CEI 61557-6 (voir 61.3.1) confirmant que les exigences données dans la Partie 4-41 sont satisfaites.

Il est recommandé que les temps de coupure exigés dans la Partie 4-41 soient vérifiés. Ces temps doivent être vérifiés dans les cas suivants:

- DDR réutilisés;
- extension ou modification d'installation existante où les DDR existants sont utilisés comme dispositifs de coupure pour ces extensions ou modifications.

NOTE 1 Si la vérification de la mesure de protection a été confirmée en aval d'un DDR, la protection de l'installation en aval peut être vérifiée en s'assurant de la continuité des conducteurs de protection.

NOTE 2 En Suède, la vérification est faite par inspection.

En outre, Un accord mutuel entre l'utilisateur et le fournisseur d'électricité doit vérifier la conformité à 411.4.1 de la Partie 4-41.

b) Pour le schéma TT

La conformité avec les règles de 411.5.3 de la Partie 4-41 doit comporter:

1) la mesure de la résistance de la prise de terre  $R_A$  des masses de l'installation (voir 61.3.6.2);

NOTE Si la mesure de  $R_A$  n'est pas possible, il est admis de remplacer cette mesure par celle de la boucle de défaut comme en a) 1).

2) la vérification des caractéristiques et/ou l'efficacité du dispositif de coupure associé. Cette vérification doit être faite:

- pour les dispositifs de protection contre les surintensités par examen visuel (par exemple réglage instantané ou retardé des disjoncteurs, courant assigné et type pour les fusibles);
- pour les DDR, par examen visuel et par essai.

La vérification de la coupure automatique des DDR doit être vérifiée en utilisant les matériels d'essai donnés conformes à la CEI 61557-6 (voir 61.3.1) confirmant que les exigences données dans la Partie 4-41 sont satisfaites.

Il est recommandé que les temps de coupure exigés dans la Partie 4-41 soient vérifiés. Ces temps doivent être vérifiés dans les cas suivants:

- DDR réutilisés;
- extension ou modification d'installation existante où les DDR existants sont utilisés comme dispositifs de coupure pour ces extensions ou modifications.

NOTE Si la vérification de la mesure de protection a été confirmée en aval d'un DDR, la protection de l'installation en aval peut être vérifiée en s'assurant de la continuité des conducteurs de protection.

c) Pour le schéma IT

La conformité aux exigences de 411.6.2 de la Partie 4-41 doit être vérifiée par calcul ou mesure du courant  $I_d$  en cas de premier défaut sur une phase ou sur le neutre.

NOTE 1 La mesure est effectuée seulement si le calcul n'est pas possible du fait que tous les paramètres ne sont pas connus. Des précautions sont à prendre en effectuant les mesures afin d'éviter les dangers résultant d'un double défaut.

Lorsqu'au deuxième défaut dans un autre circuit (voir point a), les conditions sont analogues à celles du schéma TT de 411.6.4 de la Partie 4-41, les vérifications sont effectuées conformément au point b) ci-dessus comme pour un schéma TT.



- 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 (i.e. short time or instantaneous tripping setting for circuit-breakers, current rating and type for fuses);
  - for RCDs, by visual inspection and test.

The effectiveness of automatic disconnection of supply by RCDs shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6 (see 61.3.1) confirming that the relevant requirements in Part 4-41 are met.

It is recommended that the disconnecting times required by Part 4-41 be verified. However, the requirements for disconnecting times shall be verified in case of:

- re-used RCDs;
- additions or alterations to an existing installation where existing RCDs are also to be used as disconnecting devices for such additions or alterations.

NOTE 1 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.

NOTE 2 In Sweden the verification is carried out by inspection.

In addition, it shall be confirmed by mutual agreement between the contractor and the electricity supplier that the requirement of 411.4.1 of Part 4-41 is complied with.

b) For TT systems

Compliance with the rules of 411.5.3 of Part 4-41 shall be verified by:

- 1) measurement of the resistance  $R_A$  of the earth electrode for exposed-conductive-parts of the installation (see 61.3.6.2);

NOTE Where the measurement of  $R_A$  is not possible, it may be possible to replace it by the measure of the fault loop impedance as in a) 1).

- 2) verification of the characteristics and/or effectiveness of the associated protective device. This verification shall be made:
  - for overcurrent protective devices, by visual inspection (i.e. short time or instantaneous tripping setting for circuit-breakers, current rating and type for fuses);
  - for RCDs, by visual inspection and by test.

The effectiveness of automatic disconnection of supply by RCDs shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6 (see 61.3.1) confirming that the relevant requirements in Part 4-41 are met.

It is recommended that the disconnecting times required by Part 4-41 be verified. However, the requirements for disconnecting times shall be verified in case of:

- re-used RCDs;
- additions or alterations to an existing installation where existing RCDs are also to be used as disconnecting devices for such additions or alterations.

NOTE 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 IT systems

Compliance with the rules of 411.6.2 of Part 4-41 shall be verified by calculation or measurement of the current  $I_d$  in case of a first fault at the line conductor or at the neutral.

NOTE 1 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.

Where conditions that are similar to conditions of TT systems occur, in the event of a second fault in another circuit (see point a) of 411.6.4 of Part 4-41), verification is made as for TT systems (see point b) of this clause).

Lorsqu'au deuxième défaut dans un autre circuit (voir point b), les conditions sont analogues à celles du schéma TN de 411.6.4 de la Partie 4-41, les vérifications sont effectuées conformément au point a) ci-dessus comme pour un schéma TN.

NOTE 2 La mesure de l'impédance de la boucle de défaut nécessite d'établir, pendant les mesures, une liaison d'impédance négligeable entre le point neutre de l'alimentation et le conducteur de protection relié de préférence à l'origine de l'installation ou, si cela n'est pas possible, au point de mesure.

NOTE 3 En Norvège, le courant capacitif de fuite peut varier en fonction des matériels connectés et de la configuration du réseau de distribution. Si ce courant ne peut être déterminé soit par calcul exact, soit par mesure, il est supposé que ce courant, en mA, est pris égal à deux fois la puissance assignée ( $S_N$ ) du transformateur de distribution en kVA.

### 61.3.6.2 Mesure de la résistance de la prise de terre

La mesure de la résistance d'une prise de terre, lorsqu'elle est prescrite (voir 411.5.3 pour le schéma TT, 411.4.1 pour le schéma TN et 411.6.2 pour le schéma IT de la Partie 4-41), est effectuée à l'aide d'une méthode appropriée.

NOTE 1 L'Annexe B, Méthode B1 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, la mesure de l'impédance de la boucle de défaut conformément à 61.3.6.3 ou à l'Annexe B, Méthodes B2 et B3, donne une valeur par excès.

### 61.3.6.3 Mesure de l'impédance de la boucle de défaut

Un essai de continuité électrique doit être effectué conformément à 61.3.2 avant d'effectuer la mesure de l'impédance de la boucle de défaut.

L'impédance de la boucle de défaut mesurée doit satisfaire aux conditions de 411.4.4 de la Partie 4-41 pour le schéma TN et 411.6.4 de la Partie 4-41 pour le schéma IT.

Lorsque les exigences de ce paragraphe ne sont pas satisfaites ou en cas de doute et lorsqu'une liaison équipotentielle supplémentaire est réalisée, conformément à 415.2 de la Partie 4-41, l'efficacité de cette liaison doit être vérifiée par la méthode de 415.2.2 de la Partie 4-41.

### 61.3.7 Protection complémentaire

La vérification des mesures prises pour la protection complémentaire est effectuée par contrôle visuel et essai.

Si des DDR sont nécessaires pour la protection complémentaire, la vérification de la coupure automatique de l'alimentation par les DDR doit être effectuée par les matériels d'essai conformes à la CEI 61557-6 (voir 61.3.1) confirmant que les exigences données dans la Partie 4-41 sont satisfaites.

NOTE 1 Si un DDR est utilisé pour la protection en cas de défaut et pour la protection complémentaire, il y a lieu qu'il soit testé conformément aux exigences les plus contraignantes de la Partie 4-41.

NOTE 2 En Suède, la vérification est faite par examen.

### 61.3.8 Essai de polarité

Lorsque les règles interdisent l'installation de dispositifs de coupure unipolaires sur le conducteur neutre, un essai de polarité doit être effectué pour vérifier que de tels dispositifs sont installés uniquement sur le(s) conducteur(s) de phase.

NOTE 1 En Irlande et en Grande Bretagne, lors de cet essai, il convient de vérifier que

- a) les fusibles et dispositifs de protection unipolaires soient connectés seulement dans le conducteur de phase, et

Where conditions that are similar to conditions of TN systems occur, in the event of a second fault in another circuit (see point b) of 411.6.4 of Part 4-41), verification is made as for TN systems (see point a) of this clause).

NOTE 2 During the measurement of the fault loop impedance, it is necessary to establish a connection of negligible impedance between the neutral point of the system and the protective conductor preferably at the origin of the installation or, where this is not acceptable, at the point of measurement.

NOTE 3 In Norway, the capacitive leakage current may vary, depending on the connected equipment and the layout of the distribution network. If the capacitive leakage current is not possible to determine, either by accurate calculations or by measurement, the leakage current, in mA, can be assumed to be 2 x the rated power ( $S_N$ ) of the distribution transformer given in kVA.

#### **61.3.6.2 Measurement of the resistance of the earth electrode**

Measurement of the resistance of an earth electrode, where prescribed (see 411.5.3, for TT systems, 411.4.1, for TN systems, and 411.6.2, for IT systems, of Part 4-41), is made by an appropriate method.

NOTE 1 Annex B, Method B1, 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 fault loop impedance according to 61.3.6.3, or Annex B, Methods B2 and B3, will give an excess value.

#### **61.3.6.3 Measurement of the fault loop impedance**

An electrical continuity test shall be made according to 61.3.2 before carrying out the fault loop impedance measurement.

The measured fault loop impedance shall comply with 411.4.4 of Part 4-41 for TN systems and with 411.6.4 of Part 4-41 for IT systems.

Where the requirements of this subclause are not satisfied or in case of doubt and where supplementary equipotential bonding according to 415.2 of Part 4-41 is applied, the effectiveness of that bonding shall be checked according to 415.2.2 of the same Part 4-41.

#### **61.3.7 Additional protection**

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

Where RCDs are required for additional protection, the effectiveness of automatic disconnection of supply by RCDs shall be verified using suitable test equipment according to IEC 61557-6 (see 61.3.1) confirming that the relevant requirements in Part 4-41 are met.

NOTE 1 Where an RCD is provided for fault protection and for additional protection, it should be tested according to the relevant most onerous requirements of Part 4-41.

NOTE 2 In Sweden, verification is carried out by inspection.

#### **61.3.8 Polarity test**

Where the rules forbid the installation of single-pole switching devices in the neutral conductor, a test shall be made to verify that all such devices are connected in the line conductor(s) only.

NOTE 1 In Ireland and the United Kingdom, 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) à l'exception des douilles E14 et E27 de l'EN 60238, dans les circuits dont le 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 soient reliés au neutre, et
- c) les connexions sont correctes sur les socles de prise de courant et les accessoires analogues.

NOTE 2 En Suède, l'essai de polarité peut être effectué par la seule vérification visuelle.

### 61.3.9 Contrôle de l'ordre des phases

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

### 61.3.10 Essais fonctionnels

Les ensembles, tels que les ensembles d'appareillage, les moteurs et leurs auxiliaires, les commandes, les verrouillages, doivent être soumis à un essai fonctionnel afin de vérifier qu'ils sont correctement montés, réglés et installés conformément aux exigences de la présente norme.

Les dispositifs de protection doivent être soumis à des essais fonctionnels, si nécessaire, afin de vérifier qu'ils sont correctement installés et réglés.

NOTE Cet essai fonctionnel ne remplace pas celui défini dans les normes appropriées.

### 61.3.11 Vérification de la chute de tension

Si la vérification de la chute de tension selon Article 525 de la Partie 5-52 est prescrite, les options suivantes peuvent être utilisées:

- la chute de tension peut être évaluée par la mesure de l'impédance du circuit;
- la chute de tension peut être évaluée en utilisant des diagrammes analogues à celui donné en exemple en Annexe D.

## 61.4 Rapport de vérification initiale

**61.4.1** Après achèvement de la vérification d'une nouvelle installation, d'extension ou de modification d'une installation existante, un rapport initial doit être fourni. Ce document doit inclure des détails sur l'étendue de l'installation concernées par le rapport, associés à un enregistrement des résultats de la vérification et des essais.

Tout défaut ou omission détectée lors de la vérification des travaux doit être repris avant que l'installateur déclare la conformité de l'installation à la CEI 60364.

**61.4.2** Dans le cas de vérification initiale d'extension ou de modification d'installations existantes, le rapport peut contenir des recommandations pour des réparations et des améliorations, si approprié.

**61.4.3** Le rapport initial doit comprendre:

- le rapport des inspections;
- le rapport concernant les circuits testés et les résultats d'essais.

Les rapports détaillés des circuits et les résultats d'essais doivent identifier tous les circuits, y compris le ou les dispositifs de protection, et doit mentionner les résultats des essais et mesures appropriés.

NOTE En Suède, le contenu des rapports d'inspections et des résultats d'essais n'est pas normatif.

- b) except for E14 and E27 lampholders to EN 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.

NOTE 2 In Sweden the polarity test may be done by means of inspection only.

### 61.3.9 Check of phase sequence

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

### 61.3.10 Functional tests

Assemblies, such as switchgear and controlgear assemblies, drives, controls and interlocks, shall be subjected to a test of their function to verify that they are properly mounted, adjusted and installed in accordance with the relevant requirements of this standard.

Protective devices shall be submitted to a test of their function, as necessary, to check that they are properly installed and adjusted.

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

### 61.3.11 Verification of voltage drop

Where required to verify compliance with Clause 525 of Part 5-52, the following options may be used:

- the voltage drop may be evaluated by measuring the circuit impedance;
- the voltage drop may be evaluated by using diagrams similar to the one shown as an example in Annex D.

## 61.4 Reporting for initial verification

**61.4.1** Upon completion of the verification of a new installation or additions or alterations to an existing installation, an initial 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 work shall be made good before the contractor declares that the installation complies with IEC 60364.

**61.4.2** 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.

**61.4.3** The initial report shall include:

- records of inspections;
- records of 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.

NOTE In Sweden, the required content of the records of inspections and test results is not normative.

**61.4.4** La ou les personnes responsables de la sécurité, 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 rapports mentionnés en 61.4.3.

NOTE 1 Il convient que le rapport initial de l'installation électrique donne une recommandation pour la période entre la date de la vérification initiale et la date de la première vérification périodique.

NOTE 2 Dans certains pays, cette période entre la vérification initiale et la première vérification périodique est fixée par des réglementations légales ou nationales.

**61.4.5** Les rapports doivent être regroupés et signés ou encore authentifiés par une ou plusieurs personnes qualifiées dans le domaine de la vérification.

NOTE 1 Les Annexes F, G et H donnent des modèles de programmes pouvant être utilisés pour la description et pour une vérification initiale et périodique des installations, particulièrement utiles pour les installations des locaux à usage domestique ou analogue.

NOTE 2 En Allemagne, Hongrie et aux Pays-Bas, les Annexes F, G et H sont remplacées par des annexes nationales normatives modifiées et comportant des exigences à minima.

## 62 Vérifications périodiques

### 62.1 Généralités

**62.1.1** Si exigé, une vérification périodique de toute installation électrique doit être effectuée conformément aux Paragraphes 62.1.2 à 62.1.6.

Si possible, les enregistrements et les recommandations des vérifications périodiques antérieures doivent être pris en compte.

**62.1.2** Une vérification périodique comprenant un examen détaillé de l'installation doit être effectuée sans démontage total, ou avec démontage partiel si nécessaire, complété par des essais appropriés conformément à l'Article 61, y compris la vérification, pour montrer que les exigences concernant le temps de déconnection donné dans la Partie 4-41 pour les dispositifs à courant différentiel-résiduel soient conformes, et par des mesures, pour s'assurer

- a) de la sécurité des personnes et des animaux domestiques contre les effets des chocs électriques et des brûlures, et
- b) de la protection contre les dommages dus à un incendie ou à des échauffements dus à un défaut de l'installation, et
- c) de la confirmation que l'installation n'a pas été endommagée ou détériorée compromettant la sécurité et
- d) de l'identification des défauts de l'installation et des écarts vis-à-vis des exigences de la présente norme pouvant entraîner des dangers.

Si un rapport antérieur n'existe pas, une investigation est nécessaire.

NOTE 1 Des installations existantes peuvent avoir été conçues et mises en œuvre conformément aux éditions antérieures de la CEI 60364, et avec des exigences applicables au moment de leur conception et de leur mise en œuvre. Cela ne signifie pas nécessairement qu'elles sont non sûres.

NOTE 2 Conformément à la cinquième édition de la CEI 60364-4-41, pour la vérification des temps de coupure maximum, le courant d'essai est égal à  $5 I_{\Delta n}$ .

**62.1.3** Des précautions doivent être prises pour s'assurer que la vérification périodique et les essais ne puissent entraîner des dangers pour les personnes et les animaux domestiques et ne doivent pas apporter de dommage aux biens meubles et aux matériels, même si le circuit est en défaut.

**61.4.4** The person or persons responsible for the safety, 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 61.4.3.

NOTE 1 The initial report of the electrical installation should make a recommendation for a period between initial verification and the first periodic verification.

NOTE 2 In some countries, the period between initial verification and the first periodic verification is given by legal or other national regulations.

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

NOTE 1 Annexes F, G and H give model forms of schedules that might be used for the description and for initial, and also periodic, verification of installations, particularly suitable for domestic installations.

NOTE 2 In Germany, in Hungary and in the Netherlands, Annexes F, G and H are replaced by amended national normative annexes with a required minimum content.

## 62 Periodic verification

### 62.1 General

**62.1.1** Where required, periodic verification of every electrical installation shall be carried out in accordance with 62.1.2 to 62.1.6.

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

**62.1.2** Periodic inspection comprising a detailed examination of the installation shall be carried out without dismantling, or with partial dismantling, as required, supplemented by appropriate tests from Clause 61, including verification, to show that the requirements for disconnecting times as set out in Part 4-41 for RCDs are complied with, and by measurements, to provide for

- a) safety of persons and livestock against the effects of electric shock and burn, and
- b) protection against damage to property by fire and heat arising from an installation defect, and
- c) confirmation that the installation is not damaged or deteriorated so as to impair safety, and
- d) the identification of installation defects and departures from the requirements of this standard that may give rise to danger.

Where no previous report is available, further investigation is necessary.

NOTE 1 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.

NOTE 2 According to the fifth edition of IEC 60364-4-41, when verifying compliance with the maximum disconnecting times, the test should be applied at a residual current equal to  $5 I_{\Delta n}$ .

**62.1.3** 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.

Les instruments de mesure et l'équipement de surveillance et les méthodes doivent être conformes aux parties appropriées de la série des normes CEI 61557. Si d'autres équipements sont utilisés, ils doivent procurer le même degré de performance et de sécurité.

**62.1.4** L'importance et les résultats des vérifications périodiques d'une installation, ou de toute partie d'une installation, doivent être enregistrés.

**62.1.5** Tout dommage, détérioration, défaut ou condition dangereuse doit être enregistré. De plus, des limitations significatives de la vérification périodique conformément à la présente norme, ainsi que leur raison, doivent être enregistrés.

**62.1.6** Les vérifications doivent être effectuées par des personnes habilitées et compétentes dans ce domaine.

NOTE Les exigences relatives à la qualification des entreprises et des personnes constitue une matière à étude nationale.

## 62.2 Fréquence des vérifications périodiques

**62.2.1** La fréquence des vérifications périodiques d'une installation doit être déterminée selon le type d'installation et le matériel, son utilisation et son fonctionnement, la fréquence et la qualité de la maintenance et les influences externes auxquelles elle a été soumise.

NOTE 1 L'intervalle maximal entre deux vérifications périodiques peut être fixé par des réglementations légales ou autres réglementations nationales.

NOTE 2 Il convient que le rapport donne, pour la personne chargée de la vérification périodique, un intervalle pour la vérification périodique suivante.

NOTE 3 L'intervalle peut être, par exemple, quelques années (par exemple 4 ans) à l'exception des cas suivants où un risque plus élevé peut être présent et des périodes plus courtes peuvent être prescrites:

- lieux de travail ou emplacements où des risques de choc électrique, d'incendie ou d'explosion existent;
- lieux de travail ou emplacements où coexistent des installations à basse tension et à haute tension;
- établissements recevant du public;
- chantiers;
- installations de sécurité (par exemple éclairage d'évacuation).

Pour les locaux d'habitation, des périodes plus longues (par exemple 10 ans) peuvent être appropriées. Lors du changement de propriétaire, une vérification des installations électriques est fortement recommandée.

Les résultats et recommandations des rapports précédents, s'ils existent, doivent être pris en compte.

NOTE 4 Si aucun rapport n'a été précédemment établi, une inspection et des essais renforcés peuvent être nécessaires.

**62.2.2** Dans le cas d'une installation sous système de surveillance pour la maintenance préventive en fonctionnement normal, les vérifications périodiques peuvent être remplacés par une surveillance permanente et une maintenance de l'installation et de tous les matériels la constituant par des personnes qualifiées. Les enregistrements appropriés doivent être conservés.

## 62.3 Rapports de vérifications périodiques

**62.3.1** Après achèvement de la vérification périodique d'une installation existante, un rapport périodique doit être fourni. Ce document doit inclure des détails sur l'étendue de l'installation et sur les limites de la vérification couverte par le rapport, associés à un enregistrement des résultats, y compris tout défaut tel qu'indiqué en 62.1.5, de la vérification et des essais. Le rapport peut contenir des recommandations pour des réparations ou des améliorations, telles que la mise aux normes de l'installation, si appropriées.



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

**62.1.4** The extent and results of the periodic verification of an installation, or any part of an installation, shall be recorded.

**62.1.5** Any damage, deterioration, defects or dangerous condition shall be recorded. Furthermore, significant limitations of the periodic verification in accordance with this standard and their reasons shall be recorded.

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

NOTE Requirements concerning qualifications for enterprises and persons are a matter for national consideration.

## **62.2 Frequency of periodic verification**

**62.2.1** 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 is subjected.

NOTE 1 The maximum interval between periodic verifications may be laid down by legal or other national regulations.

NOTE 2 The periodic report should recommend to the person carrying out the periodic verification the interval to the next periodic verification.

NOTE 3 The interval may be, for instance some years (e.g. 4 years), with the exception of the following cases where a higher risk may exist and shorter periods may be required:

- working places or locations where risks of electric shock, fire or explosion exist due to degradation;
- working places 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. 10 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 the previous reports, where available, shall be taken into account.

NOTE 4 Where no previous report is available, further investigation is necessary.

**62.2.2** In the case of an installation under an effective management system for preventive 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.

## **62.3 Reporting for periodic verification**

**62.3.1** Upon completion of the periodic verification of an existing installation, a periodic report shall be provided. Such documentation shall include details of those parts of the installation and limitations of the verification covered by the report, together with a record of the inspection, including any deficiencies listed under 62.1.5, and the results of testing. The periodic report may contain recommendations for repairs and improvements, such as upgrading the installation to comply with the current standard, as may be appropriate.

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

Les enregistrements des essais doivent inclure les essais appropriés indiqués à l'Article 62.

**62.3.2** Les rapports doivent être compilés, signés ou authentifiés par une personne compétente.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006  
Withdrawn

The periodic 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.

The records of test results shall record the results of the appropriate tests detailed in Clause 62.

**62.3.2** Reports shall be compiled and signed or otherwise authenticated by a competent person or persons.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006  
Withdrawn

## Annexe A (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

#### A.1 Généralités

La mesure de l'impédance ou de la résistance d'isolement de sols ou parois doit être effectuée à la tension et à la fréquence du réseau d'alimentation, ou sous une tension plus faible à la même fréquence nominale en l'associant à une mesure de la résistance d'isolement. Ceci peut être réalisé par exemple en conformité avec les méthodes de mesure suivantes:

1) dans le cas de réseaux alternatifs

- par une mesure sous la tension nominale alternative, ou
- par une mesure sous une tension alternative plus faible (25 V minimale) et par un essai complémentaire d'isolement sous une tension minimale d'essai de 500 V continu pour une tension du réseau ne dépassant pas 500 V et une tension minimale d'essai de 1 000 V continu pour une tension du réseau supérieure à 500 V.

Les sources de tension suivantes peuvent être utilisées en option:

- a) la tension simple existante au point de mesure;
- b) la tension secondaire d'un transformateur de sécurité à enroulements séparés;
- c) une source de tension indépendante à la fréquence du réseau.

Dans les cas spécifiés en b) et c), la tension de mesure est référencée à la terre.

Pour des raisons de sécurité, dans le cas de tension de mesure supérieure à 50 V, le courant de sortie maximum doit être limité à 3,5 mA.

2) dans le cas de réseaux continus

- essai d'isolement sous une tension minimale continue de 500 V pour une tension nominale du réseau ne dépassant pas 500 V;
- essai d'isolement sous une tension minimale continue de 1 000 V pour une tension nominale du réseau supérieure à 500 V.

Il convient que l'essai d'isolement soit effectué avec l'équipement de mesure d'isolement conforme à la CEI 61557-2.

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

Un courant  $I$  mesuré par un ampèremètre entre la sortie de la source de tension ou le conducteur de phase  $L$  et l'électrode de mesure. La tension  $U_x$  de l'électrode est mesurée au moyen d'un voltmètre dont la résistance interne est d'au moins 1 M $\Omega$  par rapport au PE.

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

Pour s'assurer de la mesure de l'impédance, la mesure est effectuée en autant de points que nécessaire, choisis au hasard, avec un nombre minimal de trois.

Les électrodes de mesure peuvent être soit l'un soit l'autre des types suivants. En cas de conflit, l'utilisation de l'essai de l'électrode de mesure 1 est la méthode de référence.

## Annex A (informative)

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

#### A.1 General

Measurement of impedance or resistance of insulating floors and walls shall 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. This may be done, for example, in accordance with the following methods of measurement:

##### 1) a.c. systems

- by measurement with the nominal a.c. voltage, or
- by measurement with lower a.c. voltages (minimum 25 V) and additionally by an insulation test using a minimum test voltage 500 V (d.c.) for nominal system voltages not exceeding 500 V and a minimum test voltage 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 measuring voltages above 50 V, the maximum output current shall be limited to 3,5 mA.

##### 2) d.c. systems

- insulation test by using a minimum test voltage of 500 V (d.c.) for nominal system voltages not exceeding 500 V;
- insulation test by using a minimum test voltage of 1000 V (d.c.) for nominal system voltages above 500 V.

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

#### A.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 $\Omega$  towards PE.

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

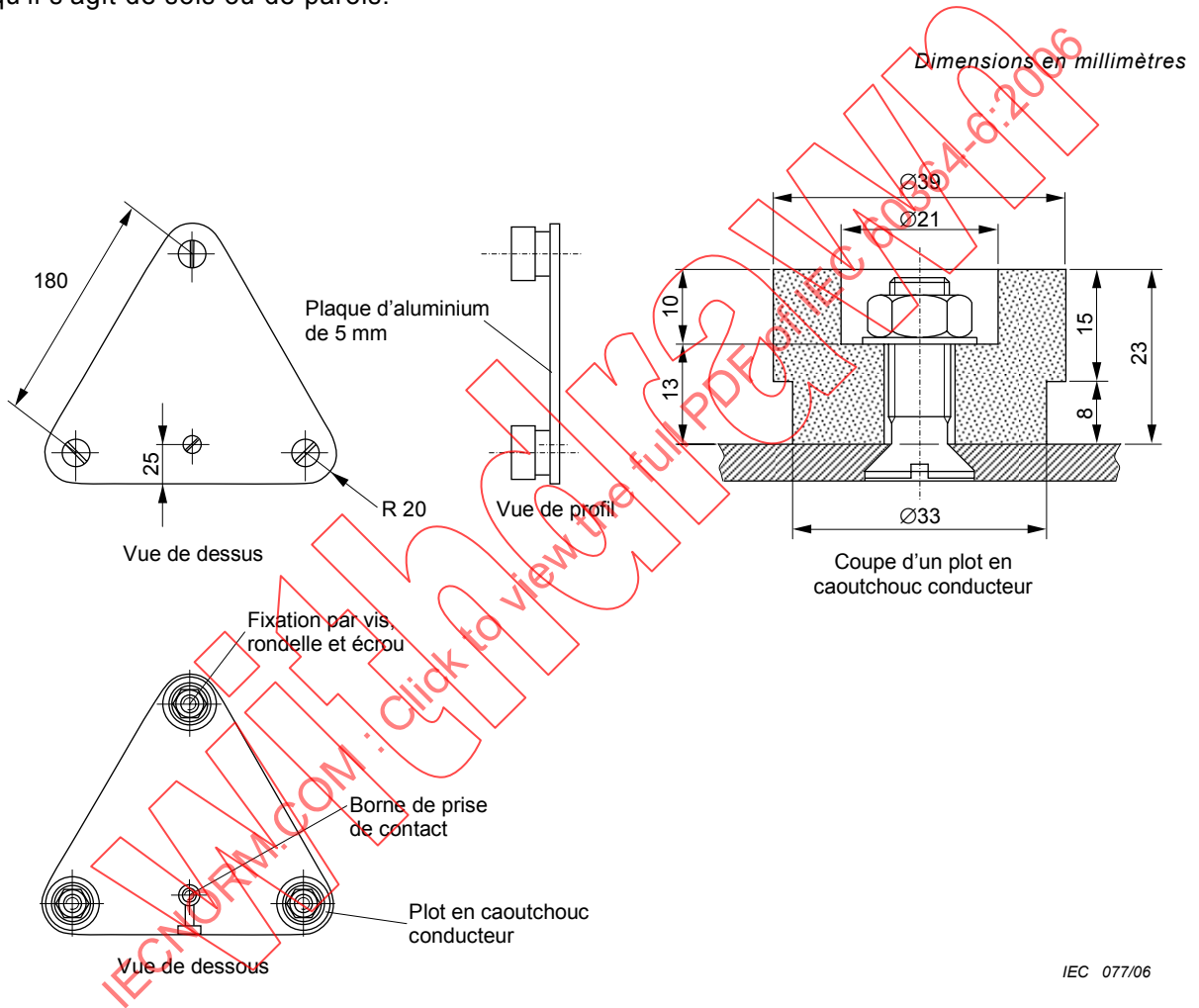
The measurement for ascertaining the impedance shall be carried out at as many points as deemed necessary, selected at random, with a minimum of three.

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

### A.3 Electrode de mesure 1

L'électrode de mesure est constituée par un trépied métallique dont les parties portant sur le sol sont réparties aux sommets d'un triangle équilatéral. Chaque partie portante est munie d'une semelle souple, assurant, lorsqu'elle est chargée, un contact intime avec la surface à essayer sur une surface de 900 mm<sup>2</sup> environ et représentant une résistance inférieure à 5 000 Ω.

Avant l'exécution des mesures, la partie à essayer est nettoyée par un liquide de nettoyage. Pendant les mesures, une force de 750 N ou 250 N environ est appliquée au trépied suivant qu'il s'agit de sols ou de parois.



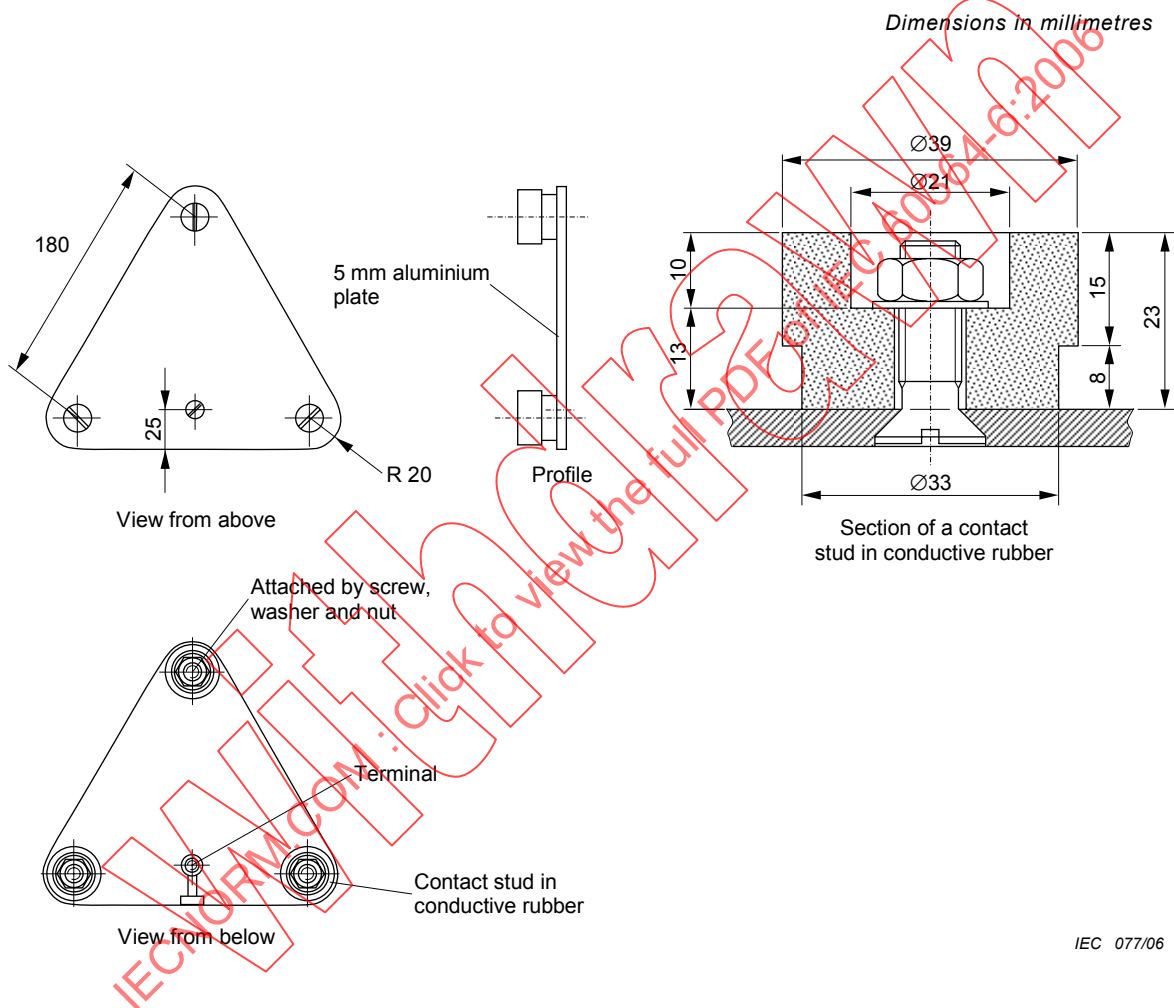
IEC 077/06

Figure A.1 – Electrode de mesure 1

### A.3 Test electrode 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 ensuring, when loaded, close contact with the surface being tested over an area of approximately 900 mm<sup>2</sup> and presenting a resistance of less than 5 000 Ω.

Before measurements are made, the surface being tested is cleaned with a cleaning fluid. While measurements are being made, a force of approximately 750 N for floors or 250 N for walls is applied to the tripod.

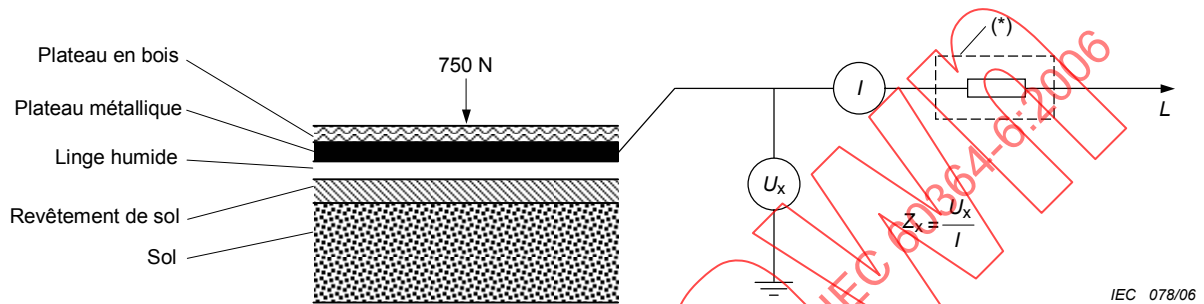


**Figure A.1 – Test electrode 1**

### A.4 Electrode de mesure 2

L'électrode est constituée d'une plaque métallique carrée de 250 mm de côté et d'un papier ou toile hydrophile mouillé et essoré d'environ 270 mm de côté qui est placé entre la plaque et la surface à essayer.

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



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

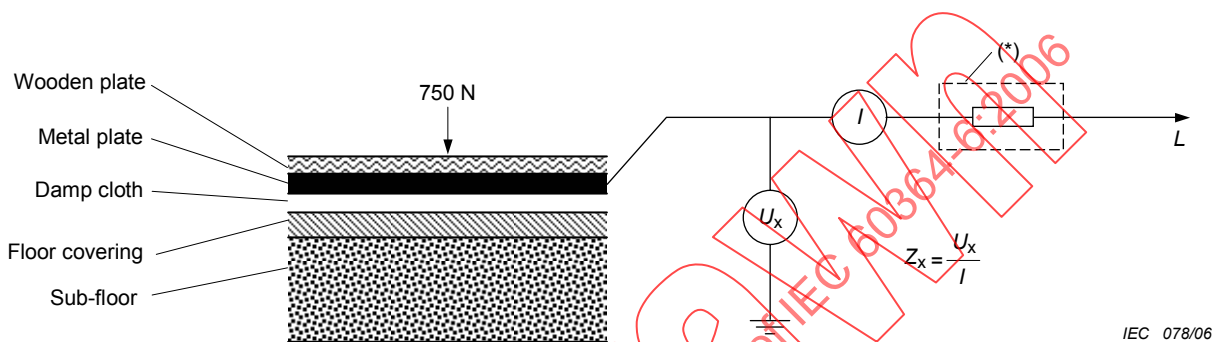
Figure A.2 – Electrode de mesure 2



#### A.4 Test electrode 2

The electrode comprises a square metallic plate with sides that measure 250 mm, and a square of damped, 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.



IEC 078/06

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

Figure A.2 – Test electrode 2

## Annexe B (informative)

### Méthodes B1, B2 et B3

#### B.1 Méthode B1 – Mesure de la résistance d'une prise de terre

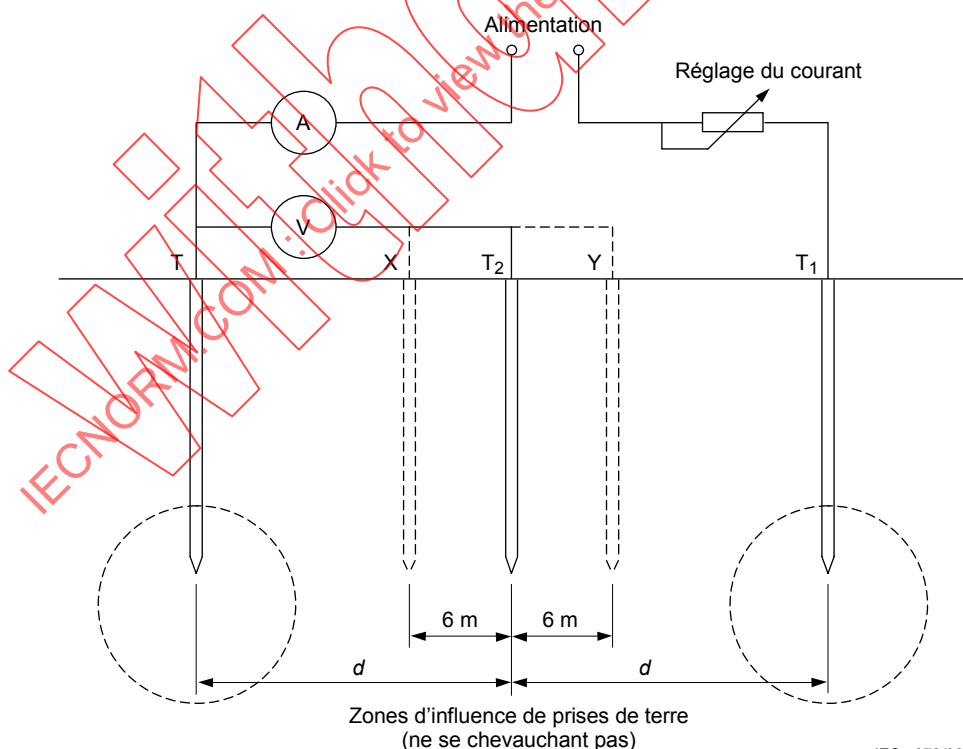
A titre d'exemple, la méthode suivante peut être utilisée lorsque la mesure de la résistance de la prise de terre est prescrite (voir Figure B.1).

Un courant alternatif d'intensité constante circule entre la prise de terre, T, et une prise de terre auxiliaire, T<sub>1</sub>, placée à une distance de T telle que les surfaces d'influence des deux prises de terre ne se chevauchent pas.

Une deuxième prise de terre auxiliaire, T<sub>2</sub>, qui peut être un piquet métallique enfoncé dans le sol, est alors disposée à mi-chemin entre T et T<sub>1</sub>, et la chute de tension entre T et T<sub>2</sub> est mesurée.

La résistance de la prise de terre est égale à la tension entre T et T<sub>2</sub> divisée par le courant circulant entre T et T<sub>1</sub>, à condition qu'il n'y ait pas d'influence mutuelle entre les prises de terre.

Afin de vérifier que la résistance des prises de terre est correcte, deux autres lectures sont effectuées en déplaçant la prise de terre T<sub>2</sub> d'environ 6 m plus loin, puis 6 m plus près de la prise T. Si les trois résultats sont sensiblement en accord, la moyenne des trois lectures est prise comme résistance de la prise de terre T. Sinon, les essais sont répétés en augmentant la distance entre T et T<sub>1</sub>.



IEC 079/06

#### Légende

- T prise de terre en essai, déconnectée de toutes les autres sources d'alimentation
- T<sub>1</sub> prise de terre auxiliaire
- T<sub>2</sub> deuxième prise de terre auxiliaire
- X autre position de T<sub>2</sub> pour la mesure de contrôle
- Y autre position de T<sub>2</sub> pour les autres mesures de contrôle

**Figure B.1 – Mesure de la résistance de terre**

## Annex B (informative)

### Method B1, B2 and B3

#### B.1 Method B1 – Measurement of earth electrode resistance

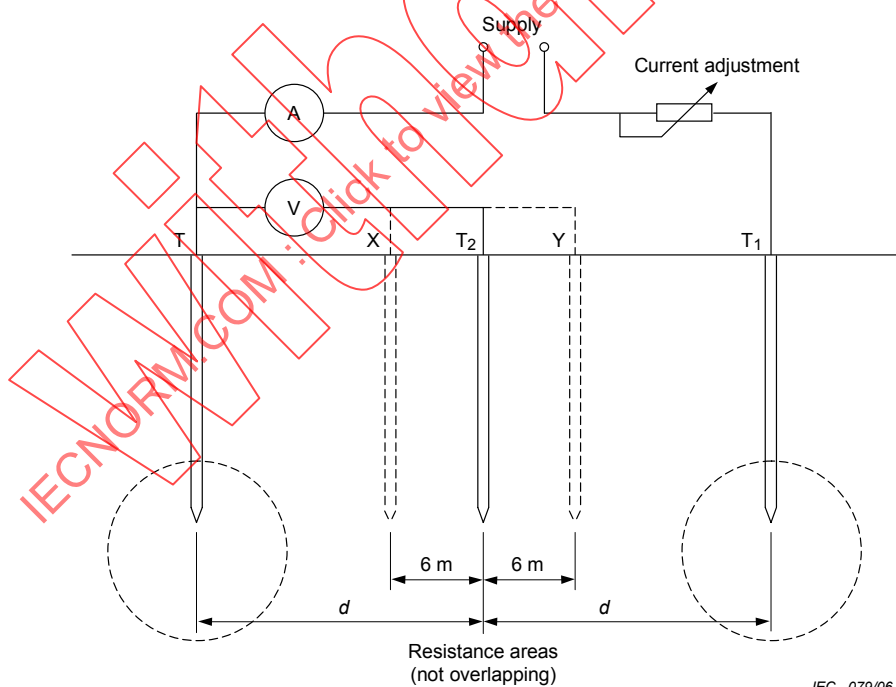
As an example, the following procedure may be adopted when the measurement of the earth resistance is to be made (see Figure B.1).

An alternating current of a steady value is passed between the earth electrode, T, and an auxiliary earth electrode, T<sub>1</sub>, placed at a distance from T such that the resistance areas of the two electrodes do not overlap.

A second auxiliary earth electrode, T<sub>2</sub>, which may be a metal spike driven into the ground, is then inserted half-way between T and T<sub>1</sub>, and the voltage drop between T and T<sub>2</sub> is measured.

The resistance of the earth electrode is then the voltage between T and T<sub>2</sub>, divided by the current flowing between T and T<sub>1</sub>, provided that 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 auxiliary electrode T<sub>2</sub> moved 6 m from and 6 m nearer to T, respectively. If the three results are substantially in agreement, the mean of the three readings is taken as the resistance of the earth electrode T. If there is no such agreement, the tests are repeated with the distance between T and T<sub>1</sub> increased.



#### Key

- T earth electrode under test, disconnected from all other sources of supply
- T<sub>1</sub> auxiliary earth electrode
- T<sub>2</sub> second auxiliary earth electrode
- X alternative position of T<sub>2</sub> for check measurement
- Y further alternative position of T<sub>2</sub> for the other check measurement

**Figure B.1 – Measurement of earth electrode resistance**

## B.2 Méthode B2 – Mesure de l'impédance de la boucle de défaut

La mesure de l'impédance de la boucle de défaut doit être effectuée en conformité avec les exigences de 61.3.6.3.

Comme exemple, la méthode suivante utilisant la chute de tension peut être utilisée.

NOTE 1 La méthode proposée dans cette annexe donne seulement une valeur approximative de l'impédance de la boucle de défaut et ne prend pas en compte la nature vectorielle de la tension, par exemple les conditions existantes au moment du défaut. Toutefois, le degré d'approximation est acceptable si la réactance du circuit concerné est négligeable.

NOTE 2 Il est recommandé d'effectuer un essai de continuité (voir 61.3.2) entre le point neutre et les masses avant d'effectuer la mesure de la boucle de défaut.

NOTE 3 L'attention est portée sur le fait que la présente méthode présente des difficultés d'application.

La tension du circuit à vérifier est mesurée avec et sans résistance variable de charge et l'impédance de la boucle de défaut est calculée selon la formule.

$$Z = \frac{U_1 - U_2}{I_R}$$

où

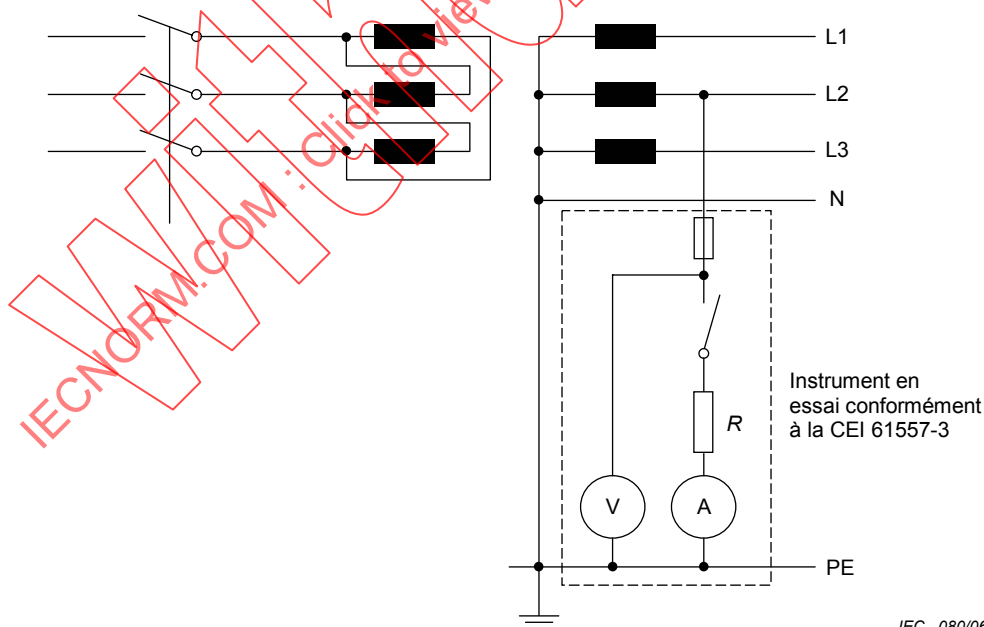
$Z$  est l'impédance de la boucle de défaut;

$U_1$  est la tension mesurée sans résistance de charge;

$U_2$  est la tension mesurée avec résistance de charge,

$I_R$  est le courant circulant dans la résistance de charge.

NOTE 4 Il convient que la différence entre  $U_1$  et  $U_2$  soit significative.



IEC 080/06

Figure B.2 – Mesure de l'impédance de la boucle de défaut par chute de tension

## B.2 Method B2 – Measurement of the fault loop impedance

Measurement of the fault loop impedance shall be made in accordance with the requirements of 61.3.6.3.

As an example, the following method by means of voltage drop may be used.

NOTE 1 The method proposed in this annex gives only approximate values of the fault loop impedance as it does not take into account the vectorial nature of the voltage, i.e. of the conditions existing at the time of an actual earth fault. The degree of approximation is, however, acceptable provided that the reactance of the circuit concerned is negligible.

NOTE 2 It is recommended that a continuity test be made between the main earthing terminal and the exposed- conductive-parts before carrying out the fault loop impedance test.

NOTE 3 Attention is drawn to the fact that the present method presents difficulties in the application.

The voltage of the circuit to be verified is measured with and without connection of a variable load resistance, and the fault loop impedance is calculated from the formula:

$$Z = \frac{U_1 - U_2}{I_R}$$

where

$Z$  is the fault loop impedance;

$U_1$  is the voltage measured without connection of the load resistance;

$U_2$  is the voltage measured with connection of the load resistance;

$I_R$  is the current through the load resistance.

NOTE 4 The difference between  $U_1$  and  $U_2$  should be significant.

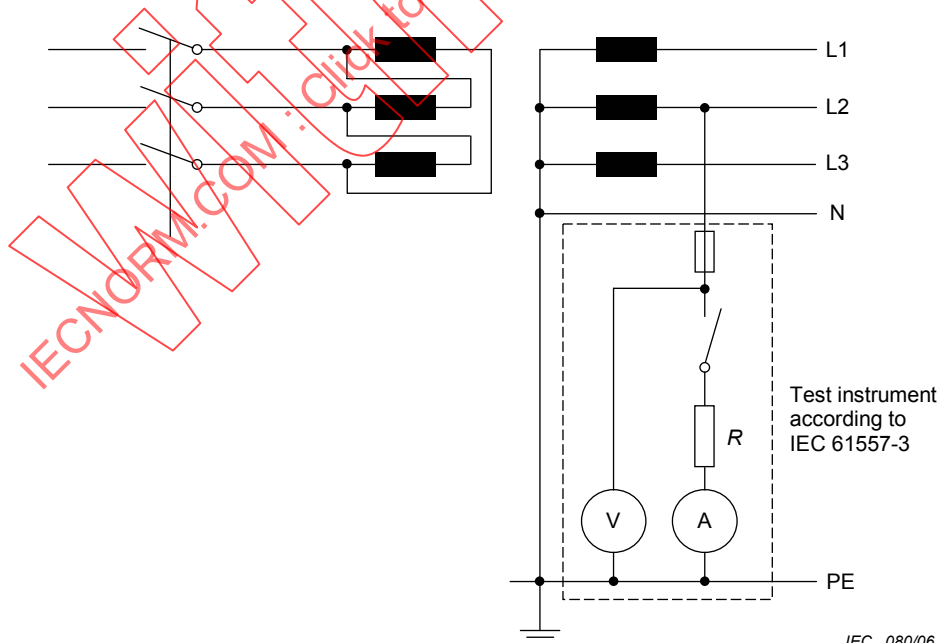


Figure B.2 – Measurement of fault loop impedance by voltage drop

### B.3 Méthode B3 – Mesure de la résistance de la boucle de défaut avec des pinces de courant

Cette méthode de mesure est utilisable pour des boucles existantes incluses dans une prise de terre maillée, comme indiqué dans la Figure B.3.

La première pince induit une tension de mesure  $U$  dans la boucle, 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  $I$ .

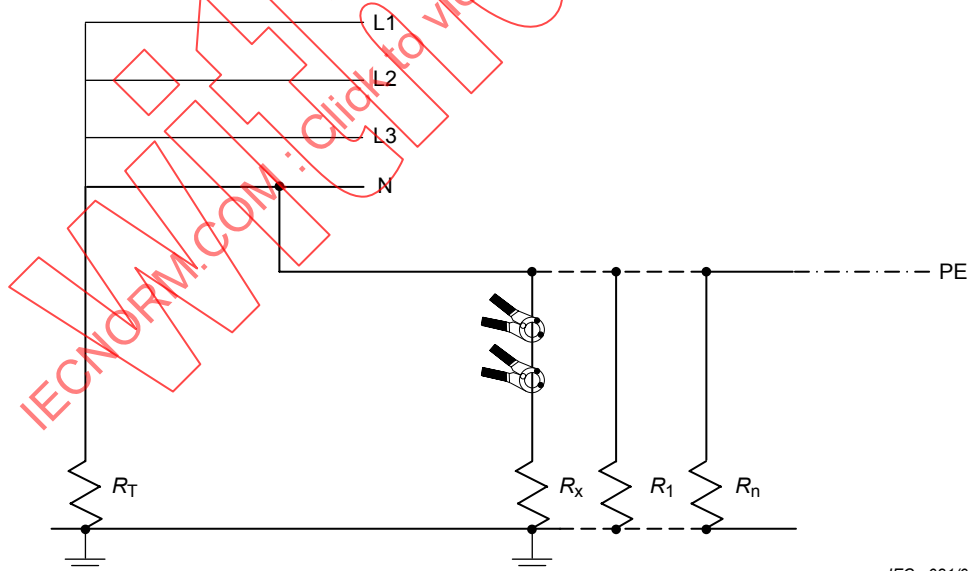
Comme la mise en parallèle de résistances  $R_1 \dots R_n$  est normalement négligeable, la résistance recherchée est égale à la résistance mesurée de la boucle ou à une valeur inférieure.

Chaque pince peut être connectée individuellement à un instrument de mesure ou bien combinées en une seule spéciale.

Cette méthode est directement applicable au schéma TN et dans des boucles maillées en schéma TT.

En schéma TT, où seule la connexion à la terre est recherchée, la boucle peut être fermée en réalisant pendant le temps de mesure très court une connexion entre la prise de terre et le conducteur neutre (quasiment un schéma TN).

Afin d'éviter des risques éventuels dus à des courants en raison des différences de potentiel entre le neutre et la terre, il convient d'enclencher le schéma lors de la connexion ou de la déconnexion.



IEC 081/06

$R_T$  résistance mise à la terre du transformateur

$R_x$  résistance de terre inconnue à mesurer

$R_1 \dots R_n$ : connexions parallèles de terre interconnectées par une liaison équipotentielle ou par un conducteur PEN

**Figure B.3 – Mesure de la résistance de la boucle de défaut avec des pinces de courant**

### B.3 Method B3 – Measurement of earth loop resistance with current clamps

This measuring method works with existing earth-loops within a meshed grounding system, as shown in Figure B.3.

The first clamp induces a measuring voltage  $U$  to the loop, the second clamp measures the current  $I$  within the loop. The loop resistance can be calculated by dividing the voltage  $U$  by the current  $I$ .

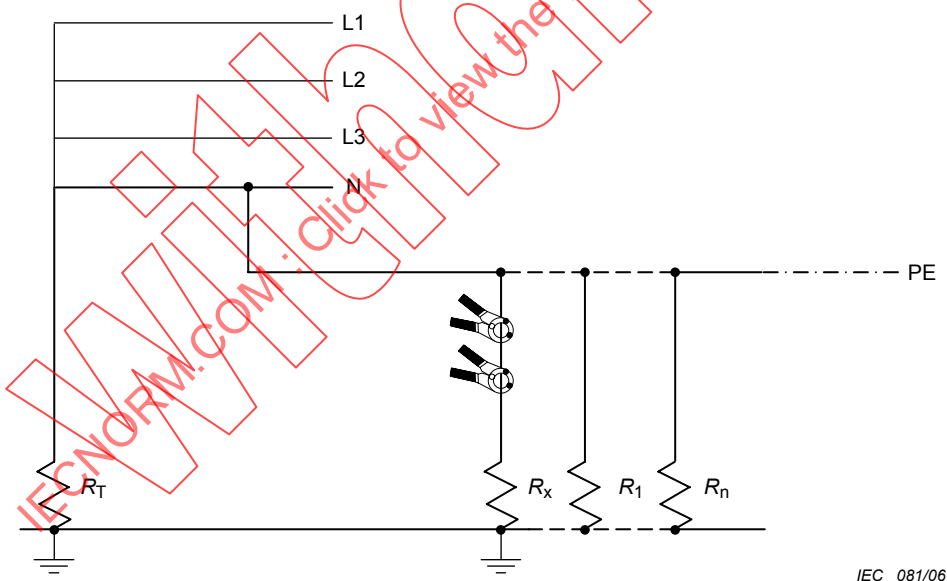
As the resulting value of parallel resistances  $R_1 \dots R_n$  is normally negligible, the unknown resistance is equal to the measured loop resistance or a little lower.

Each clamp can be single connected to an instrument or can be combined into one special clamp.

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

In TT systems, where only the unknown earth connection is available, the loop can be closed by a short-time 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.



IEC 081/06

$R_T$  earth-connection of transformer

$R_x$  unknown earth-resistance to be measured

$R_1 \dots R_n$ : parallel earth-connections connected by an equipotential bonding or a PEN conductor

**Figure B.3 – Measurement of earth loop resistance with current clamps**

## **Annexe C** (informative)

### **Guide d'application des règles de l'Article 61 – Vérification initiale**

La numérotation des articles et paragraphes de la présente annexe suit celle de l'Article 61.

L'absence de référence à un article ou à un paragraphe signifie que les exigences générales correspondantes sont applicables.

#### **C.61.2 Examen visuel**

**C.61.2.2** Cette vérification est destinée aussi à contrôler que la mise en œuvre des matériels est conforme aux instructions du constructeur, afin que le fonctionnement de ces matériels ne soit pas altéré.

#### **C.61.2.3**

**b) Présence de barrières coupe-feu et autres dispositions empêchant la propagation du feu et protection contre les effets thermiques (Partie 4-42 et l'Article 527 de la Partie 5-52)**

- présence de barrières anti-incendie (527.2 de la Partie 5-52)

La mise en œuvre de l'étanchéité est vérifiée afin de s'assurer qu'elle est conforme aux instructions et aux essais CEI de type correspondant pour le produit approprié (à l'étude à l'ISO).

Aucun autre essai n'est prescrit après cette vérification.

- protection contre les effets thermiques (Partie 4-42)

Les règles de la Partie 4-42, relatives à la protection contre les effets thermiques, sont applicables pour un fonctionnement normal, par exemple en l'absence de défaut.

La protection des canalisations contre les surintensités fait l'objet de la Partie 4-43 et de l'Article 533 de la Partie 5-53.

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

- protection contre l'incendie (Article 422 de la Partie 4-42)

Les exigences de l'Article 422 relatives aux emplacements à risque d'incendie présument que la protection contre les surintensités est réalisée conformément aux règles de la Partie 4-43.

**c) et d) Choix des conducteurs pour les courants admissibles, chute de tension, choix et réglage des dispositifs de protection et de surveillance**

Le choix des conducteurs, y compris leur nature, leur installation, leur section, leur mise en œuvre et le réglage des dispositifs de protection sont vérifiés conformément aux notes du calcul fournies par le concepteur de l'installation conformément aux règles de la présente norme, plus particulièrement des Parties 4-41, 4-43, 5-52, 5-53 et 5-54.

**i) Présence de schémas, notices d'avertissement et informations analogues**

Un schéma, tel que spécifié en 514.5 de la Partie 5-51, est particulièrement nécessaire si l'installation comprend plusieurs tableaux de distribution.



## **Annex C** (informative)

### **Guidance on the application of the rules of Clause 61 – Initial verification**

The numbering of the clauses and subclauses of this annex follows the numbering of clause 61.

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

#### **C.61.2 Inspection**

**C.61.2.2** This inspection is also intended to check that the installation of the equipment is in accordance with the manufacturer's instructions in order that its performance is not adversely affected.

#### **C.61.2.3**

##### **b) Presence of fire barriers and other precautions against propagation of fire and protection against thermal effects (Part 4-42 and Clause 527 of Part 5-52)**

- presence of fire barriers (527.2 of Part 5-52)

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

No other test is required after this verification.

- protection against thermal effects (Part 4-42)

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

The overcurrent protection of wiring systems is the object of Part 4-43 and of Clause 533 of Part 5-53.

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

- protection against fire (Clause 422 of Part 4-42)

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

##### **c) and d) Selection of conductors for current-carrying capacity and voltage drop and choice and setting of protective and monitoring devices**

The selection of the conductors including their materials, installation and cross-sectional area, their erection and the setting of the protective devices is verified according to the calculation of the designer of the installation in compliance with the rules of this standard, particularly Parts 4-41, 4-43, 5-52, 5-53 and 5-54.

##### **i) Presence of diagrams, warning notices or other similar information**

A diagram, as specified by 514.5 of Part 5-51, is particularly necessary when the installation comprises several distribution boards.

### **m) Adéquation des connexions des conducteurs**

Le but de cette vérification est de contrôler que les moyens de fixation sont appropriés aux conducteurs concernés 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 ayant pour longueur 1 m et une section égale à la plus petite des sections de conducteurs connectés.

### **p) Accessibilité pour commodité d'identité de fonctionnement et 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 la Partie 5-53.

Pour les dispositifs de coupure pour entretien mécanique, voir 536.3.2 de la Partie 5-53.

## **C.61.3 Essais**

### **C.61.3.2 Continuité des conducteurs de protection**

Cet essai est nécessaire pour la vérification des conditions de protection par coupure automatique de l'alimentation (voir 61.3.6) et est considéré comme réussi si le dispositif utilisé lors de l'essai donne une indication appropriée.

NOTE Il est recommandé que le courant utilisé lors de l'essai soit suffisamment faible pour ne pas provoquer de risque d'incendie ou d'explosion.

### **C.61.3.3 Résistance d'isolement de l'installation électrique**

Les mesures doivent être effectuées sur l'installation hors tension.

Généralement, la mesure de l'isolement est effectuée à l'origine de l'installation.

Si la valeur mesurée est inférieure à celle spécifiée dans le Tableau 6A, l'installation peut être divisée en plusieurs groupes de circuits et la résistance d'isolement de chaque groupe doit être mesurée. Si la valeur mesurée pour un groupe est inférieure à celle spécifiée dans le Tableau 6A, la résistance d'isolement de chaque circuit du groupe doit être mesurée.

Lorsque des circuits ou parties de circuits sont déconnectés 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.

### **C.61.3.4 Protection par TBTS, par TBTP ou par séparation des circuits**

#### **C.61.3.4.3 Protection par séparation des circuits**

Si un appareil d'utilisation comporte à la fois un circuit séparé et d'autres circuits, l'isolement nécessaire est obtenu par construction de l'appareil conformément aux exigences de sécurité de la norme appropriée.

**m) Adequacy of connections of 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.

**p) 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 536.4.2 of Part 5-53.

For devices for switching off for mechanical maintenance, see 536.3.2 of part 5-53.

**C.61.3 Testing****C.61.3.2 Continuity of protective conductors**

This testing is required for the verification of the protection conditions by means of automatic disconnection of supply (see 61.3.6) and is considered as satisfactory if the device used for the test gives an appropriate indication.

NOTE The current used for testing should be sufficiently low as not to cause a risk of fire or explosion.

**C.61.3.3 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 6A, the installation may be divided into several circuit groups and the insulation resistance of each group shall be measured. If, for one group of circuits, the measured value is less than that specified in Table 6A, the insulation resistance of each circuit of this group shall 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.

**C.61.3.4 Protection by SELV, PELV or by electrical separation****C.61.3.4.3 Protection by separation of circuits**

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

### C.61.3.6 Protection par coupure automatique de l'alimentation

#### C.61.3.6.1 Généralités

Conformément à la cinquième édition de la CEI 60364-4-41, lors de la vérification des temps de coupure maximaux, il convient que l'essai soit effectué avec un courant différentiel-résiduel égal à  $5 I_{\Delta n}$ .

#### C.61.3.6.2 Mesure de l'impédance de la boucle de défaut: prise en compte de l'augmentation de la résistance des conducteurs avec l'élévation de la température

Comme les mesures sont réalisées à température ambiante, sous courants faibles, la procédure ci-après 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, en schéma TN, la conformité de la valeur mesurée de la boucle de défaut avec les exigences de 411.4 de la partie 4-41.

Les exigences de 411.4 sont considérées comme satisfaites si la valeur mesurée de la boucle de défaut satisfait à l'équation suivante:

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

où

$Z_s(m)$  est la valeur mesurée de l'impédance de boucle phase-neutre à la terre ( $\Omega$ );

$U_o$  est la tension nominale entre phase et neutre à la terre (V);

$I_a$  est le courant assurant le fonctionnement du dispositif de coupure dans le temps défini par le Tableau 41.1 ou en moins de 5 s dans les conditions de 411.4.

Dans le cas où la valeur mesurée de l'impédance de la boucle de défaut dépasse  $2U_o/3I_a$ , une évaluation plus précise de la conformité à 411.4 peut être réalisée par la mesure de l'impédance de la boucle de défaut selon la méthode ci-dessous:

- l'impédance phase-neutre mis à la terre de l'alimentation,  $Z_e$ , est d'abord mesurée à l'origine de l'installation;
- la résistance des conducteurs de phase et des conducteurs de protection des circuits de distribution est ensuite mesurée;
- la résistance des conducteurs de phase et des conducteurs de protection des circuits terminaux est ensuite mesurée;
- les valeurs de ces résistances mesurées en fonction de a), b) et c) sont augmentées sur la base de l'élévation de la température, en prenant en compte dans le cas de courants de défaut, l'énergie qui traverse les dispositifs de protection;
- ces valeurs augmentées de résistances (voir d)) sont enfin ajoutées à la valeur de l'impédance phase-neutre à la terre  $Z_e$ , obtenant ainsi la valeur pratique de  $Z_s$  dans des conditions de défaut.

### C.61.3.6 Protection by automatic disconnection of the supply

#### C.61.3.6.1 General

According to the fifth edition of IEC 60364-4-41, when verifying the compliance with the maximum disconnecting times, the test should be applied at a residual current equal to  $5 I_{\Delta n}$ .

#### C.61.3.6.2 Measurement of 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 hereinafter described may be followed to take into account the increase of 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 fault loop impedance with the requirements of 411.4 of Part 4-41.

The requirements of 411.4 are considered to be met when the measured value of the fault loop impedance satisfies the following equation:

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

where

- $Z_s(m)$  is the measured impedance of the fault current loop starting and ending at the point of fault ( $\Omega$ );
- $U_o$  is the line conductor to earthed neutral voltage (V);
- $I_a$  is the current causing the automatic operation of the protective device within the time stated in Table 41.1 or within 5 s according to the conditions stated in 411.4.

Where the measured value of the fault loop impedance exceeds  $2U_o/3I_a$ , a more precise assessment of compliance with 411.4 may be made, evaluating the value of the 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 a), 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 loop impedance,  $Z_e$ , so obtaining a realistic value of  $Z_s$  under fault conditions.

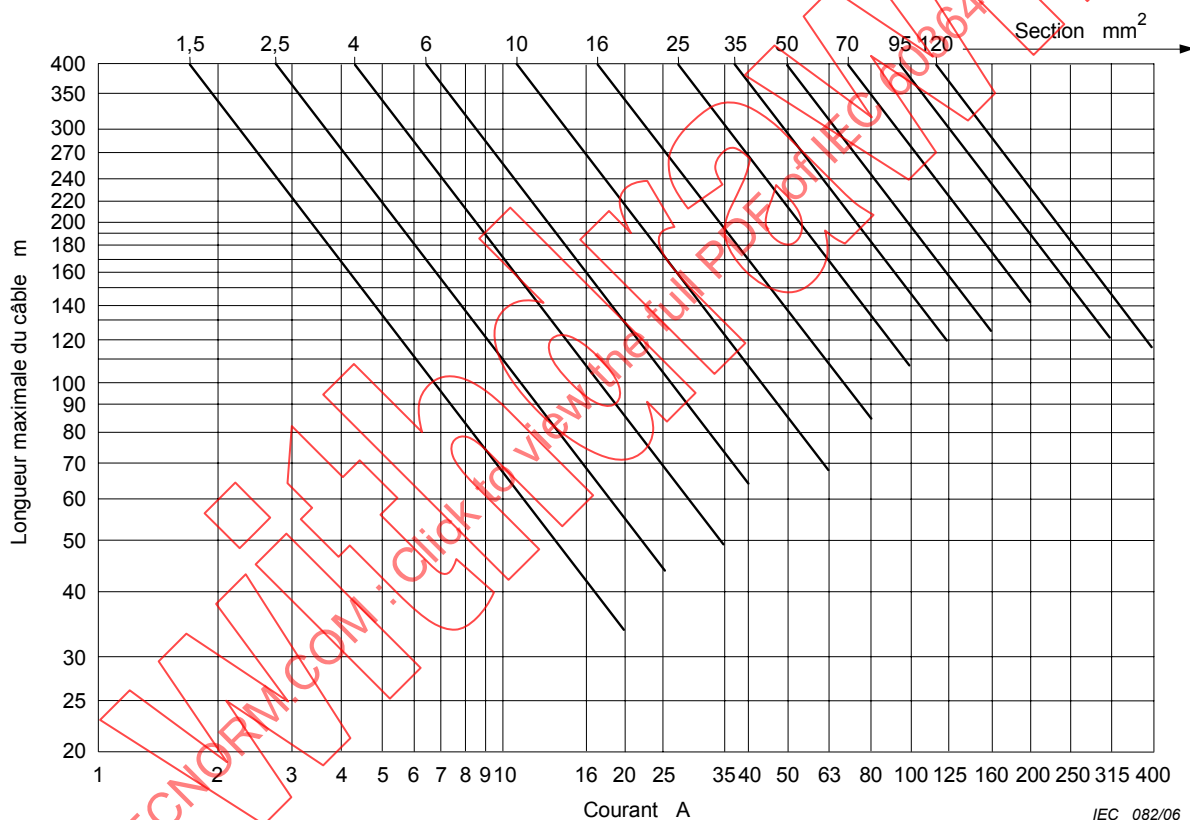
### Annexe D (informative)

#### Exemple de diagramme approprié au calcul de la chute de tension

Longueur maximale pour une chute de tension de 4 %, sous tension triphasée nominale de 400 V c.a. et à une température des conducteurs de 55 °C. Câble isolé au PVC et à âme en cuivre.

Pour une canalisation monophasée (230 V c.a.), diviser la longueur du câble par deux.

Pour une canalisation en aluminium, diviser la longueur du câble par 1,6.



NOTE Les courbes ci-dessus ne sont pas destinées à donner des indications sur les courants admissibles des conducteurs.

### Annex D (informative)

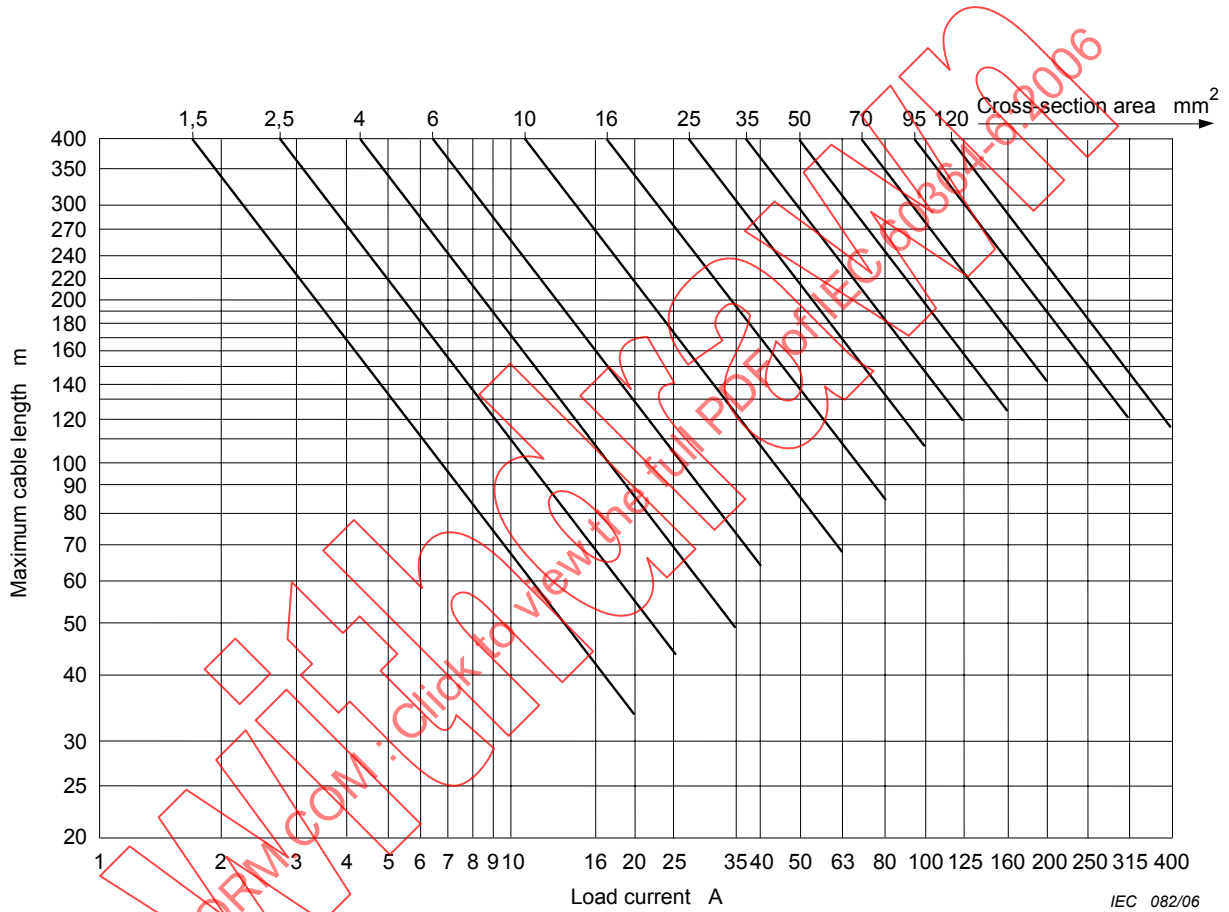
#### Example of a diagram suitable for the evaluation of the voltage drop

Maximum cable length for 4 % voltage drop at 400 V a.c. nominal voltage and 55 °C wiring temperature

Three-phase wiring system, PVC insulated cables, copper wiring

For single-phase wiring system (230 V a.c.): divide maximum cable length by 2

For aluminium wiring: divide maximum cable length by 1,6



NOTE The diagram above is not intended to give guidance on the current-carrying capacity of the conductors.

**Annexe E**  
(informative)

**Recommandations pour les matériels réutilisés  
dans une installation nouvelle**

Les matériels réutilisés sont les matériels qu'ils ont été installé antérieurement.

Pour les matériels réutilisés, il convient que les documents soient élaborés, au moment de la vérification, comportant au moins les informations suivantes:

- le type de matériel réutilisé;
- le constructeur;
- les détails d'installation appropriés;
- les appareils d'essais;
- les résultats de l'inspection;
- essais effectués, y compris la vérification des temps de coupure des DDR et les résultats d'essais.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006



## **Annex E** (informative)

### **Recommendation for electrical equipment, which is being re-used in electrical installations**

Re-used equipment is equipment that has been previously installed.

For re-used equipment, documents should be available, at the time of the verification, containing at least the following information:

- type of re-used equipment
- manufacturer
- relevant installation details
- test instruments
- results of inspection
- tests performed, including verification of disconnecting times for RCDs, and test results.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006

Withdram

### Annexe F (informative)

#### Description des installations couvertes par cette vérification

NOTE Ce formulaire est particulièrement approprié aux installations domestiques.

Type de vérification:

- Vérification initiale
- Vérification périodique

Nom et adresse du client:

Adresse de l'installation:

Nom et adresse de l'installateur:

Installation:

- Nouvelle
- Extension
- Modification
- Existante

Nom du vérificateur:

Description des travaux d'installation:

Date de vérification: \_\_\_\_\_ Signature: .....

Identification des appareils de mesure utilisés:

Type	Modèle	Numéro de série

## Annex F (informative)

### Description of the installation for verification

NOTE Particularly suitable for domestic installations.

Type of verification:		
<input type="checkbox"/> Initial verification		
<input type="checkbox"/> Periodic verification		
Client name and address:		
Installation address:		
Installer name and address:		
Installation:		
<input type="checkbox"/> New		
<input type="checkbox"/> Extension		
<input type="checkbox"/> Modification		
<input type="checkbox"/> Existing		
Name of inspector:		
Description of installation work:		
Date of inspection:		Signature: .....
Identification of instruments used:		
	Type	Model
		Serial number

Caractéristiques de l'alimentation et de la prise de terre				Cocher les cases ou inscrire les informations, selon le cas			
Prise de terre		Nombre et type des conducteurs actifs		Valeurs des paramètres de l'alimentation		Caractéristiques du dispositif de protection au point de livraison	
Distributeur <input type="checkbox"/>							
Prise de terre de l'utilisateur <input type="checkbox"/>							
Type de schéma							
TN-C <input type="checkbox"/>		c.a. <input type="checkbox"/>		c.c. <input type="checkbox"/>		Tension nominale, $UU_0^{(1)}$ ..... V	
TN-C-S <input type="checkbox"/>		monophasé, 2 fils (LN) <input type="checkbox"/>		2 pôles <input type="checkbox"/>		Fréquence nominale, $f^{(1)}$ ..... Hz	
TN-S <input type="checkbox"/>		monophasé, 3 fils (LLM) <input type="checkbox"/>		3 pôles <input type="checkbox"/>		Courant max. de court-circuit présumé, $I_{cc}^{(2)}$ ..... kA	
TT <input type="checkbox"/>		diphasé, 3 fils (LLN) <input type="checkbox"/>		autre <input type="checkbox"/>		Impédance de boucle de défaut à la terre, $Z_e^{(2)}$ ..... $\Omega$	
IT <input type="checkbox"/>		triphasé, 3 fils (LLL) <input type="checkbox"/>		autre <input type="checkbox"/>		Sensibilité DR, si applicable	
		triphasé, 4 fils (LLLL) <input type="checkbox"/>		autre <input type="checkbox"/>		.....mA	
Autres sources d'alimentation (à détailler séparément) <input type="checkbox"/>							
				NOTES (1) A demander (2) A demander ou à mesurer ou à calculer			

Détails concernant la prise de terre de l'utilisateur (si applicable)			
Type	Matériau		
	Cu	Fe	Autre
Electrode de terre de fondations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electrode de terre dans le sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piquet(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruban(s) ou conducteur(s) rond(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emplacement: .....			
Résistance: ..... $\Omega$			
NOTE Il convient que pour les installations existantes pour lesquelles les informations ci-dessus ne peuvent pas être vérifiées, cela soit mentionné.			

Supply characteristics and earthing arrangements				Tick boxes and enter details, as appropriate			
Earthing arrangements Supply authority <input type="checkbox"/> Consumer's earth electrode <input type="checkbox"/>		Number and type of live conductors		Nature of supply parameters		Incoming supply protective device characteristics	
System types TN-C <input type="checkbox"/> TN-C-S <input type="checkbox"/> TN-S <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/> Alternative source of supply (to be detailed on attached schedules) <input type="checkbox"/>		a.c <input type="checkbox"/> d.c <input type="checkbox"/> 1-phase, 2-wire (LN) <input type="checkbox"/> 2-pole <input type="checkbox"/> 1-phase, 3-wire (LLM) <input type="checkbox"/> 3-pole <input type="checkbox"/> 2-phase, 3-wire (LLN) <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> 3-phase, 3-wire (LLL) <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> 3-phase, 4-wire (LLLN) <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/>		Nominal voltage, $U/U_o^{(1)}$ .....V Nominal frequency, $f^{(1)}$ .....Hz Prospective highest short-circuit current, $I_{cc}^{(2)}$ .....kA External earth fault loop impedance, $Z_e^{(2)}$ ..... $\Omega$		Type:..... Nominal current rating:.....A RCD sensitivity, where applicable .....mA	
NOTES (1) By enquiry (2) By enquiry, or by measurement or by calculation							

Details of consumers earth electrode (where applicable)			
Type	Material		
	Cu	Fe	Other
Foundation earth electrode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ground earth electrode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rod	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tape	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other: .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Location: .....			
Resistance to earth:..... $\Omega$			
NOTE In existing installations where the above information cannot be ascertained, this fact should be noted.			

Conducteur de terre et liaison équipotentielle principale				
Conducteur de terre:	matériau:.....	csa <sup>1)</sup> .....	mm <sup>2</sup>	connexion vérifiée <input type="checkbox"/>
Liaison équipotentielle:	matériau:.....	csa .....	mm <sup>2</sup>	connexion vérifiée <input type="checkbox"/>
Vers tuyaux d'introduction d'eau et/ou de gaz <input type="checkbox"/>		Vers autres éléments:.....		
Liaisons équipotentielles supplémentaires				
Salle de bains/de douche:	matériau:.....	csa.....	mm <sup>2</sup>	connexion vérifiée <input type="checkbox"/>
Piscines:	matériau:.....	csa.....	mm <sup>2</sup>	connexion vérifiée <input type="checkbox"/>
Autres: (préciser, SVP)	matériau:.....	csa.....	mm <sup>2</sup>	connexion vérifiée <input type="checkbox"/>
1) csa: section du conducteur.				

Dispositif de protection et de sectionnement à l'origine de l'installation			
	Type	Nombre de pôles	Caractéristiques
Sectionneur principal			V A
Fusibles ou disjoncteur			$I_n$ A $I_{cs}$ kA
Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR)			$I_n$ A $I_{\Delta n}$ mA

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-6:2006

Earthing and main bonding conductors			
Earthing conductor:	material.....	csa <sup>1)</sup> ..... mm <sup>2</sup>	connection verified <input type="checkbox"/>
Main equipotential bonding conductors:	material.....	csa..... mm <sup>2</sup>	connection verified <input type="checkbox"/>
To incoming water and/or gas service	<input type="checkbox"/>	To other elements:.....	
Supplementary equipotential bonding			
Bathrooms/showers:	material.....	csa..... mm <sup>2</sup>	connection verified <input type="checkbox"/>
Swimming pools:	material.....	csa..... mm <sup>2</sup>	connection verified <input type="checkbox"/>
Other: (please state)	material.....	csa..... mm <sup>2</sup>	connection verified <input type="checkbox"/>
1) csa: conductor cross-sectional area.			

Isolation and protective devices at the origin of installation			
	Type	No. of poles	Ratings
Main switch			V A
Fuse or circuit breaker			$I_n$ A $I_{cn}, I_{cu}, I_{cs}$ kA
RCD			$I_n$ A $I_{\Delta n}$ mA

## Annexe G (informative)

### Formulaire de vérification des installations électriques (voir exemples à l'Article G.2)

#### G.1 Formulaire de vérification des installations électriques

NOTE Ce formulaire est particulièrement approprié aux installations domestiques.

##### A Protection contre les contacts directs

		Conformité (NOTE 1)	Commentaires
i	Isolation des parties actives		
ii	Barrières ou écrans		
iii	Enveloppes		

##### B Equipements

	Matériels	Choix (NOTE 2)	Mise en oeuvre (NOTE 1)	Commentaires
i	Câbles			
ii	Accessoires de câblage			
iii	Conduits			
iv	Colonnes			
v	Appareillage			
vi	Luminaires			
vii	Chauffage			
viii	Dispositifs de protection (DR, fusibles, disjoncteurs)			
ix	Autres			

##### C Identification

	Elément	Présence	Emplacement correct	Libellé correct	Commentaires
i	Etiquetage des dispositifs de protection, et bornes				
ii	Notices d'avertissement				
iii	Notices de danger				
iv	Identification des conducteurs				
v	Dispositifs de sectionnement				
vi	Dispositifs de commande				
vii	Diagrammes et schémas				

NOTE 1 Inscrive **C** en cas de conformité avec la norme (nationale) d'installation ou **NC** en cas de non-conformité.

NOTE 2 Indication visible de conformité à la norme du produit. En cas de doute, il convient qu'une déclaration de conformité soit fournie par le fabricant (par exemple à partir des catalogues).



## Annex G (informative)

### Form for inspection of electrical installations (see examples in Clause G.2)

#### G.1 Form for inspection of electrical installations

NOTE Particularly suitable for domestic installations.

##### A Protection against direct contact

	Item	Compliance (NOTE 1)	Comments
i	Insulation of live parts		
ii	Barriers		
iii	Enclosures		

##### B Equipment

	Equipment	Selection (NOTE 2)	Erection (NOTE 1)	Comments
i	Cables			
ii	Wiring accessories			
iii	Conduits			
iv	Trunking			
v	Distribution equipment			
vi	Luminaires			
vii	Heating			
viii	Protective devices RCD, CBs, etc.			
ix	Other			

##### C Identification

	Item	Presence	Correct location	Correct wording	Comments
i	Labelling of protective devices, switches and terminals				
ii	Warning notices				
iii	Danger notices				
iv	Identification of conductors				
v	Isolation devices				
vi	Switching devices				
vii	Diagrams and schedules				

NOTE 1 Enter C if it complies with (national) installation standard, NC if it does not comply.

NOTE 2 Visible indication of compliance with the appropriate product standard. In case of doubt, a declaration of conformity with the standard needs to be obtained from the manufacturer (e.g. from the catalogues).

## G.2 Exemples d'éléments qui doivent être contrôlés lors de la vérification d'une installation

### Exigences générales

- Réalisation des travaux par des personnes qualifiées et emploi de matériel adéquat
- Séparation des circuits (pas de liaison entre conducteurs neutres de circuits différents)
- Identification des circuits (appartenance des conducteurs neutre et de protection clairement indiquée par rapport aux conducteurs de phase correspondants)
- Déclenchement des dispositifs de protection dans les temps spécifiés
- Subdivision adéquate des circuits
- Nombre adéquat de prises de courant installées
- Identification de tous les circuits de manière appropriée
- Présence d'un dispositif principal de commande
- Présence si exigé, d'un interrupteur-sectionneur principal pour couper tous les conducteurs actifs
- Présence d'une borne principale de terre, facilement accessible et clairement identifiée
- Conducteurs identifiés correctement
- Sélection appropriée des fusibles ou des disjoncteurs
- Réalisation correcte des connexions
- Mise à la terre de l'ensemble de l'installation conformément aux normes nationales
- Raccordement de tous les éléments métalliques étendus de la construction au circuit équipotentiel principal et raccordement de ce dernier au conducteur principal de protection
- Installation de liaisons équipotentielles supplémentaires dans toutes les salles de bain et de douche
- Protection des parties actives par une isolation ou par une enveloppe

### A Protection contre les contacts directs

- Isolation des parties actives
- Barrières (contrôler leur adéquation et leur sécurité)
- Degré de protection des enveloppes adapté aux influences externes
- Ouvertures dans les enveloppes prévues pour le passage des câbles correctement fermées
- Fermeture des ouvertures non utilisées dans les enveloppes

### B Equipements

#### 1 Câbles et conducteurs

##### Câbles et conducteurs non flexibles

- Type correct
- Evaluation correcte du courant
- Protection des conducteurs à simple isolation au moyen de conduit, de goulotte ou de gaine

## G.2 Examples of items to be checked when carrying out an installation inspection

### General

- Good workmanship and proper materials have been used
- Circuits to be separate (no interconnection of neutrals between circuits)
- Circuits to be identified (neutral and protective conductors in same sequence as line conductors)
- Disconnection times likely to be met by installed protective devices
- Adequate number of circuits
- Adequate number of socket-outlets provided
- All circuits suitably identified
- Suitable main switch provided
- Main isolators to break all live conductors, where applicable
- Main earthing terminal provided, readily accessible and identified
- Conductors correctly identified
- Correct fuses or circuit breakers installed
- All connections secure
- The whole installation has been earthed in accordance with national standards
- Main equipotential bonding connects services and other extraneous-conductive-parts to the main earth facility
- Supplementary bonding has been provided in all bath and shower rooms
- All live parts are either insulated or contained within enclosures

### A Protection against direct contact

- Insulation of live parts
- Barriers (check for adequacy and security)
- Enclosures have suitable degree of protection appropriate to external influences
- Enclosures have cable entries correctly sealed
- Enclosures have unused entries blanked off where necessary

### B Equipment

#### 1 Cables and cords

##### Non-flexible cables and cords

- Correct type
- Correct current rating
- Non-sheathed cables protected by enclosure in conduit, duct or trunking

- Pose des câbles gainés disposés dans des zones permises ou emploi de protections mécaniques supplémentaires
- Type approprié dans les endroits exposés au rayonnement solaire direct
- Choix et installation corrects pour la pose dans le sol
- Choix et installation corrects pour la pose sur des murs extérieurs
- Rayons de courbure internes conformes à la norme appropriée
- Correctement fixés
- Jonctions et connexions solides électriquement et mécaniquement et isolées de manière appropriée.
- Serrage adéquat des conducteurs dans les bornes
- Disposition des bornes à l'intérieur de boîtiers
- Possibilité de remplacer facilement les conducteurs endommagés
- Pose des câbles évitant toutes contraintes excessives sur les conducteurs et les connexions
- Protection contre les effets thermiques
- Pose autorisée d'un seul et même circuit par conduit (dérogations: voir 521.6 de la CEI 60364-5-52)
- Connexion des conducteurs (bornes adaptées à la section des conducteurs) garantissant une pression de contact suffisante)
- Choix de la section des conducteurs en fonction du courant admissible, de la chute de tension et du mode de pose
- Identification des conducteurs N, PEN et PE

#### **Câbles souples et cordons**

- Choisis pour la résistance aux dommages dus à la chaleur
- Couleurs de conducteurs interdites ne sont pas utilisées
- Jonctions à réaliser en utilisant des coupleurs de câbles
- Les connexions terminales à d'autres matériels d'utilisation sont correctement sécurisées ou disposées de manière à éviter toute contrainte sur les connexions
- Les poids supportés par les suspensions ne dépassant les valeurs correctes

#### **Conducteurs de protection**

- Conducteur de protection disponible pour chaque raccordement
- Conduit souple avec un conducteur de protection
- Respect de la section minimale des conducteurs
- Isolations, gaines et bornes identifiés par la double coloration vert/jaune
- Jonctions fiables
- Dimensionnement correct des liaisons équipotentielle principale et supplémentaire

## **2 Accessoires de câblage (luminaires – voir ci-dessous)**

### **Exigences générales (applicables pour tous les types d'accessoires)**

- Indication visible de conformité à la norme du produit si requis dans la norme appropriée
- Fixation sûre des boîtiers ou autres enveloppes
- Pas de dépassement des boîtes encastrées à la surface de paroi

- Sheathed cables routed in allowed zones or additional mechanical protection provided
- Where exposed to direct sunlight, of a suitable type
- Correctly selected and installed for use e.g. buried
- Correctly selected and installed for use on exterior walls
- Internal radii of bends in accordance with relevant standard
- Correctly supported
- Joints and connections electrically and mechanically sound and adequately insulated
- All wires securely contained in terminals etc. without strain
- Enclosure of terminals
- Installation to permit easy replacement in case of damaged conductors
- Installation of cables to avoid excessive strain on conductors and terminations
- Protection against thermal effects
- One conduit allowed for conductors of the same circuit (derogation see 521.6 of IEC 60364-5-52)
- Connection of conductors (size of terminals adapted to cross-sectional area of conductors); sufficient pressure contact shall be guaranteed
- Selection of conductors for current-carrying capacity and voltage drop considering the method of laying
- Identification of N, PEN and PE conductors

#### **Flexible cables and cords**

- Selected for resistance to damage by heat
- Prohibited core colours not used
- Joints to be made using cable couplers
- Final connections to other current-using equipment properly secured or arranged to prevent strain on connections
- Mass supported by pendants not exceeding correct values

#### **Protective conductors**

- Protective conductors provided to every point and accessory
- Flexible conduit to be supplemented by a protective conductor
- Minimum cross-sectional area of copper conductors
- Insulation, sleeving and terminations identified by colour combination green-and-yellow
- Joints sound
- Main and supplementary bonding conductors of correct size

## **2 Wiring accessories (luminaires – see below)**

### **General (applicable to each type of accessory)**

- Visible indication of compliance with the appropriate product standard, where required in the relevant product standard
- Box or other enclosure securely fixed
- Edge of flush boxes not projecting beyond wall surface

- Pas de bords coupants aux entrées de câbles, têtes de vis, etc. susceptibles d'endommager les câbles
- Pas de conducteur nu ou à simple isolation exposé en-dehors des enveloppes
- Connexions correctes
- Conducteurs correctement identifiés
- Embout vert/jaune sur les conducteurs de protection nus
- Serrage adéquat sur tous les brins des conducteurs
- Dispositifs de retenue utilisés de manière appropriée ou systèmes de fixation sur les câbles pour empêcher toute contrainte sur les bornes
- Dimensionnement appropriée au courant assigné
- Adaptés aux conditions d'emploi

#### **Prises de courant**

- Hauteur d'installation correcte par rapport au sol ou à la surface de travail
- Polarité correcte
- Raccordement du conducteur de protection d'un câble directement à la borne de terre de la prise de courant

#### **Boîtes de jonction**

- Accessibles pour les vérifications
- Protégés contre les dommages mécaniques

#### **Connecteur**

- Hors de portée d'une personne dans une baignoire ou une douche
- Calibre approprié des fusibles

#### **Système de surveillance des appareils de cuisson**

- Situé sur le côté et suffisamment bas pour l'accessibilité et pour empêcher le cheminement de câbles sur les panneaux radiants
- Le câble d'alimentation de l'appareil de cuisson est fixé pour éviter des contraintes sur les connexions

#### **Commandes de l'éclairage**

- Installation des interrupteurs unipolaires exclusivement sur les conducteurs de phase
- Identification des conducteurs par code de couleurs ou par marquage
- Mise à la terre des masses (parties conductives tangibles), par exemple les plaques d'interrupteur métalliques
- Interrupteur hors de portée de toute personne prenant un bain ou une douche

#### **Raccordement fixe des équipements électroménagers courants (y compris les luminaires)**

- Installation effectuée conformément aux recommandations du fabricant
- Protection contre les contacts directs