

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2002 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

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

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

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
530 Introduction	10
530.1 Domaine d'application	10
530.2 Références normatives	10
530.3 (530) Généralités et prescriptions communes	12
531 Dispositifs de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation	12
531.1 Dispositifs de protection à maximum de courant	12
531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel	14
531.3 Contrôleurs d'isolement	16
532 Dispositifs de protection contre les effets thermiques	16
533 Dispositifs de protection contre les surintensités	16
533.1 Dispositions générales	16
533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges	18
533.3 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les courts-circuits	18
534 Dispositifs pour la protection contre les surtensions	20
534.1 Généralités	20
534.2 Choix et mise en œuvre des parafoudres dans les installations des bâtiments	20
535 (539) Coordination entre les différents dispositifs de protection	36
535.1 (539.1) Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités	36
535.2 (539.2) Association entre les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel et les dispositifs de protection contre les surintensités	36
535.3 (539.3) Sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel	36
536 (46) Sectionnement et coupure	38
536.0 (460) Introduction	38
536.1 (461) Généralités	38
536.2 (462) Sectionnement	38
536.3 (463) Coupure pour entretien mécanique	42
536.4 (464) Coupure d'urgence y compris l'arrêt d'urgence	44
536.5 (465) Commande fonctionnelle	48
Annexe A (informative) Mise en œuvre de parafoudres en schéma TN	52
Annexe B (informative) Mise en œuvre de parafoudres en schéma TT	54
Annexe C (informative) Mise en œuvre de parafoudres en schéma IT	58
Annexe D (informative) Installation de parafoudres de classes d'essais I, II et III, par exemple dans les systèmes TN-C-S	60
Annexe E (informative) CEI 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration	62
Bibliographie	70

CONTENTS

FOREWORD	7
530 Introduction	11
530.1 Scope.....	11
530.2 Normative references	11
530.3 (530) General and common requirements.....	13
531 Devices for protection against indirect contact by automatic disconnection of supply.....	13
531.1 Overcurrent protective devices	13
531.2 Residual current protective devices	15
531.3 Insulation monitoring devices	17
532 Devices for protection against thermal effects.....	17
533 Devices for protection against overcurrent	17
533.1 General requirements.....	17
533.2 Selection of devices for protection of wiring systems against overloads.....	19
533.3 Selection of devices for protection of wiring systems against short circuits	19
534 Devices for protection against overvoltages.....	21
534.1 General	21
534.2 Selection and erection of SPDs in building installations.....	21
535 (539) Co-ordination of various protective devices.....	37
535.1 (539.1) Discrimination between overcurrent protective devices.....	37
535.2 (539.2) Association of residual current protective devices with overcurrent protective devices.....	37
535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices	37
536 (46) Isolation and switching	39
536.0 (460) Introduction.....	39
536.1 (461) General.....	39
536.2 (462) Isolation	39
536.3 (463) Switching-off for mechanical maintenance.....	43
536.4 (464) Emergency switching.....	45
536.5 (465) Functional switching (control)	49
Annex A (informative) Installation of surge protective devices in TN systems.....	53
Annex B (informative) Installation of surge protective devices in TT systems	55
Annex C (informative) Installation of surge protective devices in IT systems	59
Annex D (informative) Installation of class I, II and III tested SPDs, for example in TN-C-S systems.....	61
Annex E (informative) IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring	63
Bibliography	71

Figure 53A – Priorité à la continuité de l'alimentation.....	28
Figure 53B – Priorité à la continuité de la protection	30
Figure 53C – Association de la continuité de l'alimentation et de la protection	30
Figure 53D – Exemple de mise en œuvre de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité	34
Figure 53E – Exemple de mise en œuvre de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité	34
Figure A.1 – Parafoudre en schéma TN	52
Figure B.1 – Parafoudre en aval d'un dispositif différentiel [conformément à 534.2.5 a)]	54
Figure B.2 – Parafoudre en amont d'un dispositif différentiel [conformément à 534.2.5 b)]	56
Figure C.1 – Parafoudre en aval d'un dispositif différentiel.....	58
Figure D.1 – Installation de parafoudres de classes d'essais I, II et III.....	60
Tableau 53A – Tension de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale.....	40
Tableau 53B – Connexion des parafoudres en fonction des schémas de mise à la terre	22
Tableau 53C – Valeur minimale prescrite de U_c des parafoudres en fonction des schémas des liaisons à la terre.....	24
Tableau E.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales	62
Tableau E.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles.....	66

Figure 53A – Priority to the continuity of supply	29
Figure 53B – Priority to the continuity of protection	31
Figure 53C – Combination of continuity of supply and continuity of protection.....	31
Figure 53D – Example of installation of SPDs at or near the origin of the installation	35
Figure 53E – Example of installation of SPDs at or near the origin of the installation	35
Figure A.1 – SPDs in TN systems	53
Figure B.1 – SPDs on the load side of a RCD [according to 534.2.5 a)]	55
Figure B.2 – SPDs on the supply side of RCD [according to 534.2.5 b)].....	57
Figure C.1 – SPDs on the load side of a RCD	59
Figure D.1 – Installation of class I, II and III tested SPDs.....	61
Table 53A – Impulse-withstand voltage as a function of the nominal voltage	41
Table 53B – Connection of surge protective devices dependent on system configuration.....	23
Table 53C – Minimum required U_c of the SPD dependent on supply system configuration	25
Table E.1 – Relationship between restructured and original parts	63
Table E.2 – Relationship between new and old clause numbering.....	67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60364-5-53 a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

La série des normes CEI 60364 (parties 1 à 6) est actuellement en restructuration, sans changements techniques, sous une forme simple (voir annexe D).

La présente version consolidée de la CEI 60364-5-53 comprend la troisième édition (2001) et son amendement 1 (2002) [documents 64/1226/FDIS et 64/1243/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 3.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

Sur décision unanime du Comité d'action (CA/1720/RV (2000-03-21)), les parties de la CEI 60364 établies selon la nouvelle structure n'ont pas été soumises aux Comités nationaux pour approbation.

Le texte de la présente troisième édition de la CEI 60364-5-53 est le résultat d'une compilation de, et remplace

- la CEI 60364-5-53, deuxième édition (1994) et son corrigendum 1 (1996),
- la CEI 60364-5-534, première édition (1997),
- la CEI 60364-5-537, première édition (1981) et son amendement 1 (1989), et
- la CEI 60364-4-46, première édition (1981).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

**Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment –
Isolation, switching and control**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60364-5-53 has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock.

The IEC 60364 series (parts 1 to 6), is currently being restructured, without any technical changes, into a more simple form (see annex D).

This consolidated version of IEC 60364-5-53 consists of the third edition (2001) and its amendment 1 (2002) [documents 64/1226/FDIS and 64/1243/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 3.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

According to a unanimous decision by the Committee of Action (CA/1720/RV (2000-03-21)), the restructured parts of IEC 60364 have not been submitted to National Committees for approval.

The text of this third edition of IEC 60364-5-53 is compiled from and replaces

- IEC 60364-5-53, second edition (1994) and its corrigendum 1 (1996),
- IEC 60364-5-534, first edition (1997),
- IEC 60364-5-537, first edition (1981) and its amendment 1 (1989) and
- IEC 60364-4-46, first edition (1981).

La présente publication a été élaborée, autant que possible, conformément aux Directives ISO/CEI, partie 3.

Les annexes A, B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM ! Click to view the full PDF of IEC 60364-5-53:2001+AMD1:2002 CSV

Withdrawn

This publication has been drafted, as close as possible, in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A, B, C, D and E are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM ! Click to view the full PDF of IEC 60364-5-53:2001+A1:2002 CSV

Withdrawn

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DES BÂTIMENTS –

Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande

530 Introduction

530.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60364 traite des prescriptions générales relatives au sectionnement, à la coupure et à la commande, ainsi que des prescriptions relatives au choix et à la mise en œuvre des dispositifs assurant ces fonctions.

530.2 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 60269-3:1987, *Fusibles basse tension – Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par les personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

CEI 60364-4-41:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-41 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

CEI 60364-4-42:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-42 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques*

CEI 60364-4-43:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

CEI 60364-4-44:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et électromagnétiques*

CEI 60364-6-61:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 6-61: Vérification – Vérification à la mise en service*

CEI 60364-7-705:1984, *Installation électriques des bâtiments – Septième partie: Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Section 705: Installations électriques dans les établissements agricoles et horticoles*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 61008-1:1996, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*

CEI 61009-1:1996, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporées pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales*

CEI 61024-1:1990, *Protection des structures contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control

530 Introduction

530.1 Scope

This part of IEC 60364 deals with general requirements for isolation, switching and control and with the requirements for selection and erection of the devices provided to fulfil such functions.

530.2 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 60269-3:1987, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

IEC 60364-4-41:2001, *Electrical installations of buildings – IEC 60364-4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-42:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*

IEC 60364-4-43:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-6-61:2001, *Electrical installations of buildings – Part 6-61: Verification – Initial verification*

IEC 60364-7-705:1984, *Electrical installations of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations – Section 705: Electrical installations of agricultural and horticultural premises*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61008-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1:1996, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 61024-1:1990, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles*

CEI 61312-1:1995, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre – Partie 1: Principes généraux*

CEI/TS 61312-2:1999, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre (IEMF) – Partie 2: Blindage des structures, équipotentialité dans les structures et mise à la terre*

CEI/TS 61312-3:2000, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre – Partie 3: Prescriptions relatives aux parafoudres*

CEI 61643-1:1998, *Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension – Partie 1: Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essai*
Amendement 1 (2001)

CEI 61643-12, *Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution à basse tension – Partie 12: Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais¹⁾*

530.3 (530) Généralités et prescriptions communes

La présente partie de la CEI 60364 doit permettre de satisfaire aux mesures de protection pour assurer la sécurité, aux prescriptions pour assurer un fonctionnement satisfaisant de l'installation pour l'utilisation prévue, et aux prescriptions appropriées aux conditions d'influences externes prévisibles. Les matériels doivent être choisis et installés de façon à satisfaire aux règles énoncées dans la présente partie et, pour autant qu'elles leur soient applicables, à celles des autres parties de cette norme.

Les prescriptions de la présente partie complètent les règles communes de la CEI 60364-5-51.

530.3.1 (530.1) Les contacts mobiles de tous les pôles des appareils multipolaires doivent être couplés mécaniquement de façon qu'ils s'ouvrent ou se ferment pratiquement ensemble; toutefois, les contacts destinés au neutre peuvent se fermer avant et s'ouvrir après les autres contacts.

530.3.2 (530.2) Dans les circuits polyphasés, des dispositifs unipolaires ne doivent pas être installés dans le conducteur neutre, à l'exception de ceux concernés en 536.2.2.7.

Dans les circuits monophasés, des dispositifs unipolaires ne doivent pas être installés dans le conducteur neutre, à moins qu'un dispositif à courant différentiel-résiduel satisfaisant aux règles de l'article 413.1 de la CEI 60364-4-41 ne soit prévu en amont.

530.3.3 (530.3) Les dispositifs assurant plusieurs fonctions doivent satisfaire à toutes les prescriptions de la présente partie correspondant à chacune de ces fonctions.

531 Dispositifs de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation

531.1 Dispositifs de protection à maximum de courant

531.1.1 Schéma TN

Dans le schéma TN, les dispositifs de protection contre les surintensités doivent être choisis et mis en œuvre dans les conditions indiquées en 434.2, à l'article 431 et en 533.3 pour les dispositifs de protection contre les courts-circuits et doivent satisfaire aux prescriptions de 413.1.3.3.

531.1.2 Schéma TT

A l'étude.

¹⁾ A publier.

IEC 61312-1:1995, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principles*

IEC/TS 61312-2:1999, *Protection against lightning electromagnetic impulse (LEMP) – Part 2: Shielding of structures, bonding inside structures and earthing*

IEC/TS 61312-3:2000, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)*

IEC 61643-1:1998, *Surge-protective device connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods*
Amendment 1 (2001)

IEC 61643-12, *Surge-protective device connected to low-voltage power distribution systems – Part 12: Performance requirements and testing methods*¹⁾

530.3 (530) General and common requirements

This part of IEC 60364 shall provide compliance with the measures of protection for safety, the requirements for proper functioning for intended use of the installation, and the requirements appropriate to the external influences foreseen. Every item of equipment shall be selected and erected so as to allow compliance with the rules stated in the following clauses of this part and the relevant rules in other parts of this standard.

The requirements of this part are supplementary to the common rules given in IEC 60364-5-51.

530.3.1 (530.1) The moving contacts of all poles of multipole devices shall be so coupled mechanically that they make and break substantially together, except that contacts solely intended for the neutral may close before and open after the other contacts.

530.3.2 (530.2) Except as provided in 536.2.2.7, in multiphase circuits, single-pole devices shall not be inserted in the neutral conductor.

In single-phase circuits single-pole devices shall not be inserted in the neutral conductor, unless a residual current device complying with the rules of 413.1 of IEC 60364-4-41 is provided on the supply side.

530.3.3 (530.3) Devices embodying more than one function shall comply with all the requirements of this part appropriate to each separate function.

531 Devices for protection against indirect contact by automatic disconnection of supply

531.1 Overcurrent protective devices

531.1.1 TN systems

In TN systems overcurrent protective devices shall be selected and erected according to the conditions specified in 434.2 and 431 and in 533.3 for devices for protection against short-circuit, and shall satisfy the requirements of 413.1.3.3.

531.1.2 TT systems

Under consideration.

¹⁾ To be published.

531.1.3 Schéma IT

Lorsque les masses sont interconnectées, les dispositifs de protection contre les surintensités assurant la protection au deuxième défaut doivent être choisis dans les conditions indiquées en 531.1.1, compte tenu des prescriptions de 413.1.5.5 de la CEI 60364-4-41.

531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel

531.2.1 Conditions générales d'installation

Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel dans des schémas en courant continu (d.c.) doivent être spécifiquement destinés à la détection de courants différentiels continus et à la coupure des courants du circuit dans des conditions normales et dans des situations de défaut.

531.2.1.1 Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel doivent assurer la coupure de tous les conducteurs actifs du circuit. Dans le schéma TN-S, le conducteur neutre peut ne pas être coupé si les conditions d'alimentation sont telles que le conducteur neutre puisse être considéré comme étant sûrement au potentiel de la terre.

NOTE Les conditions pour vérifier que le conducteur neutre est sûrement au potentiel de la terre sont à l'étude.

531.2.1.2 Aucun conducteur de protection ne doit passer à l'intérieur du circuit magnétique d'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel.

531.2.1.3 Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel doivent être choisis et les circuits électriques divisés, de telle manière que tout courant de fuite à la terre, susceptible de circuler pendant le fonctionnement normal du ou des appareils alimentés, ne puisse provoquer la coupure intempestive du dispositif.

NOTE Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel peuvent fonctionner pour toute valeur de courant différentiel-résiduel supérieur à 50 % du courant de fonctionnement assigné.

531.2.1.4 Influence des composantes continues

A l'étude.

531.2.1.5 L'utilisation de dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel associés à des circuits ne comportant pas de conducteur de protection ne doit pas être considérée comme une mesure de protection suffisante contre les contacts indirects, même si leur courant différentiel-résiduel assigné de fonctionnement est inférieur ou égal à 30 mA.

531.2.2 Choix des dispositifs suivant leur mode de fonctionnement

531.2.2.1 Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel peuvent comporter ou non une source auxiliaire, compte tenu des prescriptions de 531.2.2.2.

NOTE La source auxiliaire peut être la source d'alimentation.

531.2.2.2 L'utilisation de dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel avec source auxiliaire ne s'ouvrant pas automatiquement en cas de défaillance de la source auxiliaire est permise seulement si l'une des deux conditions suivantes est satisfaite:

- la protection contre les contacts indirects conformément à 413.1 de la CEI 60364-4-41 est assurée même en cas de défaillance de la source auxiliaire;
- les dispositifs sont installés dans des installations exploitées, essayées et vérifiées par des personnes averties (BA4) ou qualifiées (BA5).

531.1.3 IT systems

Where exposed-conductive-parts are interconnected, overcurrent protective devices for protection in the event of a second fault shall comply with 531.1.1 taking into account the requirements of 413.1.5.5 of IEC 60364-4-41.

531.2 Residual current protective devices

531.2.1 General conditions of installation

Residual current protective devices in d.c. systems shall be specially designed for detection of d.c. residual currents, and to break circuit currents under normal conditions and fault conditions.

531.2.1.1 A residual current protective device shall ensure the disconnection of all live conductors in the circuit protected. In TN-S systems, the neutral need not be disconnected if the supply conditions are such that the neutral conductor can be considered to be reliably at earth potential.

NOTE The conditions for verification that the neutral conductor is reliably at earth potential are under consideration.

531.2.1.2 No protective conductor shall pass through the magnetic circuit of a residual current protective device.

531.2.1.3 Residual current protective devices shall be so selected, and the electrical circuits so subdivided, that any earth-leakage current which may be expected to occur during normal operation of the connected load(s) will be unlikely to cause unnecessary tripping of the device.

NOTE Residual current protective devices may operate at any value of residual current in excess of 50 % of the rated operating current.

531.2.1.4 Influence of d.c. components

Under consideration.

531.2.1.5 The use of a residual current protective device associated with circuits not having a protective conductor, even if the rated operating residual current does not exceed 30 mA, shall not be considered as a measure sufficient for protection against indirect contact.

531.2.2 Selection of devices according to their method of application

531.2.2.1 Residual current protective devices may or may not have an auxiliary source, taking into account the requirements of 531.2.2.2.

NOTE The auxiliary source may be the supply system.

531.2.2.2 The use of residual current protective devices with an auxiliary source not operating automatically in the case of failure of the auxiliary source is permitted only if one of the two following conditions is fulfilled:

- protection against indirect contact according to 413.1 of IEC 60364-4-41 is ensured even in the case of failure of the auxiliary supply;
- the devices are installed in installations operated, tested and inspected by instructed persons (BA4) or skilled persons (BA5).

531.2.3 Schéma TN

Si, pour certains appareils ou pour certaines parties d'installation, une ou plusieurs des conditions énoncées en 413.1.3 ne peuvent pas être respectées, ces parties peuvent être protégées par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel. Dans ce cas, les masses peuvent ne pas être raccordées au conducteur de protection du schéma TN lorsqu'elles sont reliées à une prise de terre dont la résistance est adaptée au courant de fonctionnement du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel. Le circuit protégé par ce dispositif de protection à courant différentiel-résiduel doit alors être considéré suivant le schéma TT et les conditions de 413.1.4 s'appliquent.

Si, toutefois, il n'existe pas de prise de terre électriquement distincte, le raccordement des masses au conducteur de protection doit être effectué en amont du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel.

531.2.4 Schéma TT

Si une installation est protégée par un seul dispositif de protection à courant différentiel-résiduel, celui-ci doit être placé à l'origine de l'installation, à moins que la partie d'installation comprise entre l'origine et le dispositif satisfasse à la mesure de protection par emploi de matériel de la classe II ou par isolation équivalente (voir 413.2).

NOTE Lorsque l'installation comporte plusieurs origines, cette prescription s'applique à chaque origine.

531.2.5 Schéma IT

Lorsque la protection est assurée par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel et si la coupure au premier défaut n'est pas envisagée, le courant différentiel qui n'assure pas le fonctionnement du dispositif doit être au moins égal au courant qui circule lors d'un premier défaut d'isolement à la terre, d'impédance négligeable, affectant un conducteur de phase.

531.3 Contrôleurs d'isolement

NOTE Un contrôleur d'isolement peut fonctionner avec un temps de réponse approprié.

Un contrôleur d'isolement prévu conformément à 413.1.5.4 est un dispositif qui surveille de façon continue l'isolement d'une installation électrique. Il est destiné à signaler toute réduction importante du niveau d'isolement de l'installation afin de permettre d'en trouver la cause avant qu'un deuxième défaut ne se produise, évitant ainsi la coupure de l'alimentation.

En conséquence, il est réglé à une valeur inférieure à celle spécifiée en 612.3 de la CEI 60364-6-61 pour l'installation considérée.

Les contrôleurs d'isolement doivent être conçus ou installés de manière qu'il ne soit possible d'en modifier le réglage qu'à l'aide d'une clé ou d'un outil.

532 Dispositifs de protection contre les effets thermiques

A l'étude.

NOTE Dans l'attente, il peut être fait référence à 422.3.10 de la CEI 60364-4-42 et à 705.422 de la CEI 60364-7-705.

533 Dispositifs de protection contre les surintensités

533.1 Dispositions générales

533.1.1 Les socles de coupe-circuit utilisant des porte-fusibles à vis doivent être connectés de façon que le contact central se trouve du côté de l'origine de l'installation.

531.2.3 TN systems

If for certain equipment or for certain parts of the installation, one or more of the conditions stated in 413.1.3 cannot be satisfied, those parts may be protected by a residual current protective device. In this case, exposed-conductive-parts need not be connected to the TN earthing system protective conductor, provided that they are connected to an earth electrode affording a resistance appropriate to the operating current of the residual current protective device. The circuit thus protected is to be treated as a TT system and 413.1.4 applies.

If, however, no separate earth electrode exists, connection of the exposed-conductive-parts to the protective conductor needs to be made on the source side of the residual current protective device.

531.2.4 TT systems

If an installation is protected by a single residual current protective device, this shall be placed at the origin of the installation, unless the part of the installation between the origin and the device complies with the requirement for protection by the use of class II equipment or equivalent insulation (see 413.2).

NOTE Where there is more than one origin, this requirement applies to each origin.

531.2.5 IT systems

Where protection is provided by a residual current protective device, and disconnection following a first fault is not envisaged, the residual non-operating current of the device shall be at least equal to the current which circulates on the first fault to earth of negligible impedance affecting a phase conductor.

531.3 Insulation monitoring devices

NOTE Insulation monitoring devices may operate with an appropriate response time.

An insulation monitoring device provided in accordance with 413.1.5.4 is a device continuously monitoring the insulation of an electrical installation. It is intended to indicate a significant reduction in the insulation level of the installation to allow the cause of this reduction to be found before the occurrence of a second fault, and thus avoid disconnection of the supply.

Accordingly, it is set at a value below that specified in 612.3 of IEC 60364-6-61 appropriate to the installation concerned.

Insulation monitoring devices shall be so designed or installed that it shall be possible to modify the setting only by the use of a key or a tool.

532 Devices for protection against thermal effects

Under consideration.

NOTE Pending this consideration, reference should be made to 422.3.10 of IEC 60364-4-42 and 705.422 of IEC 60364-7-705.

533 Devices for protection against overcurrent

533.1 General requirements

533.1.1 Fuse bases using screw-in fuses shall be connected so that the centre contact is on the supply side of the fuse base.

533.1.2 Les socles de coupe-circuit utilisant des porte-fusibles à broches doivent être disposés de manière à exclure la possibilité d'établir avec un porte-fusible des contacts entre pièces conductrices appartenant à deux socles voisins.

533.1.3 Les fusibles dont les éléments de remplacement sont susceptibles d'être enlevés ou remplacés par des personnes autres qu'averties (BA4) ou qualifiées (BA5) doivent être d'un modèle conforme aux prescriptions de sécurité de la CEI 60269-3.

Les fusibles ou les ensembles comportant des éléments de remplacement susceptibles d'être enlevés ou remplacés seulement par des personnes averties (BA4) ou qualifiées (BA5), doivent être installés de telle manière qu'il soit assuré que les éléments de remplacement peuvent être retirés ou mis en place sans risque de contact fortuit avec les parties actives.

533.1.4 Les disjoncteurs dont la manœuvre peut être assurée par des personnes autres qu'averties (BA4) ou qualifiées (BA5) doivent être conçus ou installés de manière qu'il ne soit pas possible de modifier le réglage de leurs relais de surintensités sans une action volontaire nécessitant l'usage d'une clé ou d'un outil, et entraînant des traces visibles du réglage.

533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges

Le courant nominal (ou de réglage) du dispositif de protection doit être choisi conformément à 433.1.

NOTE Dans certains cas, pour éviter des fonctionnements intempestifs, les valeurs de courants de crête des charges sont à prendre en considération.

Dans le cas de charges cycliques, les valeurs de I_n et de I_2 doivent être choisies sur la base des valeurs de I_B et de I_Z pour charges constantes thermiquement équivalentes

où

I_B est le courant d'emploi de la canalisation;

I_Z est le courant admissible de la canalisation;

I_n est le courant nominal du dispositif de protection;

I_2 est le courant assurant effectivement le fonctionnement du dispositif de protection.

533.3 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les courts-circuits

L'application des règles de la CEI 60364-4-43 pour les courts-circuits de durée au plus égale de 5 s doit tenir compte des conditions minimales et maximales de court-circuit.

Lorsque la norme relative à un dispositif de protection spécifie à la fois un pouvoir de coupure assigné en service et un pouvoir de coupure assigné ultime, il est admis de choisir le dispositif de protection d'après le pouvoir de coupure ultime pour les conditions de court-circuit maximales. Les conditions de fonctionnement de l'installation peuvent, toutefois, justifier le choix du dispositif de protection d'après le pouvoir de coupure en service, par exemple lorsque le dispositif de protection est placé à l'origine de l'installation.

533.1.2 Fuse bases for plug-in fuse carriers shall be arranged so as to exclude the possibility of the fuse carrier making contact between conductive parts belonging to two adjacent fuse bases.

533.1.3 Fuses having fuse-links likely to be removed or placed by persons other than instructed (BA4) or skilled persons (BA5), shall be of a type which complies with the safety requirements of IEC 60269-3.

Fuses or combination units having fuse-links likely to be removed and replaced only by instructed persons (BA4) or skilled persons (BA5), shall be installed in such a manner that it is ensured that the fuse-links can be removed or placed without unintentional contact with live parts.

533.1.4 Where circuit-breakers may be operated by persons other than instructed persons (BA4) or skilled persons (BA5), they shall be so designed or installed that it shall not be possible to modify the setting of the calibration of their overcurrent releases without a deliberate act involving the use of a key or tool, and resulting in a visible indication of their setting or calibration.

533.2 Selection of devices for protection of wiring systems against overloads

The nominal current (or current setting) of the protective device shall be chosen in accordance with 433.1.

NOTE In certain cases, to avoid unintentional operation, the peak current values of the loads have to be taken into consideration.

In the case of a cyclic load, the values of I_n and I_2 shall be chosen on the basis of values of I_B and I_Z for the thermally equivalent constant load

where

I_B is the current for which the circuit is designed;

I_Z is the continuous current-carrying capacity of the cable;

I_n is the nominal current of the protective device;

I_2 is the current ensuring effective operation of the protective device.

533.3 Selection of devices for protection of wiring systems against short circuits

The application of the rules of part 4-43 for short-circuit duration up to 5 s shall take into account minimum and maximum short-circuit conditions.

Where the standard covering a protective device specifies both a rated service short-circuit breaking capacity, and a rated ultimate short-circuit breaking capacity, it is permissible to select the protective device on the basis of the ultimate short-circuit breaking capacity for the maximum short-circuit conditions. Operational circumstances may, however, make it desirable to select the protective device on the service short-circuit breaking capacity, e.g. where a protective device is placed at the origin of the installation.

534 Dispositifs pour la protection contre les surtensions

534.1 Généralités

Cet article contient des dispositions pour l'application de la limitation de tension afin de réaliser la coordination de l'isolement dans les cas décrits dans la CEI 60364-4-44, la CEI 60664-1, la CEI 61312-2 et la CEI 61643-12.

Le présent article donne des prescriptions relatives au choix et à la mise en œuvre de

- parafoudres dans les installations électriques des bâtiments afin de réaliser une limitation des surtensions transitoires d'origine atmosphérique transmises par le réseau de distribution et des surtensions de manœuvre;
- parafoudres pour la protection contre les surtensions transitoires dues à des éclairs à la terre ou à des coups de foudre à proximité des bâtiments protégés par un paratonnerre.

Le présent article ne prend pas en compte les composants de protection contre les surtensions pouvant être incorporés dans les matériels d'utilisation connectés à l'installation. La présence de tels composants peut modifier le comportement général de la protection contre les surtensions et peut nécessiter une coordination complémentaire.

Cet article s'applique à des circuits de puissance en courant alternatif. Pour les circuits de puissance en courant continu, les prescriptions du présent article peuvent s'appliquer autant que possible. Pour des applications particulières, des prescriptions différentes ou complémentaires peuvent être nécessaires dans la partie 7 appropriée de la CEI 60364.

534.2 Choix et mise en œuvre des parafoudres dans les installations des bâtiments

534.2.1 Utilisation des parafoudres

La CEI 60364-4-44, article 443, traite de la protection contre les surtensions d'origine atmosphérique (dues à des coups de foudre indirects et distants) et contre les surtensions de manœuvre. Cette protection est normalement réalisée par la mise en œuvre de parafoudres de classe d'essai II et, si nécessaire de parafoudres de classe d'essai III.

Si cela est prescrit par la CEI 60364-4-44 ou spécifié par ailleurs, les parafoudres doivent être mis en œuvre à proximité de l'origine de l'installation ou dans le tableau principal de distribution, au plus près de la pénétration de l'installation électrique dans le bâtiment.

La CEI 61312-1 traite de la protection contre les effets des coups de foudre directs ou à proximité de l'alimentation. La CEI 61312-3 indique le choix correct et la mise en œuvre de parafoudres conformément au concept de zone de protection foudre (ZPF). Ce concept décrit la mise en œuvre de parafoudres de classes d'essais I, II et III.

Si cela est prescrit selon la CEI 61312-1 ou spécifié par ailleurs, les parafoudres doivent être mis en œuvre à l'origine de l'installation.

Des parafoudres supplémentaires peuvent être nécessaires pour protéger les matériels sensibles. De tels parafoudres doivent être coordonnés avec les parafoudres situés en amont (voir 534.2.3.6).

Dans le cas de parafoudres appartenant à l'installation électrique fixe et non mis en œuvre dans le tableau de distribution (par exemple dans une prise de courant), leur présence doit être signalée par une indication sur ou aussi proche que raisonnablement possible de l'origine du circuit considéré.

534 Devices for protection against overvoltages

534.1 General

This clause contains provisions for the application of voltage limitation to obtain an insulation coordination in the cases described in IEC 60364-4-44, IEC 60664-1, IEC 61312-2 and IEC 61643-12.

This clause gives the requirements for the selection and erection of

- surge protective devices (SPDs) for electrical installations of buildings to obtain a limitation of transient overvoltages of atmospheric origin transmitted via the supply distribution system and against switching overvoltages;
- SPDs for the protection against transient overvoltages caused by direct lightning strokes or lightning strokes in the vicinity of buildings, protected by a lightning protection system.

This clause does not take into account surge protective components which may be incorporated in the appliances connected to the installation. The presence of such components may modify the behaviour of the main surge protective device of the installation and may need an additional coordination.

This clause applies to a.c. power circuits. For d.c. power circuits, the requirements in this clause may be applied as far as is useful. For special applications, other or additional requirements may be necessary in the relevant part 7 of IEC 60364.

534.2 Selection and erection of SPDs in building installations

534.2.1 Use of SPDs

IEC 60364-4-44, clause 443, includes protection against overvoltages of atmospheric origin (caused by indirect, distant lightning strokes) and switching overvoltages. This protection is normally provided by the installation of test class II SPDs and if necessary test class III SPDs.

When required in accordance with IEC 60364-4-44 or otherwise specified, SPDs shall be installed near the origin of the installation or in the main distribution assembly, closest to the origin of the installation inside the building.

IEC 61312-1 includes protection against the effects of direct lightning strokes or strokes near to the supply system. IEC 61312-3 describes the correct selection and application of SPDs according to the Lightning Protection Zones (LPZ) concept. The LPZ concept describes the installation of test class I, test class II and test class III SPDs.

When required in accordance with IEC 61312-1 or otherwise specified, SPDs shall be installed at the origin of the installation.

Additional SPDs may be necessary to protect sensitive equipment. Such SPDs shall be coordinated with the SPDs installed upstream (see 534.2.3.6).

In the case where SPDs are part of the fixed electrical installation, but not mounted inside a distribution board (e.g. in a socket outlet), their presence shall be indicated by a label on or as near as is reasonably possible to the origin of the circuit under consideration.

534.2.2 Connexion des parafoudres

Les parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité doivent être connectés au moins entre les points suivants (voir annexes A, B et C):

- a) s'il existe une liaison directe entre le conducteur neutre et le conducteur de protection à l'origine de l'installation ou à sa proximité ou si le conducteur neutre n'est pas distribué:

entre chaque conducteur de phase et soit la liaison équipotentielle principale, soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court.

NOTE L'impédance de connexion entre le neutre et le PE en schéma IT n'est pas considérée comme une connexion.

- b) s'il n'existe pas de liaison directe entre le conducteur neutre et le conducteur de protection à l'origine de l'installation ou à sa proximité:

entre chaque conducteur de phase et soit la liaison équipotentielle principale, soit le conducteur principal de protection, et entre le conducteur neutre et soit la liaison équipotentielle principale, soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court – connexion de type 1;

ou

entre chaque conducteur de phase et le conducteur neutre et entre le conducteur neutre et soit la liaison équipotentielle principale, soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court – connexion de type 2.

NOTE Si un conducteur de phase est mis à la terre, il est considéré comme un conducteur neutre au sens de ce paragraphe.

Les parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité sont généralement mis en œuvre comme indiqué dans les annexes A à C et conformément au tableau 53B:

Tableau 53B – Connexion des parafoudres en fonction des schémas de mise à la terre

Parafoudres connectés entre	Schéma au point d'installation du parafoudre							IT sans neutre distribué
	TT		TN-C	TN-S		IT avec neutre distribué		
	Installation selon			Installation selon		Installation selon		
	Connexion de type 1	Connexion de type 2	Connexion de type 1	Connexion de type 2	Connexion de type 1	Connexion de type 2		
chaque conducteur de phase et le conducteur neutre	+	•	NA	+	•	+	•	NA
chaque conducteur de phase et le conducteur de protection	•	NA	NA	•	NA	•	NA	•
le conducteur neutre et le conducteur de protection	•	•	NA	•	•	•	•	NA
chaque conducteur de phase et le conducteur PEN	NA	NA	•	NA	NA	NA	NA	NA
conducteurs de phase	+	+	+	+	+	+	+	+
• : obligatoire NA : non applicable + : optionnel, en complément								

534.2.2 Connection of SPDs

Surge protective devices at or near the origin of the installation shall be connected at least between the following points (see annexes A, B and C):

- a) if there is a direct connection between the neutral conductor and the PE at or near the origin of the installation or if there is no neutral conductor:

between each line conductor and either the main earthing terminal or the main protective conductor, whichever is the shortest route;

NOTE The impedance connecting the neutral to the PE in IT systems is not considered as a connection

- b) if there is no direct connection between the neutral conductor and the PE at or near the origin of the installation, then either

between each line conductor and either the main earthing terminal or the main protective conductor, and between the neutral conductor and either the main earthing terminal or the protective conductor, whichever is the shortest route – connection type 1.

or

between each line conductor and the neutral conductor and between the neutral conductor and either the main earthing terminal or the protective conductor, whichever route is shorter – connection type 2 .

NOTE If a line conductor is earthed, it is considered to be equivalent to a neutral conductor for the application of this subclause.

SPDs at or near the origin of the installation are, in general, installed as shown in annexes A to C and according to table 53B:

Table 53B – Connection of surge protective devices dependent on system configuration

SPDs connected between	System configuration at the installation point of SPD							
	TT		TN-C	TN-S		IT with distributed neutral		IT without distributed neutral
	Installation according to			Installation according to		Installation according to		
	Connection type 1	Connection type 2		Connection type 1	Connection type 2	Connection type 1	Connection type 2	
each line conductor and neutral conductor	+	•		NA	+	•	+	
each line conductor and PE conductor	•	NA	NA	•	NA	•	NA	•
neutral conductor and PE conductor	•	•	NA	•	•	•	•	NA
each line conductor and PEN conductor	NA	NA	•	NA	NA	NA	NA	NA
line conductors	+	+	+	+	+	+	+	+

• : mandatory

NA: not applicable

+: optional, in addition

534.2.3 Choix des parafoudres

Les parafoudres doivent être conformes à la CEI 61643-1. Des informations complémentaires relatives à leur choix et à leur application sont données dans la CEI 61643-12.

534.2.3.1 Choix selon le niveau de protection (U_p)

Si l'article 443 de la CEI 60364-4-44 prescrit des parafoudres, leur niveau de protection U_p doit être choisi conformément à la tenue aux chocs de la catégorie de surtension II du tableau 44B (CEI 60364-4-44).

Si la CEI 61312-1 prescrit des parafoudres pour la protection contre les surtensions dues à des coups de foudre directs, leur niveau de protection doit être choisi conformément à la tenue aux chocs de la catégorie de surtension II du tableau 44B (CEI 60364-4-44).

Par exemple, pour des installations 230/400 V, le niveau de protection U_p ne doit pas dépasser 2,5 kV.

Si une connexion de type 2 conformément à 534.2.2 est utilisée, les prescriptions ci-dessus sont aussi applicables au niveau de protection global entre les conducteurs de phase et le conducteur de protection.

Si le niveau de protection prescrit ne peut être obtenu par un jeu de parafoudres, des parafoudres supplémentaires coordonnés doivent être mis en œuvre pour obtenir le niveau de protection requis.

534.2.3.2 Choix selon la tension permanente de fonctionnement (U_c)

La tension maximale de fonctionnement permanent U_c des parafoudres doit être égale ou supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau 53C.

Tableau 53C – Valeur minimale prescrite de U_c des parafoudres en fonction des schémas des liaisons à la terre

Parafoudre connecté entre	Schéma des liaisons à la terre du réseau				
	TT	TN-C	TN-S	IT avec neutre distribué	IT sans neutre distribué
conducteur de phase et conducteur neutre	$1,1 U_0$	NA	$1,1 U_0$	$1,1 U_0$	NA
chaque conducteur de phase et PE	$1,1 U_0$	NA	$1,1 U_0$	$\sqrt{3} U_0^a$	Tension entre phases ^a
conducteur neutre et PE	U_0^a	NA	U_0^a	U_0^a	NA
chaque conducteur de phase et PEN	NA	$1,1 U_0$	NA	NA	NA
NA : non applicable					
NOTE 1 U_0 est la tension simple du réseau à basse tension.					
NOTE 2 Ce tableau se réfère à l'amendement 1 de la CEI 61643-1.					
^a Ces valeurs sont relatives aux conditions les plus défavorables de défaut; ainsi la tolérance de 10 % n'est pas prise en compte.					

534.2.3 Selection of surge protective devices (SPDs)

The SPDs shall comply with IEC 61643-1. Additional information regarding selection and application is given in IEC 61643-12.

534.2.3.1 Selection with regard to protection level (U_p)

If clause 443 of IEC 60364-4-44 requires SPDs, the protection level U_p of SPDs shall be selected in accordance with impulse withstand voltage category II of table 44B (IEC 60364-4-44).

If IEC 61312-1 requires SPDs for the protection against overvoltages caused by direct lightning strokes, the protection level of these SPDs shall also be selected in accordance with impulse withstand voltage category II of table 44B in IEC 60364-4-44.

For example in 230/400 V installations, the protection level U_p shall not exceed 2.5 kV.

When connection type 2 according to 534.2.2 is used, the above requirements also apply to the total protection level between line conductors and PE.

When the required protection level cannot be reached with a single set of SPDs, additional, coordinated SPDs shall be applied to ensure the required protection level.

534.2.3.2 Selection with regard to continuous operating voltage (U_c)

The maximum continuous operating voltage U_c of SPDs shall be equal to or higher than shown in the following table 53C.

Table 53C – Minimum required U_c of the SPD dependent on supply system configuration

SPDs connected between	System configuration of distribution network				
	TT	TN-C	TN-S	IT with distributed neutral	IT without distributed neutral
line conductor and neutral conductor	1,1 U_o	NA	1,1 U_o	1,1 U_o	NA
each line conductor and PE conductor	1,1 U_o	NA	1,1 U_o	$\sqrt{3} U_o^a$	Line-to-line voltage ^a
neutral conductor and PE conductor	U_o^a	NA	U_o^a	U_o^a	NA
each line conductor and PEN conductor	NA	1,1 U_o	NA	NA	NA
NA: not applicable					
NOTE 1 U_o is the line-to-neutral voltage of the low-voltage system.					
NOTE 2 This table is based on IEC 61643-1 amendment 1.					
^a These values are related to worst case fault conditions, therefore the tolerance of 10 % is not taken into account.					

534.2.3.3 Choix selon les surtensions temporaires (TOVs)

Les parafoudres choisis conformément à 534.2.3 doivent résister aux surtensions temporaires dues à des défauts dans le réseau à basse tension (voir article 442 de la CEI 60364-4-44).

Cela est vérifié par le choix de parafoudres satisfaisant aux exigences de l'essai approprié indiqué en 7.7.6 de la CEI 61643-1.

Afin d'être détruits de manière sûre en cas de surtension temporaire due à un défaut dans le réseau à haute tension (voir CEI 60364-4-44, article 442), les parafoudres connectés au PE doivent subir l'essai de la CEI 61643-1, 7.7.4.

De plus, les parafoudres mis en œuvre dans les emplacements 4a selon la figure B.2 doivent résister aux surtensions temporaires définies dans la CEI 61643-1, 7.7.4.

NOTE 1 Des critères de passage appropriés sont à l'étude afin de définir la résistance.

NOTE 2 La rupture du conducteur neutre n'est pas couverte par ces prescriptions. Bien que cela ne soit pas spécifié dans la CEI 61643-1, les parafoudres sont supposés être détruits de manière sûre.

534.2.3.4 Choix selon le courant de décharge (I_n) et le courant de choc (I_{imp})

Si la CEI 60364-4-44, article 443, prescrit des parafoudres, le courant nominal de décharge I_n ne doit pas être inférieur à 5 kA (8/20) pour chaque mode de protection.

Dans le cas d'installation conforme à 534.2.2, connexion de type 2, le courant nominal de décharge (I_n) pour un parafoudre connecté entre le conducteur neutre et le PE ne doit pas être inférieur à 20 kA 8/20 pour des réseaux triphasés et 10 kA 8/20 pour un réseau monophasé.

Si la CEI 61312-1 prescrit des parafoudres, le courant de choc de foudre I_{imp} selon la CEI 61643-1 doit être calculé conformément à la CEI 61312-1. Des informations complémentaires sont données dans la CEI 61643-12. Si la valeur du courant n'est pas connue, I_{imp} ne doit pas être inférieur à 12,5 kA pour chaque mode de protection.

Dans le cas d'une installation conforme à 534.2.2, connexion de type 2, la valeur du courant I_{imp} pour un parafoudre connecté entre le conducteur neutre et le PE doit être calculé selon les normes citées ci-dessus. Si la valeur du courant n'est pas connue, I_{imp} ne doit pas être inférieur à 50 kA pour un réseau triphasé et 25 kA pour un réseau monophasé.

Si un seul parafoudre est utilisé pour la protection conformément à la CEI 61312-1 et à l'article 443 de la CEI 60364-4-44, les valeurs de I_n et de I_{imp} doivent être conformes aux valeurs ci-dessus.

534.2.3.5 Choix selon le courant de court-circuit présumé

La tenue aux courts-circuits des parafoudres (en cas de défaillance) associés à leurs dispositifs de protection contre les surintensités (internes ou externes) doit être égale ou supérieure au courant maximal de court-circuit présumé à l'emplacement du parafoudre en tenant compte des spécifications faites par le constructeur sur ces dispositifs.

De plus, si un courant de suite est déclaré par le constructeur, il doit être égal ou supérieur au courant de court-circuit présumé à l'emplacement dans l'installation.

Les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le conducteur de protection en schéma TT ou TN, permettant un courant de suite à fréquence industrielle après leur fonctionnement (par exemple éclateurs), doivent présenter un courant de suite assigné ≥ 100 A.

En schéma IT, le courant de suite assigné pour les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le conducteur de protection doit être le même que pour des parafoudres connectés entre phase et neutre.

534.2.3.3 Selection with regard to temporary overvoltages (TOVs)

The SPDs selected according to 534.2.3 shall withstand the temporary overvoltages due to faults within low-voltage systems (see clause 442 of IEC 60364-4-44).

This is confirmed by the selection of SPDs which comply with the relevant test requirements of 7.7.6 of IEC 61643-1.

To fail safely in case of TOVs due to earth faults within the high-voltage system (see IEC 60364-4-44, clause 442), the SPDs connected to the PE shall pass the test of IEC 61643-1 subclause 7.7.4.

In addition, SPDs installed in location 4a according to figure B.2 shall withstand such TOVs as defined in test of IEC 61643-1 subclause 7.7.4.

NOTE 1 Appropriate pass criteria are under consideration to define the meaning of withstand.

NOTE 2 The loss of neutral is not covered by these requirements. Though there is currently no specific test in IEC 61643-1, SPDs are expected to fail safely.

534.2.3.4 Selection with regard to discharge current (I_n) and impulse current (I_{imp})

If IEC 60364-4-44 clause 443 requires SPDs, the nominal discharge current I_n shall not be less than 5 kA 8/20 for each mode of protection.

In case of installation according to 534.2.2 connection type 2, the nominal discharge current I_n for the surge protective device connected between the neutral conductor and the PE shall not be less than 20 kA 8/20 for three-phase systems and 10 kA 8/20 for single-phase systems.

If IEC 61312-1 requires SPDs, the lightning impulse current I_{imp} according to IEC 61643-1 shall be calculated according to IEC 61312-1. Further information is given in IEC 61643-12. If the current value cannot be established, the value of I_{imp} shall not be less than 12,5 kA for each mode of protection.

In case of an installation according to 534.2.2 connection type 2, the lightning impulse current I_{imp} for the surge protective device connected between the neutral conductor and the PE shall be calculated similarly to the above mentioned standards. If the current value cannot be established the value of I_{imp} shall not be less than 50 kA for three-phase systems and 25 kA for single-phase systems.

When a single SPD is used for protection according to both IEC 61312-1 and clause 443 of IEC 60364-4-44, the rating of I_n and of I_{imp} shall be in agreement with the above values.

534.2.3.5 Selection with regard to the expected short-circuit current

The short-circuit withstand of the SPDs (in case of SPD failure) together with the specified associated (internal or external) overcurrent protective device shall be equal to or higher than the maximum short-circuit current expected at the point of installation taking into account the maximum overcurrent protective devices specified by the SPD manufacturer.

In addition, when a follow current interrupting rating is declared by the manufacturer, it shall be equal to or higher than the expected short-circuit current at the point of installation.

SPDs connected between the neutral conductor and the PE in TT- or TN-systems, which allow a power frequency follow-up current after operation (e.g. spark gaps) shall have a follow current interrupting rating greater or equal to 100 A.

In IT systems, the follow current interrupting rating for SPDs connected between the neutral conductor and the PE shall be the same as for SPDs connected between phase and neutral.

534.2.3.6 Coordination des parafoudres

Conformément aux CEI 61312-3 et 61643-12, la coordination des parafoudres dans l'installation doit être prise en compte. Les constructeurs de parafoudres doivent donner suffisamment d'informations dans leur documentation sur la manière de réaliser cette coordination.

534.2.4 Protection contre les surintensités et conséquences d'une destruction de parafoudre

La protection des parafoudres contre les courts-circuits est réalisée par des dispositifs de protection contre les surintensités F2 (voir les figures des annexes A à D), lesquels sont choisis selon la valeur maximale recommandée par le constructeur.

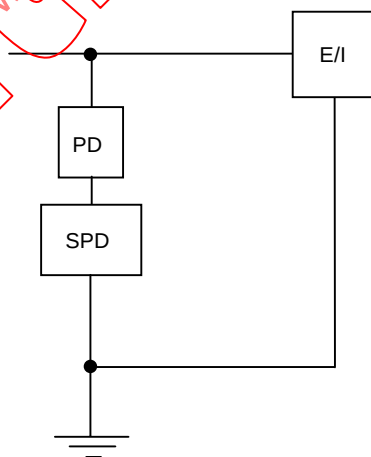
Si les dispositifs de protection contre les surintensités F1 (faisant partie de l'installation, voir les figures des annexes A à D) ont un calibre inférieur ou égal à la valeur maximale recommandée F2, alors F2 peut être omis.

La section des conducteurs reliant les dispositifs de protection contre les surintensités aux conducteurs de phase doit être dimensionnée pour le courant maximal de court-circuit (F1, F2 et F3 sont indiqués dans les annexes A à D).

En fonction de l'emplacement des dispositifs de déconnexion des parafoudres en cas de destruction, la priorité peut être donnée soit à la continuité de service, soit à la continuité de la protection.

Dans tous les cas, la sélectivité entre les dispositifs de protection doit être assurée.

- Si les dispositifs de protection sont situés dans le circuit du parafoudre, la continuité de l'alimentation est assurée, mais ni l'installation ni les matériels ne sont protégés contre d'éventuelles futures surtensions (voir figure 53A). Ces dispositifs de protection peuvent être des déconnecteurs internes.
- Si les dispositifs de protection sont en amont des circuits des parafoudres dans l'installation, la destruction du parafoudre peut entraîner la coupure de l'alimentation, cette coupure ayant lieu jusqu'au remplacement du parafoudre (voir figure 53B).



PD: dispositif de protection du parafoudre
 SPD: parafoudre
 E/I: équipement ou installation à protéger contre les surtensions

Figure 53A – Priorité à la continuité de l'alimentation

534.2.3.6 Co-ordination of SPDs

According to IEC 61312-3 and 61643-12 considerations shall be taken regarding the necessary co-ordination of SPDs in the installation. The SPD manufacturers shall provide sufficient information in their documentation about the way to achieve coordination between SPDs.

534.2.4 Protection against overcurrent and consequences of an SPD failure

Protection against SPD's short-circuits is provided by the overcurrent protective devices F2 (see figures in the annexes A to D) which are to be selected according to the maximum recommended rating for the overcurrent protective device given in the manufacturer's SPD instructions.

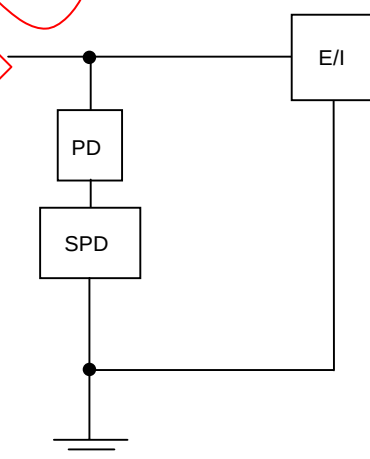
If the overcurrent protective devices F1 (which are part of the installation, see figures in the annexes A to D) have a rating smaller than or equal to the maximum recommended rating for the overcurrent protective devices F2, then F2 can be omitted.

The cross-sectional area of conductors connecting the overcurrent protective devices to the line conductors shall be rated according to the maximum possible short-circuit current (F1, F2 and F3 are shown in annexes A to D).

Depending on the location of protective devices used to disconnect the SPD in case of SPD failure, priority may be given either to the continuity of supply or to the continuity of protection.

In all cases, the discrimination between protective devices shall be ensured.

- If protective devices are installed in the surge protective device circuit, the continuity of the supply is ensured, but neither the installation nor the equipment is protected against possible further overvoltages (see figure 53A). These protective devices may be internal disconnectors.
- If protective devices are inserted in the installation upstream of the circuit where SPDs are installed, the failure of the surge protective device may cause interruption of supply: the circuit interruption will last until the surge protective device is replaced (see figure 53B).



PD: protective device of the SPD
 SPD: surge protective device
 E/I: equipment or installation to be protected against overvoltages

Figure 53A – Priority to the continuity of supply

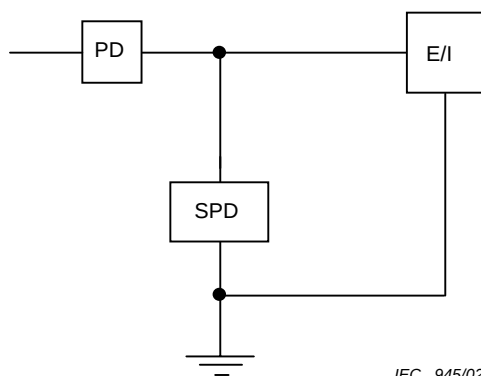


Figure 53B – Priorité à la continuité de la protection

Afin d'améliorer la fiabilité et la probabilité d'obtenir simultanément la continuité de l'alimentation et de la protection, il est possible d'utiliser le schéma de la figure 53C.

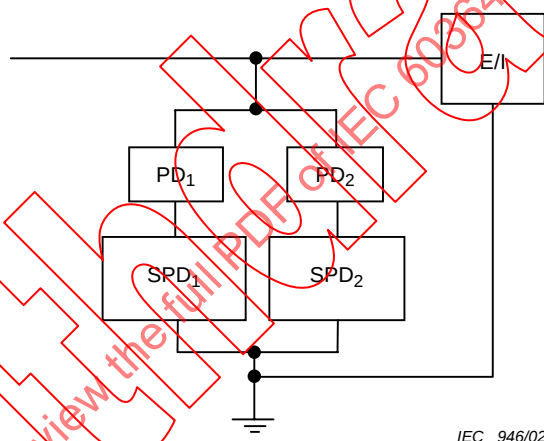


Figure 53C – Association de la continuité de l'alimentation et de la protection

Dans ce cas, deux parafoudres identiques (SPD_1 et SPD_2) sont connectés à deux dispositifs de protection identiques (PD_1 et PD_2). La destruction d'un parafoudre (par exemple SPD_1) n'aura pas d'incidence sur le fonctionnement de l'autre parafoudre (par exemple SPD_2) et entraînera le fonctionnement de son propre dispositif de protection (par exemple PD_1). Dans ce cas, la probabilité de continuité de l'alimentation et de continuité de la protection sont accrues de manière significative.

534.2.5 Protection contre les contacts indirects

La protection contre les contacts indirects telle que définie dans la CEI 60364-4-41 doit être maintenue dans l'installation protégée, même en cas de destruction des parafoudres.

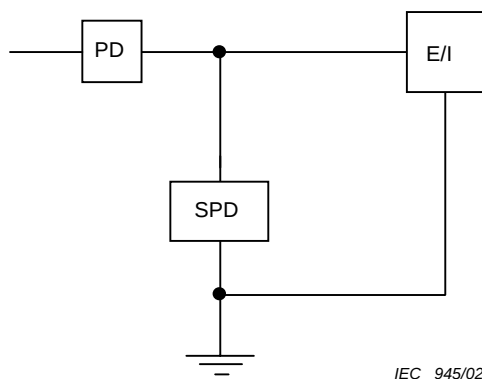


Figure 53B – Priority to the continuity of protection

In order to increase the reliability and the probability of having at the same time continuity of supply and continuity of protection, it is permitted to use the scheme described in figure 53C.

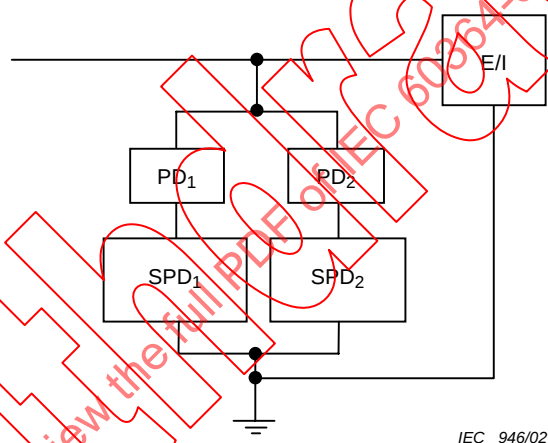


Figure 53C – Combination of continuity of supply and continuity of protection

In this case, two identical SPDs (SPD_1 and SPD_2) are connected to two identical protective devices (PD_1 and PD_2). The failure mode of one of the SPDs (e.g. SPD_1) will not influence the effectiveness of the second SPD (e.g. SPD_2) and will lead to the operation of its own protective device (e.g. PD_1). Such an arrangement will significantly increase the probability of having continuity of supply and continuity of protection.

534.2.5 Protection against indirect contact

Protection against indirect contact, as defined in IEC 60364-4-41, shall remain effective in the protected installation even in case of failures of SPDs.

Dans le cas de la coupure automatique de l'alimentation:

- en schéma TN, cela est généralement effectué par le dispositif de protection contre les surintensités en amont du parafoudre;
- en schéma TT, cela peut être effectué par
 - a) soit la mise en œuvre de parafoudres en aval d'un dispositif différentiel (voir figure B.1);
 - b) soit la mise en œuvre de parafoudres en amont d'un dispositif différentiel. En raison d'un éventuel défaut entre les conducteurs neutre et PE,
 - la condition de la CEI 60364-4-41, 413.1.3.7, doit être remplie, et
 - le parafoudre doit être mis en œuvre conformément à 534.2.2, connexion de type 2.
- en schéma IT, aucune disposition complémentaire n'est nécessaire.

534.2.6 Parafoudres associés à des dispositifs différentiels

Si des parafoudres sont mis en œuvre conformément à 534.2.1 et en aval d'un dispositif différentiel, ce dispositif différentiel peut être retardé ou non, mais doit présenter une immunité aux courants de chocs au moins égale à 3 kA (8/20).

NOTE 1 Des dispositifs différentiels de type S conformes à la CEI 61008-1 et à la CEI 61009-1 satisfont à cette prescription.

NOTE 2 Dans le cas de courants de choc supérieurs à 3 kA 8/20, le dispositif différentiel peut déclencher et couper l'alimentation.

534.2.7 Mesure de la résistance d'isolement

Lors de la mesure de la résistance d'isolement de l'installation conformément à la CEI 60364-6-61, les parafoudres mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité ou dans le tableau de distribution principal et non calibrés pour cette mesure peuvent être déconnectés.

Si des parafoudres connectés au conducteur PE font partie d'un socle de prise de courant, ils doivent être calibrés pour la tension d'essai de la résistance d'isolement prévue dans la CEI 60364-6-61.

534.2.8 Indicateur d'état des parafoudres

L'information indiquant que le parafoudre ne protège plus contre les surtensions doit être donnée

- soit par un indicateur d'état du parafoudre;
- soit par un dispositif de protection séparé du parafoudre tel que prévu en 534.2.4.

534.2.9 Conducteurs de connexion

Les conducteurs de connexion sont ceux assurant la liaison entre les conducteurs de phase et le parafoudre et entre le parafoudre et la liaison équipotentielle principale ou le conducteur de protection.

En raison du fait que l'accroissement des longueurs des conducteurs de connexion du parafoudre diminue l'efficacité de la protection contre les surtensions, la protection optimale contre les surtensions est réalisée si la longueur totale des conducteurs de connexion est la plus courte possible (ne dépassant pas de préférence 0,5 m pour la longueur totale) et sans la présence de boucles; voir la figure 53D. Si la distance $a + b$ (voir la figure 53D) ne peut être inférieure à 0,5 m, le schéma de la figure 53E peut être utilisé.

In case of automatic disconnection of supply:

- in TN systems this may, in general, be fulfilled by the overcurrent device on the supply side of the surge protective device;
- in TT systems this may be fulfilled by either
 - a) the installation of SPDs on the load side of an RCD (see figure B.1), or
 - b) the installation of SPDs on the supply side of an RCD. Because of the possibility of the failure of an SPD between N and PE conductors,
 - the conditions of IEC 60364-4-41, clause 413.1.3.7, shall be met,
 - and
 - the SPD shall be installed in accordance with 534.2.2 connection type 2.
- in IT systems, no additional measure is needed.

534.2.6 SPD installation in conjunction with RCDs

If SPDs are installed in accordance with 534.2.1 and are on the load side of a residual current device, an RCD with or without time delay, but having an immunity to surge currents of at least 3 kA 8/20 shall be used.

NOTE 1 S-type RCDs in accordance with IEC 61008-1 and IEC 61009-1 satisfy this requirement.

NOTE 2 In the case of surge current higher than 3 kA 8/20, the RCD may trip causing interruption of the power supply.

534.2.7 Measurement of the insulation resistance

During the measurement of the insulation resistance of the installation according to IEC 60364-6-61, SPDs installed at or near the origin of the installation or in a distribution board and not rated for the test voltage of the insulation measurement may be disconnected.

In the case where SPDs connected to the PE conductor are part of a socket outlet, they shall withstand the test voltage for measuring the insulation resistance according to IEC 60364-6-61.

534.2.8 SPD status indication

Indication that the SPD no longer provides overvoltage protection shall be provided

- either by an SPD status indicator;
- or by a separate SPD protective device such as addressed in 534.2.4.

534.2.9 Connecting conductors

Connecting conductors are the conductors from the line conductor to the surge protective device and from the surge protective device to the main earthing terminal or to the protective conductor.

Because increasing the length of the connecting conductors of SPDs reduces the effectiveness of overvoltage protection, optimum overvoltage protection is achieved when all connecting conductors of SPDs are as short as possible (preferably not exceeding 0,5 m for the total lead length) and without any loops, see figure 53D. If distance $a + b$ (see figure 53D) cannot be reduced below 0,5 m, the scheme in figure 53E may be adopted.

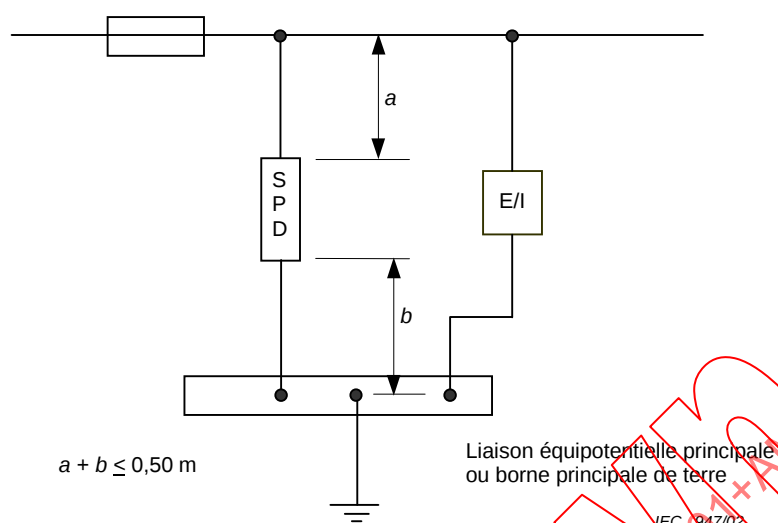


Figure 53D – Exemple de mise en œuvre de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité

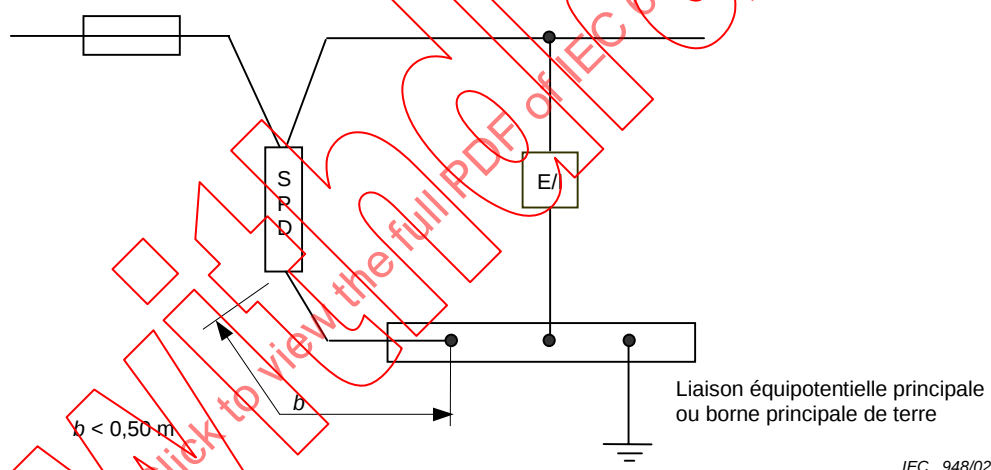


Figure 53E – Exemple de mise en œuvre de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité

534.2.10 Section des conducteurs de mise à la terre

Les conducteurs de mise à la terre des parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité doivent avoir une section de 4 mm² en cuivre ou matière équivalente.

En cas de présence de paratonnerre, une section minimale de 16 mm² en cuivre ou matière équivalente est nécessaire pour les parafoudres de classe d'essai I conformes à la CEI 61643-1.

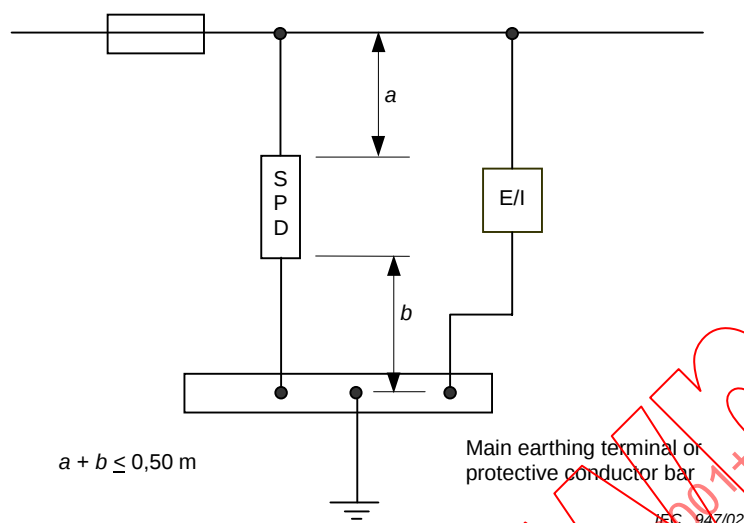


Figure 53D – Example of installation of SPDs at or near the origin of the installation

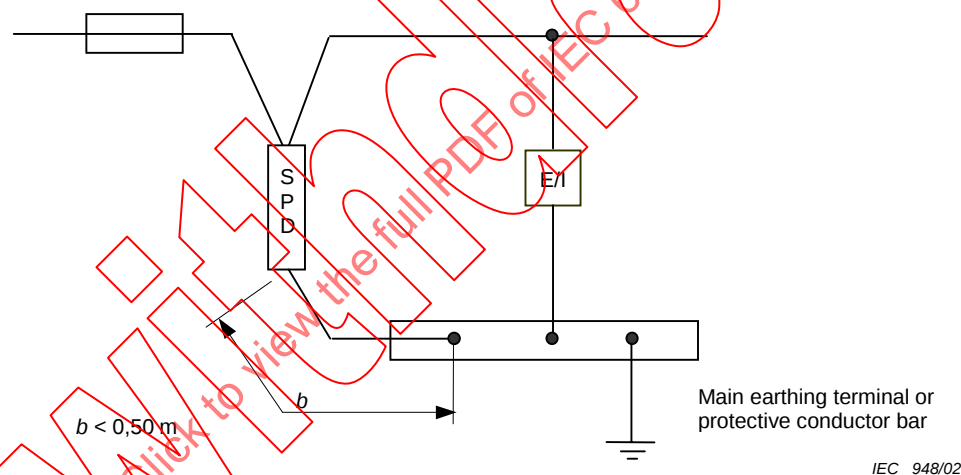


Figure 53E – Example of installation of SPDs at or near the origin of the installation

534.2.10 Cross-section of earthing conductors

The earthing conductors of SPDs at or near the origin of the installation shall have a minimum cross-sectional area of 4 mm^2 copper or equivalent.

When there is a lightning protection system, a minimum cross-sectional area of 16 mm^2 copper or equivalent is necessary for SPDs tested in accordance with test class I of IEC 61643-1.

535 (539) Coordination entre les différents dispositifs de protection

535.1 (539.1) Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités

A l'étude.

535.2 (539.2) Association entre les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel et les dispositifs de protection contre les surintensités

535.2.1 (539.2.1) Lorsqu'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel est incorporé ou combiné avec un dispositif de protection contre les surintensités, les caractéristiques de l'ensemble du dispositif (pouvoir de coupure, caractéristiques de fonctionnement en fonction du courant assigné) doivent satisfaire aux règles des articles 433 et 434 de la CEI 60364-4-43 et de 533.2 et 533.3.

535.2.2 (539.2.2) Lorsqu'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel n'est ni incorporé ni combiné avec un dispositif de protection contre les surintensités:

- la protection contre les surintensités doit être assurée par des dispositifs de protection appropriés conformément aux règles de la CEI 60364-4-43;
- le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel doit pouvoir supporter sans dommage les contraintes thermiques et mécaniques qu'il est susceptible de subir en cas de court-circuit se produisant en aval de l'endroit où il est installé;
- le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel ne doit pas être endommagé dans les conditions de court-circuit même si, par suite d'un déséquilibre ou du courant s'écoulant à la terre, le dispositif s'ouvre de lui-même.

NOTE Les contraintes mentionnées dépendent du courant de court-circuit présumé au point où le dispositif de protection à courant différentiel-résiduel est installé et des caractéristiques de fonctionnement du dispositif assurant la protection contre les courts-circuits.

535.3 (539.3) Sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel

Une sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel disposés en série peut être prescrite pour des raisons d'exploitation, notamment lorsque la sécurité est concernée, de façon à maintenir l'alimentation des parties de l'installation non affectées par le défaut éventuel.

Cette sélectivité peut être obtenue par le choix et la mise en œuvre des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel qui, tout en assurant la protection requise aux différentes parties de l'installation, interrompent seulement l'alimentation des parties de l'installation en aval du dispositif installé en amont de l'emplacement du défaut et proche de celui-ci.

Pour assurer la sélectivité de deux dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel en série, ces dispositifs doivent satisfaire simultanément aux deux conditions suivantes:

- a) la caractéristique de non-fonctionnement temps-courant du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel placé en amont doit se trouver au-dessus de la caractéristique de fonctionnement temps-courant du dispositif placé en aval, et
- b) le courant différentiel-résiduel de fonctionnement assigné du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel placé en amont doit être supérieur à celui du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel placé en aval.

Pour les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel satisfaisant aux prescriptions de la CEI 61008-1 et de la CEI 61009, le courant différentiel-résiduel de fonctionnement assigné du dispositif placé en amont doit être au moins égal à trois fois celui du dispositif placé en aval.

535 (539) Co-ordination of various protective devices

535.1 (539.1) Discrimination between overcurrent protective devices

Under consideration.

535.2 (539.2) Association of residual current protective devices with overcurrent protective devices

535.2.1 (539.2.1) Where a residual current protective device is incorporated or combined with a device for overcurrent protection, the characteristics of the assembly of protective devices (breaking capacity, operating characteristics in relation to rated current) shall satisfy the rules of clauses 433 and 434 of IEC 60364-4-43, and 533.2 and 533.3.

535.2.2 (539.2.2) Where a residual current protective device is neither incorporated in, nor combined with, a device for overcurrent protection:

- overcurrent protection shall be ensured by appropriate protective devices according to the rules of IEC 60364-4-43;
- the residual current protective device shall be able to withstand without damage the thermal and mechanical stresses to which it is likely to be subjected in the event of a short-circuit occurring on the load side of the location where it is installed;
- the residual current protective device shall not be damaged under these short-circuit conditions even when, due to unbalanced current or to current flowing to earth, the residual current protective device itself tends to open.

NOTE The stresses mentioned depend on the prospective short-circuit current at the point where the residual current prospective device is installed, and the operating characteristics of the device providing short-circuit protection.

535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices

Discrimination between residual current protective devices installed in series may be required for service reasons, particularly when safety is involved, to provide continuity of supply to the parts of the installation not involved in the fault, if any.

This discrimination can be achieved by selecting and erecting residual current protective devices which, while ensuring the required protection to the different parts of the installation, disconnect from the supply only that part of the installation that is located on the load side of the residual current protective device installed on the supply side of the fault, and closest to it.

To ensure discrimination between two residual current protective devices in series, these devices shall satisfy both the following conditions:

- a) the non-actuating time-current characteristic of the residual current protective device located on the supply side (upstream) shall lie above the total operating time-current characteristic of the residual current protective device located on the load side (downstream), and
- b) the rated residual operating current on the device located on the supply side shall be higher than that of the residual current protective device located on the load side.

In the case of residual current protective devices complying with the requirements of IEC 61008-1 and IEC 61009, the rated residual operating current of the device located on the supply side shall be at least three times that of the residual current protective device located on the load side.

536 (46) Sectionnement et coupure

536.0 (460) Introduction

Le présent article traite des mesures de sectionnement et de commande non automatiques, locales ou à distance, qui sont utilisées afin d'éviter ou de supprimer les dangers avec des installations électriques ou des matériels et machines alimentés en énergie électrique.

536.1 (461) Généralités

536.1.1 (461.1) Selon les fonctions désirées, tout dispositif prévu pour le sectionnement ou la commande doit satisfaire aux prescriptions correspondantes de cette partie.

536.1.2 (461.2) Dans le schéma TN-C, le conducteur PEN ne doit être ni sectionné ni coupé. Dans le schéma TN-S, le conducteur neutre peut ne pas être sectionné ni coupé.

NOTE Dans tous les schémas, le conducteur de protection ne doit être ni sectionné ni coupé (voir aussi 543.3.3 de la CEI 60364-5-54).

536.1.3 (461.3) Les mesures décrites dans cette partie ne remplacent pas les mesures de protection décrites dans les CEI 60364-4-41 à 60364-4-44 incluse.

536.2 (462) Sectionnement

536.2.1 Généralités

536.2.1.1 (462.1) Tout circuit doit pouvoir être sectionné sur chacun des conducteurs actifs, à l'exception de ceux décrits en 536.1.2 ci-dessus.

Des dispositions peuvent être prises pour le sectionnement d'un ensemble de circuits par un même dispositif, si les conditions de service le permettent.

536.2.1.2 (462.2) Des moyens appropriés doivent être prévus pour empêcher toute mise sous tension intempestive du matériel.

NOTE Ces dispositions peuvent comprendre une ou plusieurs des mesures suivantes:

- condamnation;
- pancartes d'avertissement;
- disposition dans un local fermant à clé ou sous enveloppe.

La mise en court-circuit et à la terre peut être utilisée comme mesure complémentaire.

536.2.1.3 (462.3) Lorsqu'un matériel ou une enveloppe contient des parties actives reliées à plusieurs alimentations, une pancarte d'avertissement doit être disposée de telle manière que toute personne accédant aux parties actives soit prévenue de la nécessité de sectionner ces parties des différentes alimentations, à moins qu'une disposition verrouillable soit prévue qui assure que tous les circuits concernés sont sectionnés.

536.2.1.4 (462.4) Des moyens appropriés doivent être prévus, si nécessaire, pour assurer la décharge de l'énergie électrique emmagasinée (voir détails dans la CEI 60364-5-55).

536.2.2 (537.2) Dispositifs de sectionnement

536.2.2.1 (537.2.1) Les dispositifs de sectionnement doivent couper effectivement tous les conducteurs actifs d'alimentation du circuit considéré en tenant compte des dispositions de 536.1.2.

Les matériels utilisés pour le sectionnement doivent satisfaire aux conditions de 536.2.2.2 à 536.2.2.8.

536 (46) Isolation and switching

536.0 (460) Introduction

This clause deals with non-automatic local and remote isolation and switching measures which prevent or remove dangers associated with electrical installations or electrically powered equipment and machines.

536.1 (461) General

536.1.1 (461.1) According to the intended function(s), every device provided for isolation or switching shall comply with the relevant requirements of this part.

536.1.2 (461.2) In TN-C systems, the PEN conductor shall not be isolated or switched. In TN-S systems, the neutral conductor need not be isolated or switched.

NOTE Protective conductors in all systems are required not to be isolated or switched (see also 543.3.3 of IEC 60364-5-54).

536.1.3 (461.3) The measures described in this part are not alternatives to the protective measures described in IEC 60364-4-41 to IEC 60364-4-44, inclusive.

536.2 (462) Isolation

536.2.1 General

536.2.1.1 (462.1) Every circuit shall be capable of being isolated from each of the live supply conductors, except as detailed in 536.1.2 above.

Provisions may be made for isolation of a group of circuits by a common means, if the service conditions allow this.

536.2.1.2 (462.2) Suitable means shall be provided to prevent any equipment from being unintentionally energized.

NOTE Such precautions may include one or more of the following measures:

- padlocking;
- warning notices;
- location within a lockable space or enclosure.

Short-circuiting and earthing may be used as a supplementary measure.

536.2.1.3 (462.3) Where an item of equipment or enclosure contains live parts connected to more than one supply, a warning notice shall be placed in such a position that any person gaining access to live parts will be warned of the need to isolate those parts from the various supplies unless an interlocking arrangement is provided to ensure that all the circuits concerned are isolated.

536.2.1.4 (462.4) Where necessary, suitable means shall be provided for the discharge of stored electrical energy (see details in IEC 60364-5-55).

536.2.2 (537.2) Devices for isolation

536.2.2.1 (537.2.1) The devices for isolation shall effectively isolate all live supply conductors from the circuit concerned, subject to the provisions of 536.1.2.

Equipment used for isolation shall comply with 536.2.2.2 to 536.2.2.8.

536.2.2.2 Les dispositifs de sectionnement doivent satisfaire aux deux conditions suivantes:

- a) supporter à l'état neuf et dans des conditions propres et sèches, en position ouverte, entre les bornes de chaque pôle, une tension de choc dont la valeur est donnée dans le tableau 53A en fonction de la tension nominale de l'installation.

NOTE Des distances supérieures à celles correspondant à la tension de tenue aux chocs peuvent être nécessaires pour des raisons autres que celles concernant la fonction de sectionnement.

Tableau 53A – Tension de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale

Tension nominale de l'installation ^a		Tension de tenue aux chocs pour les dispositifs de sectionnement	
Réseaux triphasés	Réseaux monophasés avec point milieu	kV	
V	V	Catégorie de surtensions III	Catégorie de surtensions IV
230/400, 277/480 400/690, 577/1 000	120 – 240	3 5 8	5 8 10
^a Suivant la CEI 60038.			
NOTE 1 Du point de vue des surtensions transitoires d'origine atmosphérique, aucune distinction n'est faite entre les installations mises à la terre et celles qui ne le sont pas.			
NOTE 2 Les tensions de tenue aux chocs se réfèrent à une altitude de 2 000 m.			

- b) avoir un courant de fuite à travers les pôles ouverts non supérieur à:

- 0,5 mA par pôle à l'état neuf et dans des conditions propres et sèches, et
- 6 mA par pôle à la fin de leur durée de vie conventionnelle déterminée par la norme correspondante,

sous une tension d'essai appliquée entre les bornes de chaque pôle et égale à 110 % de la tension nominale entre phase et neutre de l'installation. Lorsque l'essai est effectué en courant continu, la valeur de la tension continue doit être égale à la valeur efficace de la tension d'essai en courant alternatif.

536.2.2.3 (537.2.1.2) La distance d'ouverture entre les contacts du dispositif doit être visible ou être clairement et sûrement indiquée par le marquage «Arrêt» ou «Ouvert».

NOTE Le marquage prescrit dans ce paragraphe peut être réalisé par l'utilisation des signes «O» et «I» indiquant respectivement les positions ouvertes et fermées.

536.2.2.4 (537.2.1.3) Les dispositifs à semiconducteurs ne doivent pas être utilisés comme dispositifs de sectionnement.

536.2.2.5 (537.2.2) Les dispositifs de sectionnement doivent être conçus ou installés de façon à empêcher toute fermeture intempestive.

NOTE Une telle fermeture pourrait être provoquée, par exemple par des chocs ou des vibrations.

536.2.2.6 (537.2.3) Des dispositions doivent être prises pour protéger les dispositifs de sectionnement hors charge contre une ouverture accidentelle ou non autorisée.

NOTE Cela peut être obtenu en plaçant l'appareil dans un emplacement ou une enveloppe fermant à clé ou en le condamnant. Une autre solution peut consister à asservir le dispositif hors charge avec un interrupteur en charge.

536.2.2.2 Devices for isolation shall comply with the following two conditions:

- a) withstand in the new, clean and dry condition, when in the open position, across the terminals of each pole, the impulse voltage value given in table 53A in relation to the nominal voltage of the installation.

NOTE Greater distances than those corresponding to the impulse-withstand voltages may be necessary from consideration of aspects other than isolation.

Table 53A – Impulse-withstand voltage as a function of the nominal voltage

Nominal voltage of the installation ^a		Impulse-withstand voltage for isolating devices	
Three-phase systems V	Single-phase systems with middle point V	kV	
		Overvoltage category III	Overvoltage category IV
230/400, 277/480, 00/690, 577/1 000	120 – 240	3	5
		5	8
		8	10

^a According to IEC 60038.

NOTE 1 As regards transient atmospheric overvoltages no distinction is made between earthed and unearthed systems.

NOTE 2 The impulse withstand voltages are referred to an altitude of 2 000 m.

- b) have a leakage current across open poles not exceeding:

- 0,5 mA per pole in the new, clean and dry condition, and
- 6 mA per pole at the end of the conventional service life of the device as determined in the relevant standard,

when tested, across the terminals of each pole, with a voltage value equal to 110 % of the phase to neutral value corresponding to the nominal voltage of the installation. In the case of d.c. testing, the value of the d.c. voltage shall be the same as the r.m.s. value of the a.c. test voltage.

536.2.2.3 (537.2.1.2) The isolating distance between open contacts of the device shall be visible or be clearly and reliably indicated by "off" or "open" marking. Such indication shall only occur when the isolating distance between open contacts on each pole of the device has been attained.

NOTE The marking required by this subclause may be achieved by the use of the symbols "O" and "I" to indicate the open and closed positions respectively.

536.2.2.4 (537.2.1.3) Semiconductor devices shall not be used as isolating devices.

536.2.2.5 (537.2.2) Devices for isolation shall be designed and/or installed so as to prevent unintentional closure.

NOTE Such closure might be caused for example by shocks and vibrations.

536.2.2.6 (537.2.3) Provision shall be made for securing off-load isolating devices against inadvertent and unauthorized opening.

NOTE This may be achieved by locating the device in a lockable space or enclosure or by padlocking. Alternatively, the off-load device may be interlocked with a load-breaking one.

536.2.2.7 (537.2.4) Les moyens de sectionnement doivent de préférence être assurés par un appareil de coupure multipolaire coupant tous les pôles de l'alimentation correspondante, mais des dispositifs de coupure unipolaire placés côte à côte ne sont pas exclus.

NOTE Le sectionnement peut, par exemple, être réalisé au moyen de:

- sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs, multipolaires ou unipolaires;
- prises de courant;
- éléments de remplacement de fusibles;
- barrettes;
- bornes spécialement conçues n'exigeant pas le déplacement d'un conducteur.

536.2.2.8 (537.2.5) Les dispositifs utilisés pour le sectionnement doivent être clairement identifiés, par exemple par marquage, pour indiquer le circuit qu'ils sectionnent.

536.3 (463) Coupure pour entretien mécanique

536.3.1 Généralités

536.3.1.1 (463.1) Des moyens de coupure doivent être prévus lorsque l'entretien mécanique peut entraîner un risque de dommage corporel.

NOTE 1 Par matériel mécanique alimenté en énergie électrique, on entend aussi bien des machines tournantes que des systèmes chauffants et des matériels électromagnétiques (voir 5.4 de la CEI 60204-1 pour les équipements électriques des machines).

NOTE 2 Exemples d'installations où des coupures pour entretien mécanique sont utilisées:

- grues,
- ascenseurs,
- escaliers mécaniques;
- transporteurs,
- machines-outils,
- pompes.

NOTE 3 Ces règles ne concernent pas les systèmes alimentés par d'autres énergies, par exemple sous forme pneumatique, hydraulique ou de vapeur. Dans de tels cas, la coupure de toute alimentation électrique associée peut ne pas être suffisante.

536.3.1.2 (463.2) Des moyens appropriés doivent être prévus pour empêcher la remise en marche intempestive du matériel pendant l'entretien mécanique, à moins que les moyens de coupure ne soient sous la surveillance continue de toutes les personnes effectuant cet entretien.

NOTE De tels moyens peuvent comprendre une ou plusieurs des mesures suivantes:

- condamnation,
- pancartes d'avertissement,
- disposition dans un local fermant à clé ou sous enveloppe.

536.3.2 (537.3) Dispositifs de coupure pour entretien mécanique

536.3.2.1 (537.3.1) Les dispositifs de coupure pour entretien mécanique doivent de préférence être disposés dans le circuit principal d'alimentation.

Quand des interrupteurs sont prévus pour cette fonction, ils doivent pouvoir couper le courant de pleine charge de la partie correspondante de l'installation. Ils ne coupent pas nécessairement tous les conducteurs actifs.

536.2.2.7 (537.2.4) Means of isolation shall preferably be provided by a multipole switching device which disconnects all poles of the relevant supply but single-pole devices situated adjacent to each other are not excluded.

NOTE Isolation may be achieved, for example, by the following means:

- disconnectors (isolators), switch-disconnectors, multipole or single-pole;
- plugs and socket outlets;
- fuse-links;
- fuses;
- special terminals which do not require the removal of a wire.

536.2.2.8 (537.2.5) All devices used for isolation shall be clearly identified, for example by marking, to indicate the circuit which they isolate.

536.3 (463) Switching-off for mechanical maintenance

536.3.1 General

536.3.1.1 (463.1) Means of switching-off shall be provided where mechanical maintenance may involve a risk of physical injury.

NOTE 1 Electrically powered mechanical equipment may include rotating machines as well as heating elements and electromagnetic equipment (see 5.4 of IEC 60204-1 for electrical installations of machines).

NOTE 2 Examples of installations where means for switching-off for mechanical maintenance are used:

- cranes,
- lifts,
- escalators,
- conveyors,
- machine-tools,
- pumps.

NOTE 3 Systems powered by other means, e.g. pneumatic, hydraulic or steam, are not covered by these rules. In such cases, switching-off any associated supply of electricity may not be a sufficient measure.

536.3.1.2 (463.2) Suitable means shall be provided to prevent electrically powered equipment from becoming unintentionally reactivated during mechanical maintenance, unless the means of switching-off is continuously under the control of any person performing such maintenance.

NOTE Such means may include one or more of the following measures:

- padlocking;
- warning notices;
- location within a lockable space or enclosure.

536.3.2 (537.3) Devices for switching-off for mechanical maintenance

536.3.2.1 (537.3.1) Devices for switching-off for mechanical maintenance shall be inserted preferably in the main supply circuit.

Where for this purpose switches are provided, they shall be capable of cutting off the full-load current of the relevant part of the installation. They need not necessarily interrupt all live conductors.

L'interruption des circuits de commande est permise seulement

- si des sécurités supplémentaires, par exemple asservissements mécaniques,
- ou si les prescriptions d'une spécification de la CEI pour les dispositifs de commande utilisés

assurent une condition équivalant à la coupure directe de l'alimentation principale.

NOTE La coupure pour entretien mécanique peut, par exemple, être réalisée au moyen de

- interrupteurs multipolaires;
- disjoncteurs;
- auxiliaires de commande pilotant des contacteurs;
- prises de courant.

536.3.2.2 (537.3.2) Les dispositifs de coupure pour entretien mécanique, ou les auxiliaires de commande de tels dispositifs, doivent nécessiter une action manuelle.

La distance entre contacts ouverts du dispositif doit être visible ou être clairement et sûrement indiquée par le marquage «Arrêt» ou «Ouvert». Une telle indication doit apparaître seulement lorsque la position «Arrêt» ou «Ouvert» a été atteinte sur chaque pôle du dispositif.

NOTE Le marquage prescrit dans ce paragraphe peut être réalisé par l'utilisation des signes «O» et «I» indiquant respectivement les positions ouvertes et fermées.

536.3.2.3 (537.3.2) Les dispositifs de coupure pour entretien mécanique doivent être conçus ou installés de façon à empêcher toute fermeture intempestive.

NOTE Une telle fermeture pourrait être provoquée, par exemple par des chocs ou des vibrations.

536.3.2.4 (537.3.4) Les dispositifs de coupure pour entretien mécanique doivent être placés de façon à être facilement identifiables et appropriés à l'usage prévu.

536.4 (464) Coupure d'urgence y compris l'arrêt d'urgence

536.4.1 Généralités

NOTE Une coupure d'urgence peut être un démarrage d'urgence ou un arrêt d'urgence.

536.4.1.1 (464.1) Des moyens de coupure d'urgence doivent être prévus pour toute partie d'installation pour laquelle il peut être nécessaire de commander l'alimentation afin de supprimer un danger inattendu.

NOTE Exemples d'installations dans lesquelles une coupure d'urgence (autre que l'arrêt d'urgence conformément à 536.4.1.5) est utilisée:

- pompage des liquides inflammables;
- systèmes de ventilation;
- grands ordinateurs;
- lampes à décharge alimentées en haute tension, par exemple les enseignes au néon;
- certains bâtiments importants, par exemple magasins;
- laboratoires électriques et plates-formes d'essais;
- laboratoires pédagogiques;
- chaufferies;
- grandes cuisines.

536.4.1.2 (464.2) Lorsqu'il existe un risque de choc électrique, le dispositif de coupure d'urgence doit couper tous les conducteurs actifs sous réserve de 536.1.2.

Interruption of a control circuit of a drive or the like is permitted only where

- supplementary safeguards, such as mechanical restrainers, or
 - requirements of an IEC specification for the control devices used
- provide a condition equivalent to the direct interruption of the main supply.

NOTE Switching-off for mechanical maintenance may be achieved, for example, by means of:

- multipole switches;
- circuit breakers;
- control switches operating contactors;
- plugs and sockets.

536.3.2.2 (537.3.2) Devices for switching-off for mechanical maintenance or control switches for such devices shall require manual operation.

The clearance between open contacts of the device shall be visible or be clearly and reliably indicated by “off” or “open” marking. Such indication shall only occur when the “off” or “open” position on each pole of the device has been attained.

NOTE The marking required by this subclause may be achieved by the use of the symbols “O” and “I” to indicate the open and closed positions respectively.

536.3.2.3 (537.3.3) Devices for switching-off for mechanical maintenance shall be designed and/or installed so as to prevent unintentional switching on.

NOTE Such switching on might be caused for example by shocks and vibrations.

536.3.2.4 (537.3.4) Devices for switching-off for mechanical maintenance shall be placed and marked so as to be readily identifiable and convenient for their intended use.

536.4 (464) Emergency switching

536.4.1 General

NOTE Emergency switching may be emergency switching-on or emergency switching-off.

536.4.1.1 (464.1) Means shall be provided for emergency switching of any part of an installation where it may be necessary to control the supply to remove an unexpected danger.

NOTE Examples of installations where means for emergency switching (apart from emergency stopping in accordance with 536.4.1.5) are used:

- pumping facilities for flammable liquids;
- ventilation systems;
- large computers;
- discharge lighting with high-voltage supply, e.g. neon signs;
- certain large buildings, e.g. department stores;
- electrical testing and research facilities;
- teaching laboratories;
- boiler-rooms;
- large kitchens.

536.4.1.2 (464.2) Where a risk of electric shock is involved, the emergency switching device shall cut off all live conductors except as provided in 536.1.2.

536.4.1.3 (464.3) Les moyens de coupure d'urgence, y compris l'arrêt d'urgence, doivent agir aussi directement que possible sur les conducteurs d'alimentation appropriés.

Les dispositions doivent être telles qu'une seule action provoque la coupure de l'alimentation appropriée.

536.4.1.4 (464.4) Les dispositions du système de coupure d'urgence doivent être telles que son fonctionnement ne provoque pas un autre danger ni n'interfère avec l'opération complète nécessaire pour supprimer le danger.

NOTE Dans le cas de machines où ce système de coupure inclut la fonction d'urgence, les exigences appropriées sont spécifiées dans la CEI 60204-1.

536.4.1.5 (464.5) Des moyens d'arrêt d'urgence doivent être prévus lorsque des mouvements produits par des moyens électriques peuvent causer des dangers.

NOTE Exemples d'installations où des moyens d'arrêt d'urgence sont utilisés:

- escaliers mécaniques;
- ascenseurs;
- élévateurs;
- transporteurs;
- portes à commande électrique;
- machines-outils;
- installations de lavage de voitures.

536.4.2 (537.4) **Dispositifs de coupure d'urgence**

536.4.2.1 (537.4.1) Les dispositifs assurant la coupure d'urgence doivent pouvoir couper le courant de pleine charge de la partie correspondante de l'installation, en tenant compte, éventuellement, des courants de moteurs calés.

536.4.2.2 (537.4.2) Les moyens de coupure d'urgence peuvent être constitués

- soit d'un dispositif de coupure capable de couper directement l'alimentation appropriée,
- soit d'une combinaison d'appareils mis en œuvre par une seule action pour la coupure de l'alimentation appropriée;

Pour l'arrêt d'urgence, le maintien de l'alimentation peut être nécessaire, par exemple pour le freinage de parties en mouvement.

NOTE La coupure d'urgence peut, par exemple, être réalisée au moyen de

- interrupteurs dans le circuit principal;
- boutons-poussoirs et analogues dans les circuits de commande (auxiliaires).

536.4.2.3 (537.4.3) Les dispositifs de coupure à commande manuelle doivent, de préférence, être choisis pour la coupure directe du circuit principal.

Les disjoncteurs, contacteurs, etc., actionnés par commande à distance doivent s'ouvrir par coupure de l'alimentation des bobines, ou d'autres techniques présentant une sûreté équivalente doivent être utilisés.

536.4.2.4 (537.4.4) Les moyens de commande (poignées, boutons-poussoirs, etc.) des dispositifs de coupure d'urgence doivent être clairement identifiés, de préférence par la couleur rouge, contrastant avec le fond.

536.4.2.5 (537.4.5) Les moyens de commande doivent être facilement accessibles à tout endroit où un danger peut se produire et, le cas échéant, à tout endroit supplémentaire d'où ce danger peut être supprimé à distance.

536.4.1.3 (464.3) Means for emergency switching, including emergency stopping, shall act as directly as possible on the appropriate supply conductors.

The arrangement shall be such that one single action only will cut off the appropriate supply.

536.4.1.4 (464.4) The arrangement of the emergency switching shall be such that its operation does not introduce a further danger or interfere with the complete operation necessary to remove the danger.

NOTE Where this switching includes the function of emergency, in the case of machines, the relevant requirements are specified in IEC 60204-1.

536.4.1.5 (464.5) Means of emergency stopping shall be provided where electrically produced movements may give rise to danger.

NOTE Examples of installations where means for emergency stopping are used:

- escalators;
- lifts;
- elevators;
- conveyors;
- electrically driven doors;
- machine-tools;
- car-washing plants.

536.4.2 (537.4) **Devices for emergency switching**

536.4.2.1 (537.4.1) The devices for emergency switching shall be capable of breaking the full-load current of the relevant parts of the installation taking account of stalled motor currents where appropriate.

536.4.2.2 (537.4.2) Means for emergency switching may consist of

- one switching device capable of directly cutting off the appropriate supply, or
- a combination of equipment activated by a single action for the purpose of cutting off the appropriate supply.

For emergency stopping, retention of the supply may be necessary, for example, for braking of moving parts.

NOTE Emergency switching may be achieved, for example, by means of

- switches in the main circuit,
- push-buttons and the like in the control (auxiliary) circuit.

536.4.2.3 (537.4.3) Hand-operated switching devices for direct interruption of the main circuit shall be selected where practicable.

Circuit-breakers, contactors, etc., operated by remote control shall open on de-energization of coils, or other equivalent failure-to-safety techniques shall be employed.

536.4.2.4 (537.4.4) The means of operating (handles, push-buttons, etc.) devices for emergency switching shall be clearly identified, preferably coloured red with a contrasting background.

536.4.2.5 (537.4.5) The means of operating shall be readily accessible at places where a danger might occur and, where appropriate, at any additional remote position from which that danger can be removed.

536.4.2.6 (537.4.6) Les moyens de commande d'un dispositif de coupure d'urgence doivent pouvoir être verrouillés ou être immobilisés dans la position de coupure ou d'arrêt, à moins que les moyens de commande pour la coupure d'urgence et pour la réalimentation ne soient tous les deux sous la surveillance de la même personne.

La libération d'une coupure d'urgence ne doit pas réalimenter la partie correspondante de l'installation.

536.4.2.7 (537.4.7) Les dispositifs de coupure d'urgence, y compris ceux d'arrêt d'urgence, doivent être placés et marqués de telle façon qu'ils soient facilement identifiables et commodes pour leur utilisation prévue.

536.5 (465) Commande fonctionnelle

536.5.1 (465.1) Généralités

536.5.1.1 (465.1.1) Un dispositif de commande fonctionnelle doit être prévu sur tout élément de circuit qui peut avoir besoin d'être commandé indépendamment des autres parties de l'installation.

536.5.1.2 (465.1.2) Les dispositifs de commande fonctionnelle ne coupent pas nécessairement tous les conducteurs actifs d'un circuit.

Un dispositif de commande unipolaire ne doit pas être placé sur le conducteur neutre.

536.5.1.3 (465.1.3) En général, tout appareil d'utilisation nécessitant une commande doit être commandé par un dispositif de commande fonctionnelle approprié.

Un même dispositif de commande fonctionnelle peut commander plusieurs appareils destinés à fonctionner simultanément.

536.5.1.4 (465.1.4) Les prises de courant peuvent assurer la commande fonctionnelle si leur courant nominal est au plus égal à 16 A.

536.5.1.5 (465.1.5) Les dispositifs de commande fonctionnelle assurant la permutation de sources d'alimentation doivent intéresser tous les conducteurs actifs et ne doivent pas pouvoir mettre les sources en parallèle, à moins que l'installation ne soit spécialement conçue pour cette condition.

Dans ces cas, aucune disposition n'est à prendre pour le sectionnement des conducteurs PEN ou de protection.

536.5.2 (537.5) Dispositifs de commande fonctionnelle

536.5.2.1 (537.5.1) Les dispositifs de commande fonctionnelle doivent être appropriés aux conditions les plus sévères dans lesquelles ils peuvent être appelés à fonctionner.

536.5.2.2 (537.5.2) Les dispositifs de commande fonctionnelle peuvent interrompre le courant sans ouvrir nécessairement les pôles correspondants.

NOTE 1 Les dispositifs de commande à semiconducteurs sont des exemples de dispositifs capables d'interrompre le courant dans le circuit mais non d'ouvrir les pôles correspondants.

NOTE 2 La commande fonctionnelle peut, par exemple être réalisée au moyen de

- interrupteurs;
- dispositifs à semiconducteurs;
- disjoncteurs;
- contacteurs;
- télérupteurs;
- prises de courant de courant nominal au plus égal à 16 A.

536.4.2.6 (537.4.6) The means of operation of a device for emergency switching shall be capable of latching or being restrained in the "off" or "stop" position, unless both the means of operation for emergency switching and for re-energizing are under the control of the same person.

The release of an emergency switching device shall not re-energize the relevant part of the installation.

536.4.2.7 (537.4.7) Devices for emergency switching, including emergency stopping, shall be so placed and marked as to be readily identifiable and convenient for their intended use.

536.5 (465) Functional switching (control)

536.5.1 (465.1) General

536.5.1.1 (465.1.1) A functional switching device shall be provided for each part of a circuit which may require to be controlled independently of other parts of the installation.

536.5.1.2 (465.1.2) Functional switching devices need not necessarily control all live conductors of a circuit.

A single-pole switching device shall not be placed in the neutral conductor.

536.5.1.3 (465.1.3) In general, all current-using apparatus requiring control shall be controlled by an appropriate functional switching device.

A single-functional switching device may control several items of apparatus intended to operate simultaneously.

536.5.1.4 (465.1.4) Plugs and socket-outlets rated at not more than 16 A may be used for functional switching.

536.5.1.5 (465.1.5) Functional switching devices ensuring the change-over of supply from alternative sources shall affect all live conductors and shall not be capable of putting the sources in parallel, unless the installation is specifically designed for this condition.

In these cases, no provision is to be made for isolation of the PEN or protective conductors.

536.5.2 (537.5) Functional switching devices

536.5.2.1 (537.5.1) Functional switching devices shall be suitable for the most onerous duty they may be called upon to perform.

536.5.2.2 (537.5.2) Functional switching devices may control the current without necessarily opening the corresponding poles.

NOTE 1 Semiconductor switching devices are examples of devices capable of interrupting the current in the circuit but not opening the corresponding poles.

NOTE 2 Functional switching may be achieved, for example by means of

- switches;
- semiconductor devices;
- circuit-breakers;
- contactors;
- relays;
- plugs and socket-outlets up to 16 A.

536.5.2.3 (537.5.3) Les sectionneurs, les fusibles et les barrettes ne doivent pas être utilisés pour la commande fonctionnelle.

536.5.3 (465.2) **Circuits de commande (circuits auxiliaires)**

Les circuits de commande doivent être conçus, disposés et protégés de manière à limiter les dangers résultant d'un défaut entre le circuit de commande et d'autres parties conductrices susceptibles de provoquer un mauvais fonctionnement de l'appareil commandé (par exemple manœuvre intempestive).

536.5.4 (465.3) **Commande des moteurs²⁾**

536.5.4.1 (465.3.1) Les circuits de commande des moteurs doivent être conçus de manière à empêcher un démarrage automatique d'un moteur après un arrêt dû à une baisse ou à un manque de tension, si un tel démarrage est susceptible de provoquer un danger.

536.5.4.2 (465.3.2) Lorsque le freinage par contre-courant d'un moteur est prévu, toutes précautions doivent être prises pour éviter l'inversion du sens de rotation à la fin du freinage, si une telle inversion peut provoquer un danger.

536.5.4.3 (465.3.3) Lorsque la sécurité dépend du sens de rotation d'un moteur, des dispositions doivent être prises pour éviter le fonctionnement en sens inverse, provoqué, par exemple, par la disparition d'une phase ou par l'inversion de l'ordre de succession des phases.

NOTE L'attention est attirée sur le danger pouvant apparaître suite à la perte d'une phase.

²⁾ Ce paragraphe sera transféré ultérieurement dans la CEI 60364-5-55.

536.5.2.3 (537.5.3) Disconnectors, fuses and links shall not be used for functional switching.

536.5.3 (465.2) **Control circuits (auxiliary circuits)**

Control circuits shall be designed, arranged and protected to limit dangers resulting from a fault between the control circuit and other conductive parts liable to cause malfunction (e.g. inadvertent operations) of the controlled apparatus.

536.5.4 (465.3) **Motor control²⁾**

536.5.4.1 (465.3.1) Motor control circuits shall be designed so as to prevent any motor from restarting automatically after a stoppage due to a fall in or loss of voltage, if such starting is liable to cause danger.

536.5.4.2 (465.3.2) Where reverse-current braking of a motor is provided, provision shall be made for the avoidance of reversal of the direction of rotation at the end of braking if such reversal may cause danger.

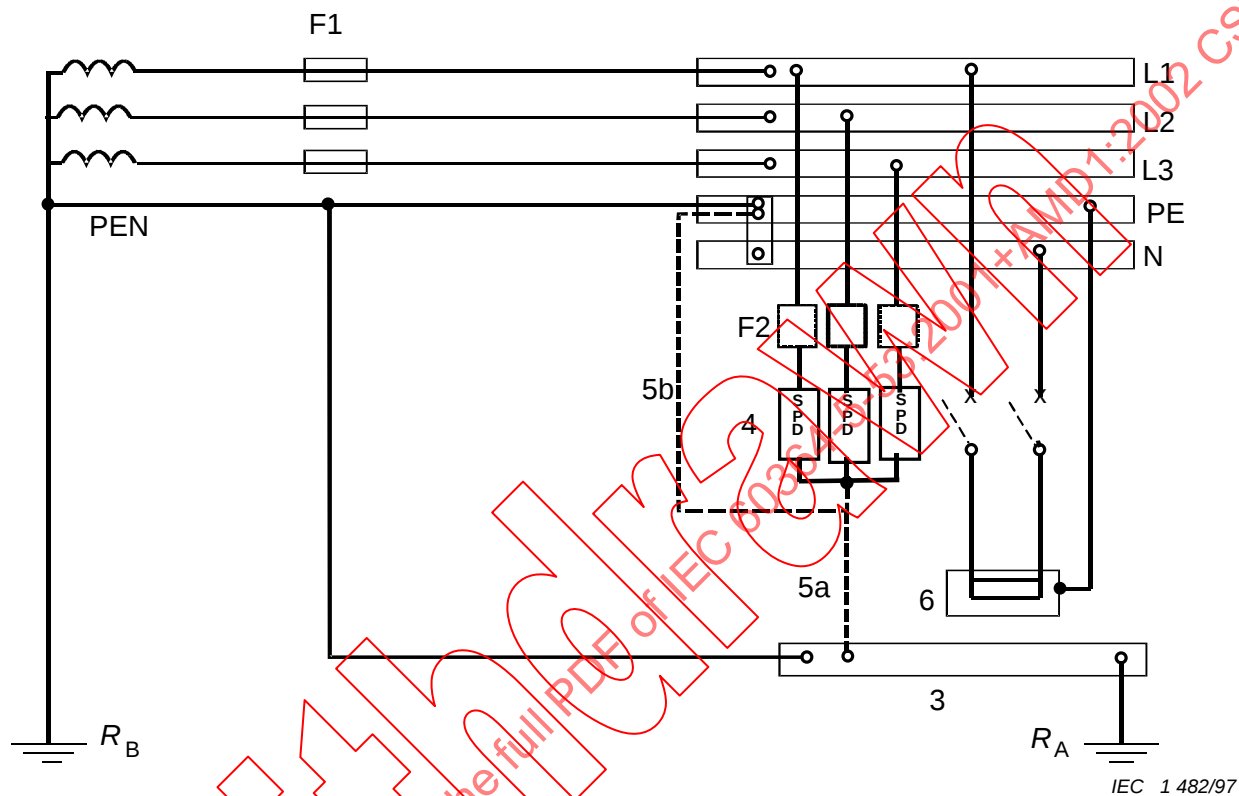
536.5.4.3 (465.3.3) Where safety depends on the direction of rotation of a motor, provision shall be made for the prevention of reverse operation due to, for example, a reversal of phases.

NOTE Attention is called to danger which may arise from the loss of one phase.

²⁾ This clause to be transferred to IEC 60364-5-55 at a later stage.

Annexe A (informative)

Mise en œuvre de parafoudres en schéma TN

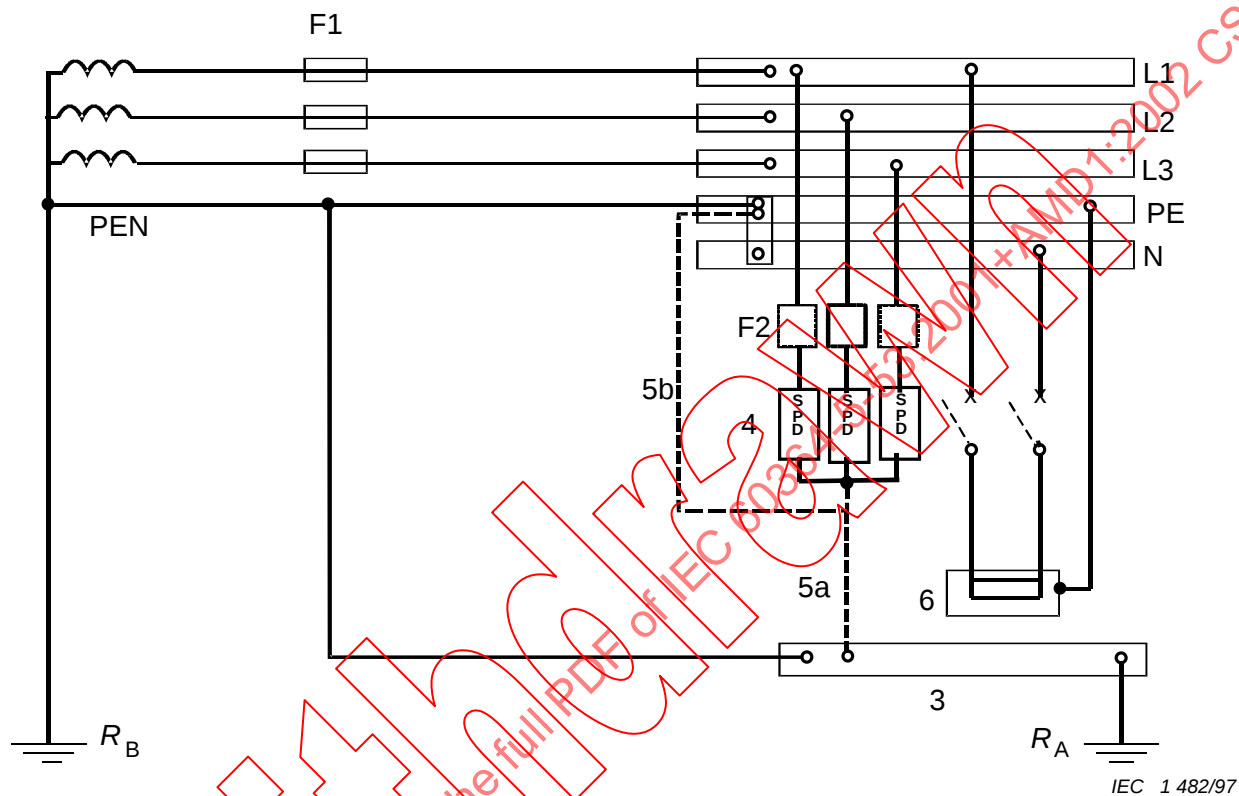


- | | | | |
|---|--|-------|--|
| 3 | Borne principale de terre | F1 | Dispositif de protection à l'origine de l'installation |
| 4 | Parafoudre assurant une protection de catégorie de surtension II | F2 | Dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres |
| 5 | Liaison à la terre du parafoudre, soit 5a ou 5b | R_A | Prise de terre (résistance de terre) de l'installation |
| 6 | Équipement à protéger | R_B | Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation |

Figure A.1 – Parafoudre en schéma TN

Annex A (informative)

Installation of surge protective devices in TN systems

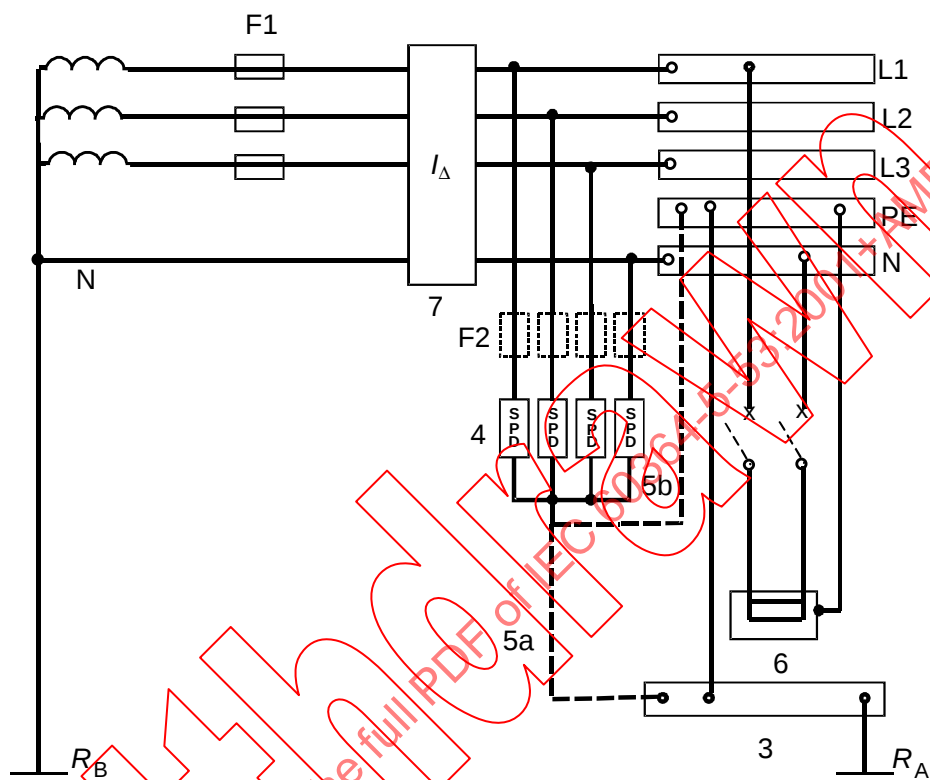


- | | |
|---|---|
| 3 Main earthing terminal or bar | F1 Protective device at the origin of the installation |
| 4 Surge protective devices providing protection against overvoltages of category II | F2 Protective device required by the manufacturer of the SPD |
| 5 Earthing connection of surge protective devices, either 5a or 5b | R_A Earthing electrode (earthing resistance) of the installation |
| 6 Equipment to be protected | R_B Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system |

Figure A.1 – SPDs in TN systems

Annexe B (informative)

Mise en œuvre de parafoudres en schéma TT



IEC 1483/97

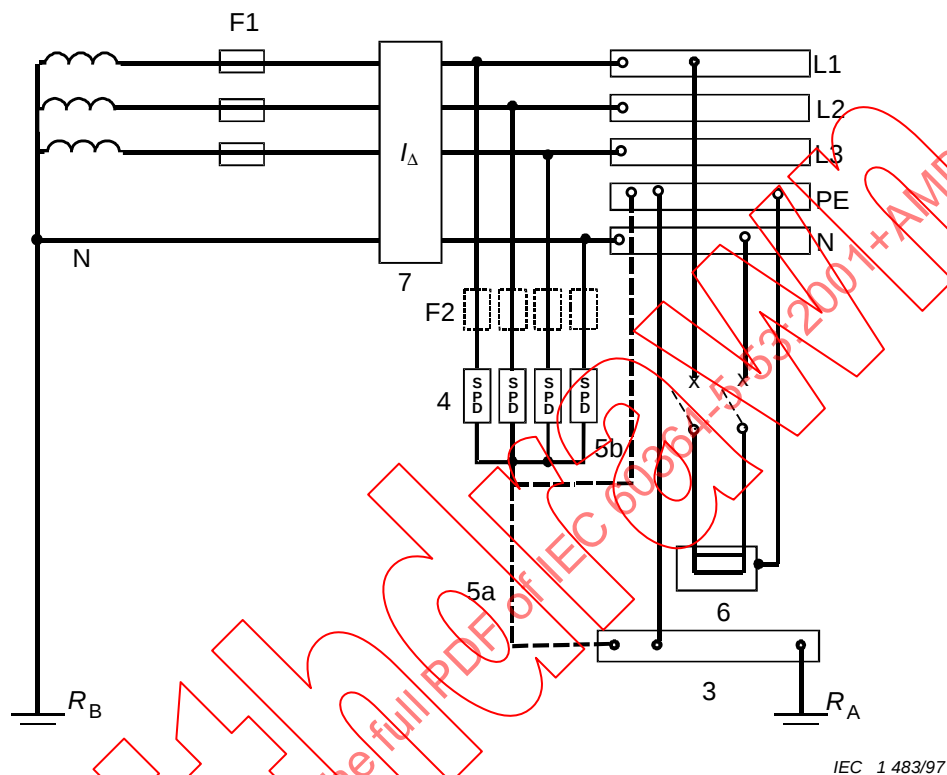
- | | | | |
|---|--|-------|--|
| 3 | Borne principale de terre | F1 | Dispositif de protection à l'origine de l'installation |
| 4 | Parafoudre assurant une protection de catégorie de surtension II | F2 | Dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres |
| 5 | Liaison à la terre du parafoudre, soit 5a et/ou 5b | R_A | Prise de terre (résistance de terre) de l'installation |
| 6 | Équipement à protéger | R_B | Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation |
| 7 | Dispositif de protection à courant différentiel | | |

**Figure B.1 – Parafoudre en aval d'un dispositif différentiel
[conformément à 534.2.5 a)]**

Annex B

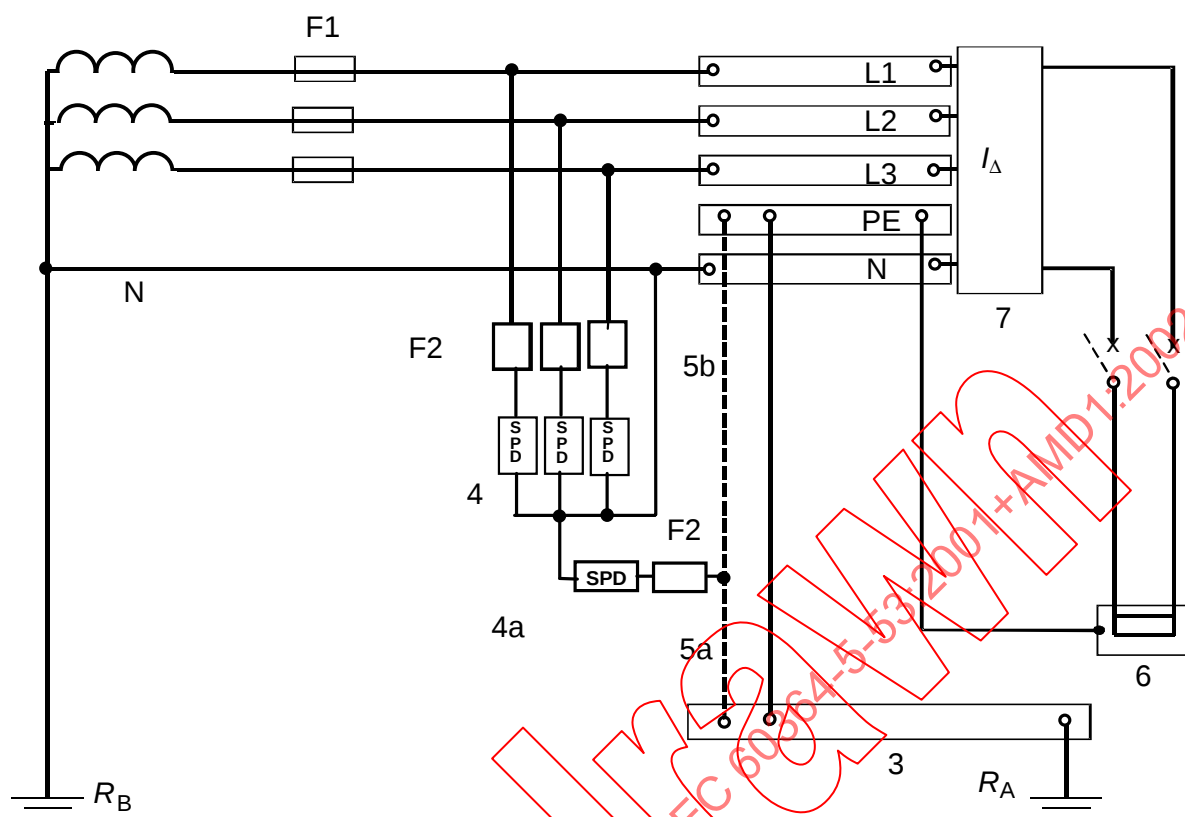
(informative)

Installation of surge protective devices in TT systems



- | | | | |
|---|---|-------|---|
| 3 | Main earthing terminal or bar | F1 | Protective device at the origin of the installation |
| 4 | Surge protective devices providing protection against overvoltages of category II | F2 | Protective device required by the manufacturer of the SPD |
| 5 | Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b | R_A | Earthing electrode (earthing resistance) of the installation |
| 6 | Equipment to be protected | R_B | Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system |
| 7 | Residual current protective device (RCD) | | |

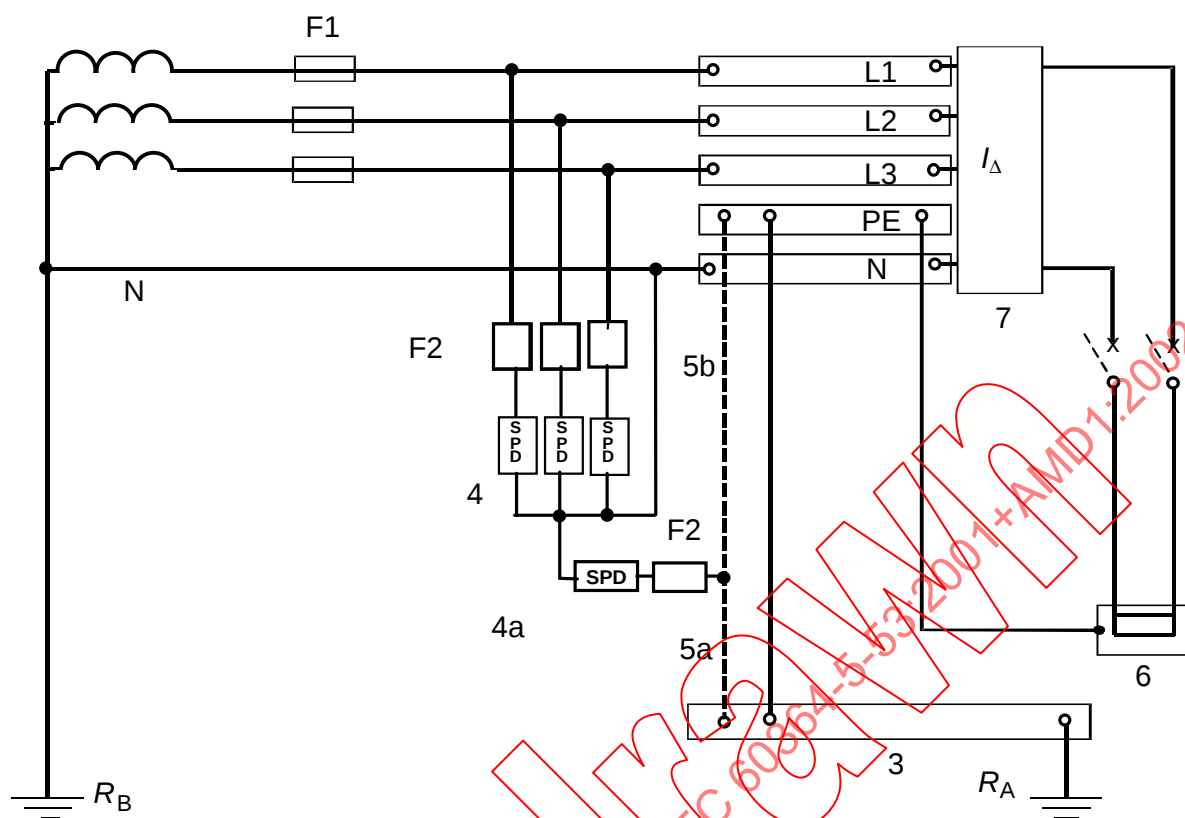
Figure B.1 – SPDs on the load side of a RCD [according to 534.2.5 a)]



IEC 1484/97

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 3 | Borne principale de terre | F1 | Dispositif de protection à l'origine de l'installation |
| 4 | Parafoudres | F2 | Dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres |
| 4a | Parafoudre (association 4-4a assurant une protection de catégorie de surtension II) | RA | Prise de terre (résistance de terre) de l'installation |
| 5 | Liaison à la terre du parafoudre, soit 5a et/ou 5b | RB | Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation |
| 6 | Équipement à protéger | | |
| 7 | Dispositif de protection à courant différentiel placé en amont ou en aval du tableau | | |

Figure B.2 – Parafoudre en amont d'un dispositif différentiel
[conformément à 534.2.5 b)]



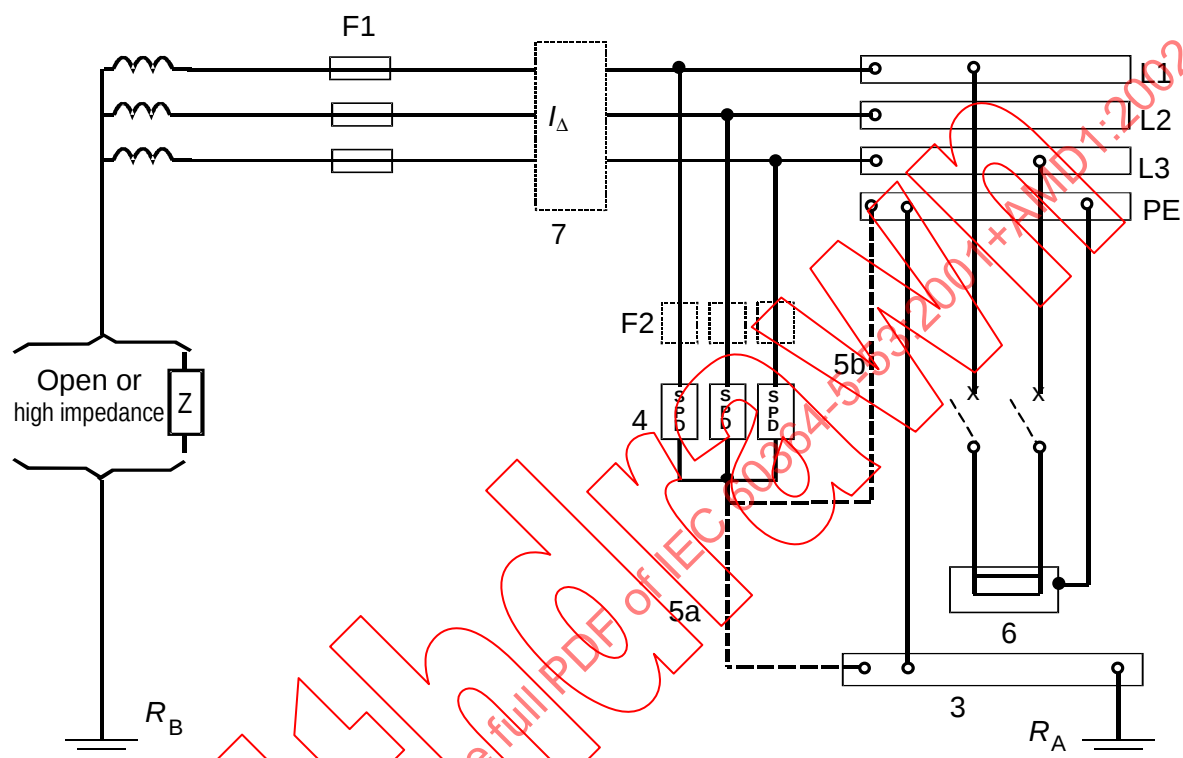
IEC 1484/97

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 3 | Main earthing terminal or bar | F1 | Protective device at the origin of the installation |
| 4 | Surge protective devices | F2 | Protective device required by the manufacturer of the SPD |
| 4a | Surge protective device (a combination 4-4a, providing protection against overvoltages of category II) | RA | Earthing electrode (earthing resistance) of the installation |
| 5 | Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b | RB | Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system |
| 6 | Equipment to be protected | | |
| 7 | Residual current protective device (RCD), placed either upstream or downstream of the busbars | | |

Figure B.2 – SPDs on the supply side of RCD [according to 534.2.5 b)]

Annexe C (informative)

Mise en œuvre de parafoudres en schéma IT



IEC 1485/97

- 3 Borne principale de terre
- 4 Parafoudre assurant une protection de catégorie II
- 5 Liaison à la terre du parafoudre, soit 5a et/ou 5b
- 6 Equipement à protéger
- 7 Dispositif de protection à courant différentiel

- F1 Dispositif de protection à l'origine de l'installation
- F2 Dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres
- RA Prise de terre (résistance de terre) de l'installation
- RB Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation

Figure C.1 – Parafoudre en aval d'un dispositif différentiel