

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60364-5-53

Troisième édition
Third edition
2001-08

Installations électriques des bâtiments –

Partie 5-53:

**Choix et mise en œuvre des matériels électriques –
Sectionnement, coupure et commande**

Electrical installations of buildings –

Part 5-53:

**Selection and erection of electrical equipment –
Isolation, switching and control**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60364-5-53:2001

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

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

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

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

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

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

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

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

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60364-5-53

Troisième édition
Third edition
2001-08

Installations électriques des bâtiments –

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

Electrical installations of buildings –

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

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
530 Introduction	6
530.1 Domaine d'application	6
530.2 Références normatives	6
530.3 (530) Généralités et prescriptions communes	8
531 Dispositifs de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation	8
531.1 Dispositifs de protection à maximum de courant	8
531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel	10
531.3 Contrôleurs d'isolement	12
532 Dispositifs de protection contre les effets thermiques	12
533 Dispositifs de protection contre les surintensités	12
533.1 Dispositions générales	12
533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges	14
533.3 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les courts-circuits	14
534 Dispositifs de protection contre les perturbations de tension et contre les perturbations électromagnétiques	14
534.1 (534) Dispositifs de protection contre les surtensions	14
534.2 Mise en œuvre de parafoudres dans les installations des bâtiments	14
534.3 (535) Dispositifs de protection contre les baisses de tension	20
535 (539) Coordination entre les différents dispositifs de protection	20
535.1 (539.1) Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités	20
535.2 (539.2) Association entre les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel et les dispositifs de protection contre les surintensités	20
535.3 (539.3) Sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel	20
536 (46) Sectionnement et coupure	22
536.0 (460) Introduction	22
536.1 (461) Généralités	22
536.2 (462) Sectionnement	22
536.3 (463) Coupure pour entretien mécanique	26
536.4 (464) Coupure d'urgence y compris l'arrêt d'urgence	28
536.5 (465) Commande fonctionnelle	32
Annexe A (informative) Installation de parafoudres en schéma TN	36
Annexe B (informative) Installation de parafoudres en schéma TT	38
Annexe C (informative) Installation de parafoudres en schéma IT	42
Annexe D (informative) CEI 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration	44
Bibliographie	52
Figure A.1 – Parafoudres en schéma TN	36
Figure B.1 – Parafoudres en aval du DDR	38
Figure B.2 – Parafoudres en amont du DDR	40
Figure C.1 – Parafoudres en aval du DDR	42
Tableau 53A – Tension de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale	24
Tableau D.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales	44
Tableau D.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles	48

CONTENTS

FOREWORD	5
530 Introduction	7
530.1 Scope	7
530.2 Normative references	7
530.3 (530) General and common requirements	9
531 Devices for protection against indirect contact by automatic disconnection of supply.....	9
531.1 Overcurrent protective devices	9
531.2 Residual current protective devices	11
531.3 Insulation monitoring devices.....	13
532 Devices for protection against thermal effects.....	13
533 Devices for protection against overcurrent.....	13
533.1 General requirements	13
533.2 Selection of devices for protection of wiring systems against overloads	15
533.3 Selection of devices for protection of wiring systems against short circuits	15
534 Devices for protection against electromagnetic and voltage disturbances	15
534.1 (534) Devices for protection against overvoltage	15
534.2 Erection of surge protective devices in building installations	15
534.3 (535) Devices for protection against undervoltage	21
535 (539) Co-ordination of various protective devices	21
535.1 (539.1) Discrimination between overcurrent protective devices	21
535.2 (539.2) Association of residual current protective devices with overcurrent protective devices.....	21
535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices.....	21
536 (46) Isolation and switching	23
536.0 (460) Introduction	23
536.1 (461) General	23
536.2 (462) Isolation	23
536.3 (463) Switching off for mechanical maintenance	27
536.4 (464) Emergency switching	29
536.5 (465) Functional switching (control)	33
Annex A (informative) Installation of surge protective devices in TN-systems	37
Annex B (informative) Installation of surge protective devices in TT-systems	39
Annex C (informative) Installation of surge protective devices in IT-systems	43
Annex D (informative) IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring.....	45
Bibliography	53
Figure A.1 – SPDs in TN-systems	37
Figure B.1 – SPDs on the load side of RCD.....	39
Figure B.2 – SPDs on the supply side of RCD	41
Figure C.1 – SPDs on the load side of RCD	43
Table 53A – Impulse-withstand voltage as a function of the nominal voltage	25
Table D.1 – Relationship between restructured and original parts.....	45
Table D.2 – Relationship between new and old clause numbering	49

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).

Sur la 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).

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

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).

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).

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

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 normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60364. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60364 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60364. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60364 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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 61009:1996, *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 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*

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'essais*¹

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.

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.

¹ A publier.

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

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

IEC 61643-12, *Surge-protective device connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: 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.

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.

¹ To be published.

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).

531.2.3 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.

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 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.

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.

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.

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 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 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.

534 Dispositifs de protection contre les perturbations de tension et contre les perturbations électromagnétiques

534.1 (534) Dispositifs de protection contre les surtensions

534.1.1 Généralités

Le présent article donne des indications relatives à la limitation de tension pour obtenir une coordination de l'isolement selon la CEI 60364-4-43 et la CEI 60664-1.

Le présent article donne des prescriptions relatives à l'installation et au choix des parafoudres dans les installations des bâtiments afin d'obtenir une limitation des surtensions transitoires d'origine atmosphérique transmises par les réseaux de distribution et contre les surtensions de manœuvre créées par les matériels de l'installation.

534.2 Mise en œuvre de parafoudres dans les installations des bâtiments

534.2.1 Si prescrits ou différemment spécifiés en conformité avec la CEI 60364-4-44, les parafoudres doivent être installés à proximité de l'origine de l'installation ou dans le tableau général de distribution le plus proche de l'origine de l'installation.

NOTE 1 Dans certains cas, afin d'obtenir une protection totale de l'installation, des parafoudres complémentaires, qui ne sont pas pris en considération dans cette section, peuvent être nécessaires.

NOTE 2 Des parafoudres installés en tout autre point de l'installation peuvent également assurer une protection suffisante.

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 Devices for protection against electromagnetic and voltage disturbances

534.1 (534) Devices for protection against overvoltage

534.1.1 General

This clause contains provisions for the application of voltage limitation to obtain an insulation coordination according to IEC 60364-4-43 and IEC 60664-1.

This clause gives the requirements for the erection and selection of surge protective devices of installations of buildings to obtain a limitation of transient overvoltages of atmospheric origin transmitted by the supply distribution system and against switching overvoltages generated by the equipment within the installation.

534.2 Erection of surge protective devices in building installations

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

NOTE 1 In some cases, in order to obtain complete protection of the installation, additional surge protective devices, which are not considered in this part, may be necessary.

NOTE 2 Surge protective devices located elsewhere in the installation may also provide sufficient protection.

534.2.2 Si prescrits ou différemment spécifiés en conformité avec la CEI 60364-4-44, les parafoudres doivent être installés (voir aussi les annexes A, B et C):

- si le conducteur neutre est relié à la terre à l'origine de l'installation ou à sa proximité, ou si le conducteur neutre n'est pas distribué:
 - entre chaque conducteur de phase non relié à la terre et soit la borne principale de terre, soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court;
- si le conducteur neutre n'est pas relié à la terre à l'origine de l'installation ou à sa proximité:
 - entre chaque conducteur de phase et, soit la borne principale de terre, soit le conducteur principal de protection, et
 - entre le conducteur neutre et, soit la borne principale de terre, soit le conducteur principal de protection, suivant le chemin le plus court. (En option, voir figure B.2.)

NOTE 1 Si un conducteur de phase est relié à la terre, il est considéré comme équivalent à un conducteur neutre.

NOTE 2 Dans les schémas TT et TN, cette exigence n'exclut pas une protection complémentaire de mode différentiel.

534.2.3 Choix des parafoudres

534.2.3.1 La tension maximale de régime permanent U_c d'un parafoudre ne doit pas être inférieure à la tension maximale réelle de régime permanent entre ses bornes.

Dans les schémas TT décrits par la figure B.1, U_c doit être au moins égal à $1,5 U_0$.

Dans les schémas TN et les schémas TT décrits par la figure B.2, U_c doit être au moins égale à $1,1 U_0$.

Dans les schémas IT, U_c doit être au moins égale à la tension entre phases U .

NOTE 1 U_0 est la tension entre phase et neutre de la distribution basse tension.

NOTE 2 Dans les schémas IT étendus, des valeurs plus élevées pour U_c peuvent être nécessaires.

534.2.3.2 Les parafoudres et leurs protections en série doivent supporter sans danger les surtensions temporaires (voir CEI 60364-4-44).

534.2.3.3 Les parafoudres doivent être conformes à la CEI 61643-1, des informations complémentaires sur la sélection et l'application peuvent être trouvées dans la CEI 61643-12.

534.2.3.4 Si le parafoudre est installé à l'origine d'une installation électrique alimentée par le réseau de distribution publique, son courant assigné de décharge ne doit pas être inférieur à 5 kA.

NOTE 1 Des conditions d'exposition plus sévères peuvent conduire au choix d'une valeur plus élevée.

NOTE 2 En présence d'un paratonnerre, le courant assigné de décharge sera notablement plus élevé et une évaluation conduira au choix d'un courant de décharge assigné du parafoudre plus élevé. Pour d'autres informations se référer à la CEI 61643-12.

534.2.3.5 Le niveau de protection du parafoudre doit être choisi comme indiqué en 443.3.2 de la CEI 60364-4-44.

NOTE 1 Il peut être nécessaire de tenir compte du niveau de tenue aux surtensions de certains matériels.

NOTE 2 Des parafoudres complémentaires peuvent être nécessaires, placés plus près d'un matériel sensible s'ils ne font pas déjà partie de ce matériel.

534.2.3.6 La présence possible d'autres parafoudres en cascade dans l'installation doit être prise en considération. Les constructeurs de parafoudres doivent indiquer, dans leur documentation, les mesures à prendre pour faciliter leur coordination mutuelle, en particulier pour les parafoudres d'un niveau de protection différent de celui prévu à l'origine de l'installation électrique et destinés à protéger des matériels comportant des circuits électroniques sensibles.

534.2.2 When required or otherwise specified in accordance with IEC 60364-4-44, surge protective devices shall be installed (see also annexes A, B and C):

- if the neutral conductor is earthed at or near the origin of the installation or if there is no neutral conductor:
 - between unearthed line conductors and either the main earthing terminal or the main protective conductor bar, whichever route is shorter;
- if the neutral conductor is not earthed at or near the origin of the installation:
 - between each line conductor and either the main earthing terminal or the main protective conductor bar, and
 - between the neutral conductor and either the main earthing terminal or the protective conductor bar, whichever route is shorter. (As an alternative, see figure B.2.)

NOTE 1 If a line conductor is earthed, it is considered to be equivalent to a neutral conductor.

NOTE 2 In TT and TN systems, this requirement does not exclude a supplementary differential mode protection.

534.2.3 Selection of surge protective devices (SPDs)

534.2.3.1 The maximum continuous operating voltage U_c of SPDs shall be not less than the maximum actual continuous voltage between the terminals of the SPD.

In TT systems, according to figure B.1, U_c shall be at least $1,5 U_0$.

In TN systems and TT systems, according to figure B.2, U_c shall be at least $1,1 U_0$.

In IT systems, U_c shall be at least as high as the line-to-line voltage U .

NOTE 1 U_0 is the line to neutral voltage of the low voltage system.

NOTE 2 In extended IT systems, higher values of U_c may be necessary.

534.2.3.2 The surge protective devices and its series protective means shall withstand safely the temporary overvoltages (see IEC 60364-4-44).

534.2.3.3 The surge protective devices shall comply with IEC 61643-1, additional information regarding selection and application should be found in IEC 61643-12.

534.2.3.4 If the surge protective device is installed at the origin of an electrical installation supplied by the public distribution system, the rated discharge current shall not be less than 5 kA.

NOTE 1 More severe conditions of exposure may lead to the choice of an higher value.

NOTE 2 In presence of a lightning protection system, the discharge current will be substantially higher and an assessment will lead to the choice of a higher rated discharge current for the SPD. For further information refer to IEC 61643-12.

534.2.3.5 The protection level of the SPD shall be chosen according to 443.3.2 of IEC 60364-4-44.

NOTE 1 The surge withstand level of some equipment may also need to be taken into account.

NOTE 2 Additional SPDs may be necessary closer to sensitive equipment, if not already included in the equipment.

534.2.3.6 The possible cascading of SPDs in the installation shall be taken into account. The SPD manufacturers shall provide in their documentation the measures to be taken to facilitate their mutual coordination, in particular for the SPDs of a protective level different from that provided at the origin of the electrical installation and intended to protect current-using equipment incorporating sensitive electronic circuits.

534.2.4 Les parafoudres doivent être mis en œuvre selon les instructions des constructeurs de manière que tout risque d'incendie ou d'explosion soit évité en cas de surcharge des parafoudres (voir CEI 60364-4-42). Les parafoudres ne doivent pas être installés dans les locaux classés BE2 ou BE3 sans moyens de protection appropriés.

534.2.5 Afin d'éviter des restrictions de disponibilité de l'alimentation électrique dues à des défaillances des parafoudres dans l'installation protégée, des dispositifs de protection contre les surintensités et les courants de défaut à la terre doivent être prévus. Ces dispositifs doivent être incorporés ou mis en série avec les parafoudres, sauf si le constructeur de ce dispositif indique dans sa documentation que des moyens de protection additionnels ne s'avèrent pas nécessaires.

534.2.6 La protection contre les contacts indirects, conforme à la CEI 60364-4-41, doit rester effective dans l'installation du bâtiment protégé, même en cas de défaillance des parafoudres.

NOTE 1 En schéma TN, cette prescription peut généralement être satisfaite par les dispositifs de protection contre les surintensités en amont des parafoudres.

NOTE 2 En schéma TT, cette prescription peut être satisfaite par la mise en place du parafoudre en aval d'un dispositif à courant différentiel résiduel (DDR).

NOTE 3 D'autres dispositifs, tels des dispositifs de déconnexion, sont à l'étude.

534.2.7 Si un parafoudre est installé en conformité avec 534.2.1 et en aval d'un dispositif différentiel résiduel, un DDR de type S dont l'immunité aux courants de choc est au moins de 3 kA (8/20 μ s) doit être utilisé.

534.2.8 Si un paratonnerre est installé, des prescriptions complémentaires pour les parafoudres doivent être appliquées (voir la CEI 61024-1 et la CEI 61312-1).

534.2.9 Il doit être indiqué que le dispositif de protection contre les surtensions a cessé d'assurer la protection contre les surtensions:

- soit par le dispositif de protection contre les surtensions lui-même;
- soit par un dispositif de protection séparé tel que mentionné en 534.2.5.

NOTE S'il y a disparition de la protection contre les surtensions, les circuits alimentant des matériels sensibles peuvent nécessiter des dispositions supplémentaires.

534.2.10 Afin d'assurer une protection optimale contre les surtensions, tous les conducteurs de connexion du parafoudre doivent être aussi courts que possible (n'excédant pas de préférence une longueur de 0,5 m au total).

NOTE 1 L'accroissement de la longueur des conducteurs de connexion des parafoudres réduit l'efficacité de la protection contre les surtensions. L'utilisation de conducteurs entrants et sortants disposés en forme de V est une méthode de connexion reconnue pour ne pas réduire l'efficacité des parafoudres.

NOTE 2 Les conducteurs de connexion sont ceux reliant le conducteur actif au parafoudre et reliant le parafoudre à la borne principale de terre ou au conducteur de protection. Un exemple des parafoudres installés à l'origine de l'installation est donné aux annexes A, B et C.

534.2.11 Les conducteurs de mise à la terre des parafoudres doivent avoir une section minimale de 4 mm² en cuivre.

NOTE En présence d'un système de protection contre la foudre, une section plus élevée, au moins 10 mm², peut être nécessaire.

534.2.4 Surge protective devices shall be erected according to the manufacturer's instructions in order to avoid any fire or explosion risk in case of overloading of surge protective devices (see IEC 60364-4-42). SPDs shall not be installed in locations classified BE2 or BE3 without appropriate protective means.

534.2.5 In order to avoid any restriction of the availability of electricity supply in the protected installation due to failures of surge protective devices, protective means against overcurrents and fault currents to earth, either built-in or in series with the surge protective device, shall be applied unless in the manufacturers' instructions, it is stated that additional protection means are not necessary.

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

NOTE 1 In TN-systems, this may in general be fulfilled by the overcurrent device on the supply side of the surge protective device.

NOTE 2 In TT-systems, this may be fulfilled by installing the surge protective device on the load side of a residual current device (RCD).

NOTE 3 Other means, such as surge protective device-disconnectors, are under consideration.

534.2.7 If surge protective devices are installed in accordance with 534.2.1 and are on the load side of a residual current device, an S-type RCD with an immunity to surge currents of at least 3 kA (8/20 μ s) shall be used.

534.2.8 If a lightning protection system is installed, additional requirements for surge protective devices shall be applied (see IEC 61024-1 and IEC 61312-1).

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

- either by the SPD itself; or
- by a separate protective device such as described in 534.2.5.

NOTE If there is a loss of overvoltage protection, circuits supplying equipment sensitive to surges may need further provisions.

534.2.10 In order to achieve an optimum overvoltage protection, all connecting conductors of surge protective devices shall be as short as possible (preferably not exceeding 0,5 m for the total length).

NOTE 1 Increasing the length of connecting conductors of surge protective devices reduces the effectiveness of overvoltage protection. Using outgoing and return conductors in a V shape is a valid method of connection not reducing the effectiveness of SPDs.

NOTE 2 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. An example of surge protective devices erected at the origin of the installations is given in annexes A, B and C.

534.2.11 The earthing conductors of surge protective devices shall have a minimum cross-sectional area of 4 mm² copper.

NOTE In presence of a lightning protection system, a higher cross-section, at least 10 mm², may be necessary.

534.3 (535) Dispositifs de protection contre les baisses de tension

Des exemples de dispositifs de protection contre les baisses de tension sont:

- des relais à baisse de tension ou des déclencheurs agissant sur un interrupteur ou un disjoncteur;
- des contacteurs sans verrouillage.

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

534.3 (535) Devices for protection against undervoltage

Examples of protective devices against undervoltage are

- undervoltage relays or releases operating a switch or a circuit-breaker;
- non-latched contactors.

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) 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.

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).

- 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) 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) 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.

536.2.2.2 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	Catégorie de surtensions III	Catégorie de surtensions IV
V	V		
230/400, 277/480	120 – 240	3	5
400/690, 577/1 000		5	8
		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 (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 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	
		kV	
Three-phase systems V	Single-phase systems with middle point V	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) 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.

536.2.2.7 (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, interrupteur-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.

536.2.2.6 (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) 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 manoeuvre 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.

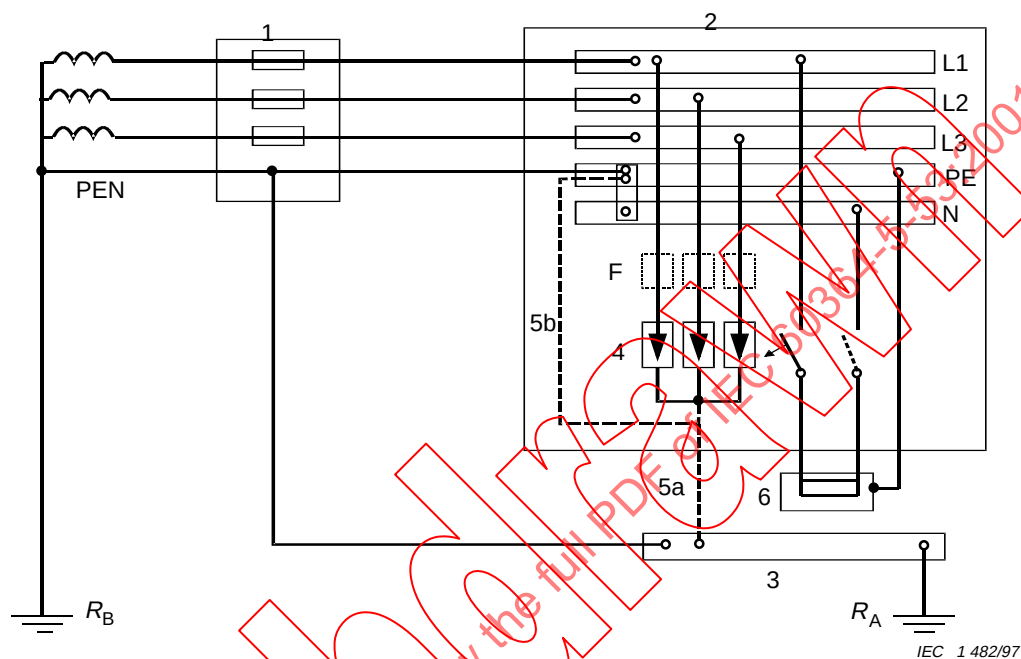
NOTE Attention is called to danger which may arise from the loss of one phase.

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

Annexe A (informative)

Installation de parafoudres en schéma TN

(annexe A de la CEI 60364-5-534)



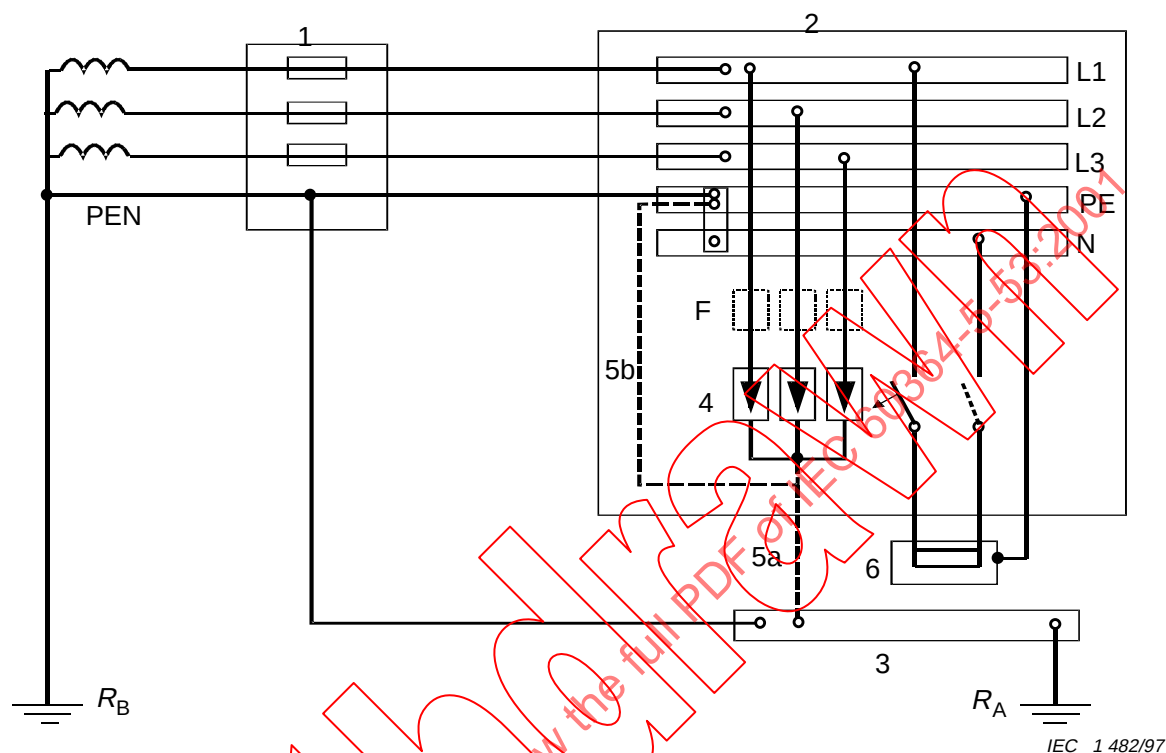
- | | | | |
|---|--|-------|---|
| 1 | Origine de l'installation | F | Dispositif de protection indiqué par le constructeur du parafoudre (par exemple: fusible, disjoncteur, DDR) |
| 2 | Tableau de distribution | | |
| 3 | Borne principale de terre | | |
| 4 | Parafoudres | R_A | Prise de terre (résistance de terre) de l'installation |
| 5 | Mise à la terre des parafoudres 5a ou 5b | | |
| 6 | Matériel à protéger | R_B | Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation |

Figure A.1 – Parafoudres en schéma TN

Annex A (informative)

Installation of surge protective devices in TN-systems

(annex A to IEC 60364-5-534)



- 1 Origin of the installation
- 2 Distribution board
- 3 Main earthing terminal or bar
- 4 Surge protective devices
- 5 Earthing connection of surge protective devices, either 5a or 5b
- 6 Equipment to be protected

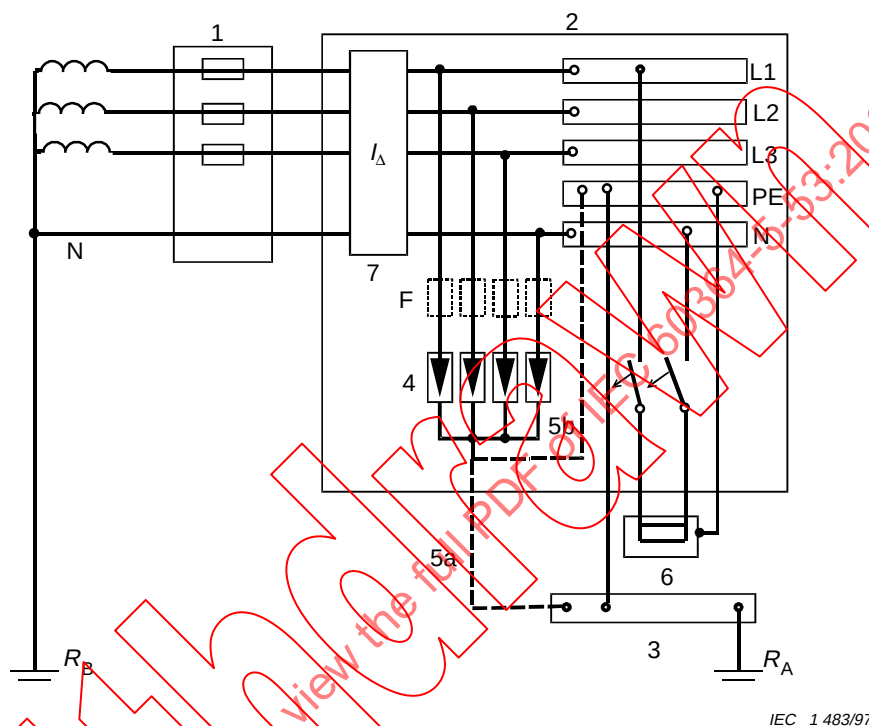
- F Protective device indicated by the manufacturer of the SPD (e.g. fuse, circuit-breaker, RCD)
- R_A Earthing electrode (earthing resistance) of the installation
- R_B Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system

Figure A.1 – SPDs in TN-systems

Annexe B (informative)

Installation de parafoudres en schéma TT

(annexe B de la CEI 60364-5-534)



- 1 Origine de l'installation
- 2 Tableau de distribution
- 3 Borne principale de terre
- 4 Parafoudres
- 5 Mise à la terre des parafoudres 5a ou 5b
- 6 Matériel à protéger
- 7 Dispositif à courant différentiel-résiduel (DDR)

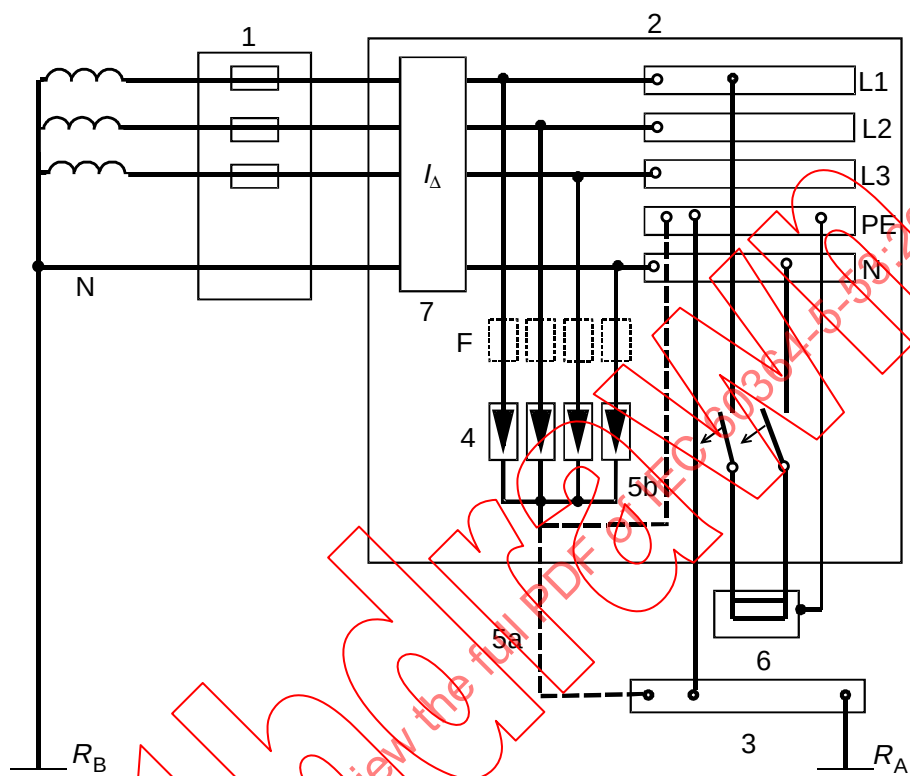
- F Dispositif de protection, par exemple fusible, disjoncteur, DDR, indiqué par le constructeur du parafoudre
- R_A Prise de terre (résistance de terre) de l'installation
- R_B Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation

Figure B.1 – Parafoudres en aval du DDR

Annex B (informative)

Installation of surge protective devices in TT-systems

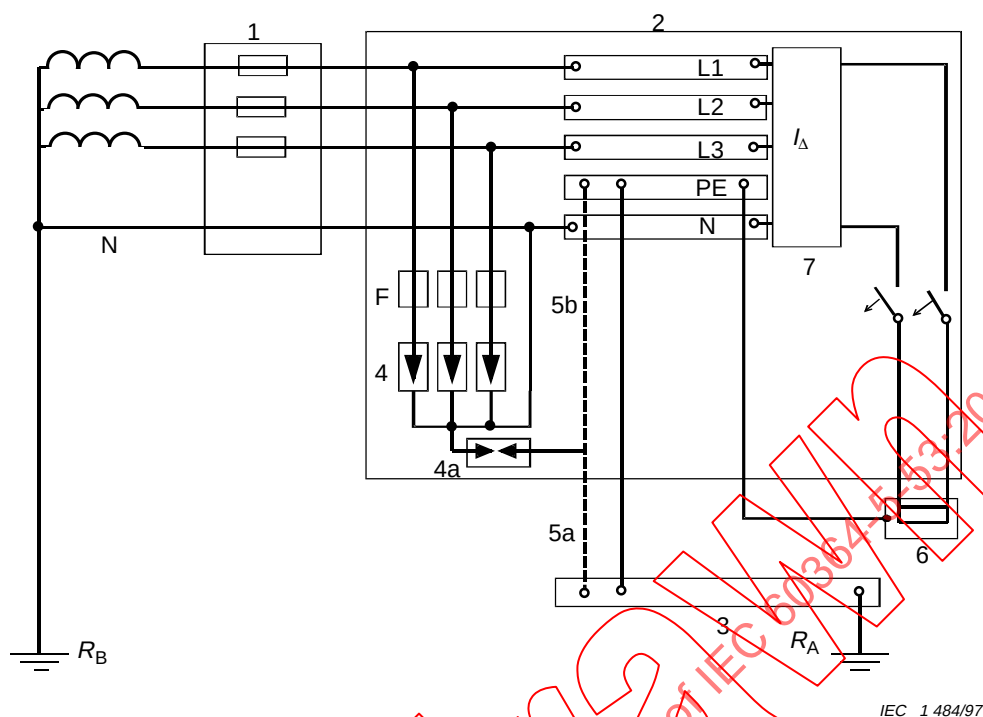
(annex B to IEC 60364-5-534)



IEC 1483/97

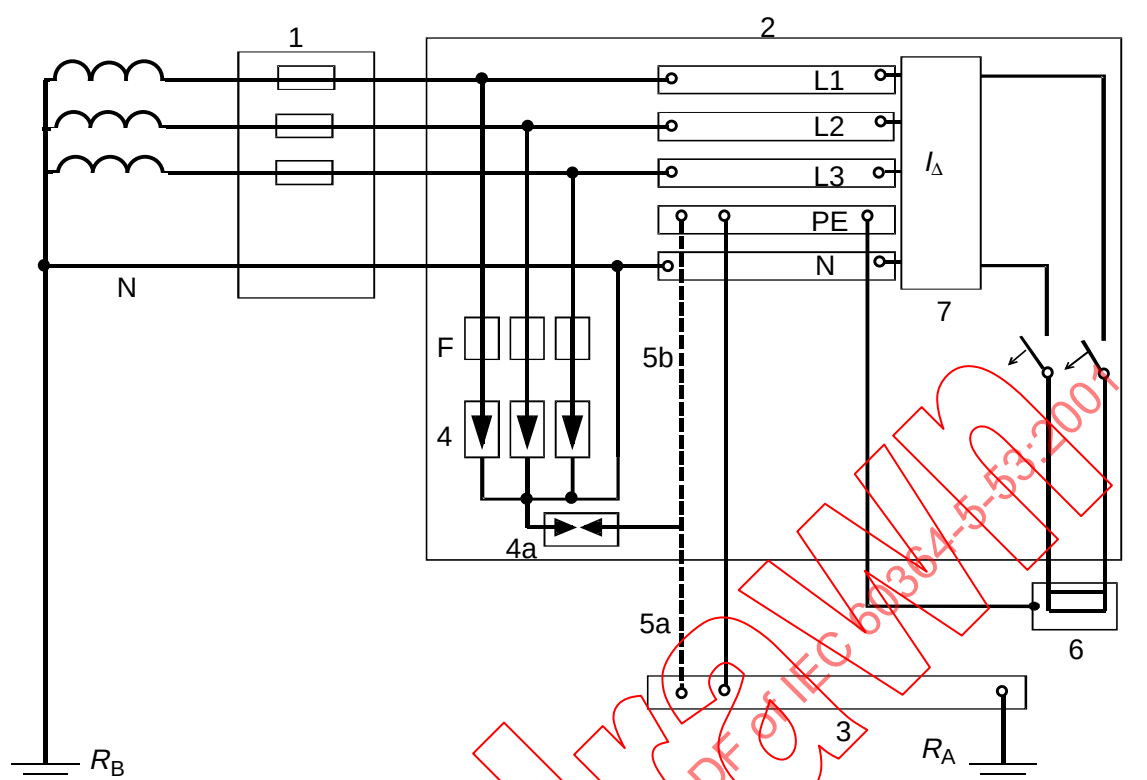
- | | | | |
|---|--|-------|--|
| 1 | Origin of the installation | F | Protective device indicated by the manufacturer of the SPD (e.g. fuse, circuit-breaker, RCD) |
| 2 | Distribution board | R_A | Earthing electrode (earthing resistance) of the installation |
| 3 | Main earthing terminal or bar | R_B | Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system |
| 4 | Surge protective devices | | |
| 5 | Earthing connection of surge protective devices, either 5a or 5b | | |
| 6 | Equipment to be protected | | |
| 7 | Residual current protective device (RCD) | | |

Figure B.1 – SPDs on the load side of RCD



- | | | | |
|----|--|-------|--|
| 1 | Origine de l'installation | F | Dispositif de protection, par exemple fusible, disjoncteur, DDR, indiqué par le constructeur du parafoudre |
| 2 | Tableau de distribution | | |
| 3 | Borne principale de terre | | |
| 4 | Parafoudres | R_A | Prise de terre (résistance de terre) de l'installation |
| 4a | Parafoudre conforme à 534.2.3.2 ou éclateur | R_B | Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation |
| 5 | Mise à la terre des parafoudres 5a ou 5b | | |
| 6 | Matériel à protéger | | |
| 7 | Dispositif à courant différentiel-résiduel (DDR) placé avant ou après le jeu de barres | | |

Figure B.2 – Parafoudres en amont du DDR



IEC 1484/97

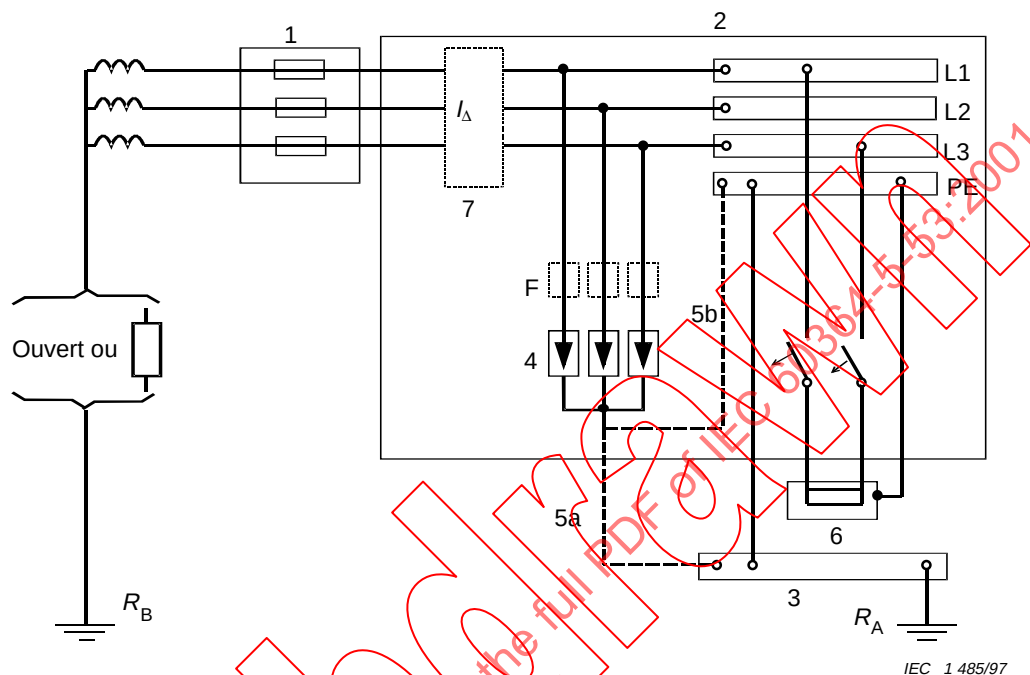
- | | | | |
|----|---|-------|--|
| 1 | Origin of the installation | F | Protective device indicated by the manufacturer of the SPD (e.g. fuse, circuit-breaker, RCD) |
| 2 | Distribution board | R_A | Earthing electrode (earthing resistance) of the installation |
| 3 | Main earthing terminal or bar | R_B | Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system |
| 4 | Surge protective devices | | |
| 4a | Surge protective device in compliance with 534.2.3.2 or spark gap | | |
| 5 | Earthing connection of surge protective devices, either 5a or 5b | | |
| 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

Annexe C (informative)

Installation de parafoudres en schéma IT

(annexe C de la CEI 60364-5-534)



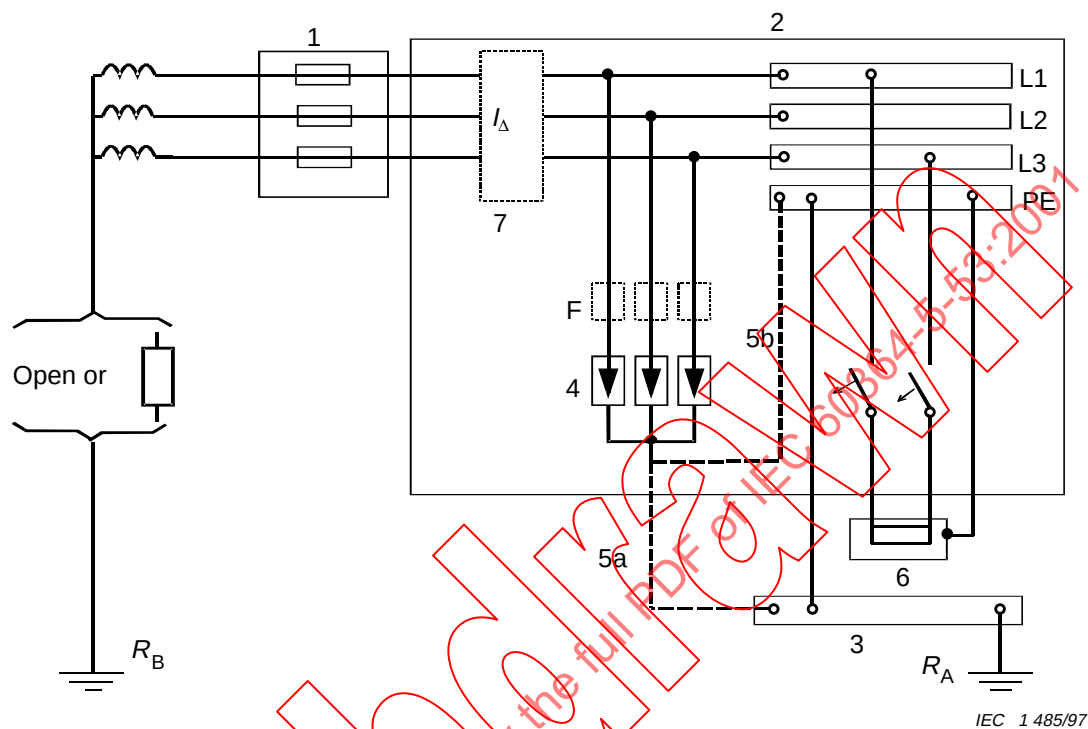
- | | | | |
|---|--|-------|--|
| 1 | Origine de l'installation | F | Dispositif de protection, par exemple fusible, disjoncteur, DDR, indiqué par le constructeur du parafoudre |
| 2 | Tableau de distribution | R_A | Prise de terre (résistance de terre) de l'installation |
| 3 | Borne principale de terre | R_B | Prise de terre (résistance de terre) de l'alimentation |
| 4 | Parafoudres | | |
| 5 | Mise à la terre des parafoudres 5a ou 5b | | |
| 6 | Matériel à protéger | | |
| 7 | Dispositif à courant différentiel-résiduel (DDR) | | |

Figure C.1 – Parafoudres en aval du DDR

Annex C (informative)

Installation of surge protective devices in IT-systems

(annex C to IEC 60364-5-534)



- | | | | |
|---|--|-------|--|
| 1 | Origin of the installation | F | Protective device indicated by the manufacturer of the SPD (e.g. fuse, circuit-breaker, RCD) |
| 2 | Distribution board | R_A | Earthing electrode (earthing resistance) of the installation |
| 3 | Main earthing terminal or bar | R_B | Earthing electrode (earthing resistance) of the supply system |
| 4 | Surge protective devices | | |
| 5 | Earthing connection of surge protective devices, either 5a or 5b | | |
| 6 | Equipment to be protected | | |
| 7 | Residual current protective device (RCD) | | |

Figure C.1 – SPDs on the load side of RCD

Annexe D (informative)

CEI 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration

Tableau D.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales

Numéro de la publication selon la nouvelle structure	Ancienne publication contenue dans la nouvelle partie	Titre	Publication	Amendement (date)
PARTIE 1 Principes fondamentaux	CEI 60364-1 Ed.3	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Domaine d'application, objet et principes fondamentaux</i>	1992	
	CEI 60364-2-21 TR3 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux</i>	1993	
	CEI 60364-3 Ed.2	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales</i>	1993	A1 (1994) A2 (1995)
PARTIE 4-41 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques	CEI 60364-4-41 Ed.3	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques</i>	1992	A1 (1996) A2 (1999)
	CEI 60364-4-46 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande</i>	1981	
	CEI 60364-4-47 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 470: Généralités – Section 471: Mesures de protection contre les chocs électriques</i>	1981	A1 (1993)
	CEI 60364-4-481 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes – Section 481: Choix des mesures de protection contre les chocs électriques en fonction des influences externes</i>	1993	
PARTIE 4-42 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques	CEI 60364-4-42 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 42: Protection contre les effets thermiques</i>	1980	
	CEI 60364-4-482 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 48: Choix des mesures de protection en fonction des influences externes – Section 482: Protection contre l'incendie</i>	1982	
PARTIE 4-43 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités	CEI 60364-4-43 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités</i>	1977	A1 (1997)
	CEI 60364-4-473 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 473: Mesures de protection contre les surintensités</i>	1977	A1 (1998)
PARTIE 4-44 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les influences électromagnétiques	CEI 60364-4-442 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 442: Protection des installations à basse tension contre les défauts à la terre dans les installations à haute tension</i>	1993	A1 (1995) A2 (1999)
	CEI 60364-4-443 Ed.2	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 443: Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres</i>	1995	A1 (1998)
	CEI 60364-4-444 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 44: Protection contre les surtensions – Section 444: Protection contre les interférences électromagnétiques (IEM) dans les installations des bâtiments</i>	1996	
	CEI 60364-4-45 Ed.1	<i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 45: Protection contre les baisses de tension</i>	1984	