

# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



---

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

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



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

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

### About IEC publications

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

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

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

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

---

### A propos de l'IEC

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

### A propos des publications IEC

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

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

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

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

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

# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



---

**Electrical installations of buildings –**

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

**Installations électriques des bâtiments –**

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.130; 91.140.50

ISBN 978-2-8322-2931-6

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

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



# REDLINE VERSION

# VERSION REDLINE



---

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

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

## CONTENTS

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                                                                         | 5  |
| 530 Introduction .....                                                                                                 | 7  |
| 530.1 Scope .....                                                                                                      | 7  |
| 530.2 Normative references .....                                                                                       | 7  |
| 530.3 (530) General and common requirements .....                                                                      | 8  |
| 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 .....                                                                        | 9  |
| 531.3 Insulation monitoring devices .....                                                                              | 10 |
| 532 Devices for protection against thermal effects .....                                                               | 11 |
| 533 Devices for protection against overcurrent .....                                                                   | 11 |
| 533.1 General requirements .....                                                                                       | 11 |
| 533.2 Selection of devices for protection of wiring systems against overloads .....                                    | 11 |
| 533.3 Selection of devices for protection of wiring systems against short circuits .....                               | 11 |
| 534 Devices for protection against <del>electromagnetic and voltage disturbances</del><br>transient overvoltages ..... | 12 |
| 534.1 <del>(534) Devices for protection against overvoltage</del> General .....                                        | 12 |
| 534.2 <del>Erection of surge protective devices in building installations</del> Void .....                             | 12 |
| 534.3 <del>Devices for protection against undervoltage</del> Terms and definitions .....                               | 14 |
| 534.4 Selection and erection of SPDs .....                                                                             | 16 |
| 535 (539) Co-ordination of various protective devices .....                                                            | 31 |
| 535.1 (539.1) Discrimination between overcurrent protective devices .....                                              | 31 |
| 535.2 (539.2) Association of residual current protective devices with overcurrent protective devices .....             | 31 |
| 535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices .....                                         | 32 |
| 536 (46) Isolation and switching .....                                                                                 | 32 |
| 536.0 (460) Introduction .....                                                                                         | 32 |
| 536.1 (461) General .....                                                                                              | 32 |
| 536.2 (462) Isolation .....                                                                                            | 32 |
| 536.3 (463) Switching-off for mechanical maintenance .....                                                             | 34 |
| 536.4 (464) Emergency switching .....                                                                                  | 35 |
| 536.5 (465) Functional switching (control) .....                                                                       | 37 |
| <del>Annex A (informative) Installation of surge protective devices in TN systems .....</del>                          |    |
| Annex A (informative) SPD installation – Examples of installation diagrams according to system configurations .....    | 40 |
| A.1 TT system – 3 phase supply plus neutral .....                                                                      | 40 |
| A.2 TN-C and TN-C-S systems – 3 phase supply .....                                                                     | 44 |
| A.3 TN-S system – 3 phase supply plus neutral .....                                                                    | 48 |
| A.4 IT system – 3 phase supply with or without neutral .....                                                           | 50 |
| <del>Annex B (informative) Installation of surge protective devices in TT systems .....</del>                          |    |
| Annex B (informative) Installation supplied by overhead lines .....                                                    | 55 |
| <del>Annex C (informative) Installation of surge protective devices in IT systems .....</del>                          |    |
| Annex C (informative) List of notes concerning certain countries .....                                                 | 57 |
| Annex D (informative) IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring .....                                                    | 60 |

|                                                                                                                                                                  |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Bibliography.....                                                                                                                                                | 64            |
| Figure 534.1 – Example of installation of class I, class II and class III tested SPDs .....                                                                      | 14            |
| Figure 534.2 – Connection type CT1 (4+0-configuration) for a three-phase system with neutral .....                                                               | 15            |
| Figure 534.3 – Connection type CT1 (3+0-configuration) for a three-phase system.....                                                                             | 15            |
| Figure 534.4 – Connection type CT2 (e.g. 3+1-configuration) for a three-phase system with neutral .....                                                          | 16            |
| Figure 534.5 – Connection points of an SPD assembly .....                                                                                                        | 21            |
| Figure 534.6 – Example of overcurrent protection in the SPD branch by using a dedicated external overcurrent protective device .....                             | 23            |
| Figure 534.7 – Protective device, which is a part of the installation, also used to protect the SPD .....                                                        | 24            |
| Figure 534.8 – Connection of the SPD .....                                                                                                                       | 26            |
| Figure 534.9 – Example of installation of an SPD in order to decrease lead length of SPD supply conductors.....                                                  | 27            |
| <del>Figure A.1 – SPDs in TN-systems .....</del>                                                                                                                 | <del>37</del> |
| Figure A.1 – Example of SPDA installation with connexion type CT2 on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system .....                               | 37            |
| Figure A.2 – Example of SPD installation with connexion type CT2 on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system .....                                | 38            |
| Figure A.3 – Example of SPDA installation on the load side (downstream) of the main RCD in TT system.....                                                        | 39            |
| Figure A.4 – Example of SPD installation on the load side (downstream) of the RCD in TT system.....                                                              | 40            |
| Figure A.5 – Example of SPDA installation in TN-C system.....                                                                                                    | 41            |
| Figure A.6 – Example of SPD installation with connexion type CT1 in TN-C system.....                                                                             | 42            |
| Figure A.7 – Example of SPD installation in TN-C-S system where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation (upstream of the SPD) ..... | 43            |
| Figure A.8 – Example of SPDs installation in TN-C-S in different distribution boards .....                                                                       | 44            |
| Figure A.9 – Example of SPDA installation in TN-S system.....                                                                                                    | 45            |
| Figure A.10 – Example of SPDs installation in TN-S .....                                                                                                         | 46            |
| Figure A.11 – Example of SPDA installation in IT system with neutral.....                                                                                        | 47            |
| Figure A.12 – Example of SPD installation in IT system without neutral .....                                                                                     | 48            |
| Figure A.13 – Example of SPD installation in IT system with neutral .....                                                                                        | 49            |
| <del>Figure B.1 – SPDs on the load side of RCD .....</del>                                                                                                       | <del>49</del> |
| <del>Figure B.2 – SPDs on the supply side of RCD .....</del>                                                                                                     | <del>50</del> |
| <del>Figure C.1 – SPDs on the load side of RCD .....</del>                                                                                                       | <del>51</del> |
| Table 534.1 – Required rated impulse voltage of equipment .....                                                                                                  | 18            |
| Table 534.2 – $U_C$ of the SPD dependent on supply system configuration .....                                                                                    | 19            |
| Table 534.3 – Nominal discharge current ( $I_n$ ) in kA depending on supply system and connection type .....                                                     | 20            |
| Table 534.4 – Selection of impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) where the building is protected against direct lightning strike .....                         | 20            |
| Table 534.5 – Connection of the SPD dependent on supply system .....                                                                                             | 25            |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 53A – Impulse-withstand voltage as a function of the nominal voltage ..... | 30 |
| Table B.1 – Selection of impulse discharge current ( $I_{\text{imp}}$ ) .....    | 52 |
| Table D.1 – Relationship between restructured and original parts .....           | 57 |
| Table D.2 – Relationship between new and old clause numbering .....              | 59 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

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

#### FOREWORD

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

#### **DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 60364-5-53 bears the edition number 3.2. It consists of the third edition (2001-08) [CA/1720/RV], its amendment 1 (2002-04) [documents 64/1226/FDIS and 64/1243/RVD] and its amendment 2 (2015-09) [documents 64/2031/FDIS and 64/2072/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**

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).

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 with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

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

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

## 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 60038, *IEC standard voltages*

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~~ 2005, *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~~ 2008, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44:~~2001~~ 2007, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

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

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~~ 2010, *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*

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

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

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

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

IEC 61643-1, amendment 1 (2001)

IEC 61643-11:2011, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

IEC 61643-12:2008, *Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – ~~Part 1: Performance requirements and testing methods~~<sup>1</sup> Selection and application principles*

IEC 62305 (all parts), *Protection against lightning*

IEC 62305-1, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62305-2, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-4, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

### 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.

<sup>1</sup> ~~To be published.~~

**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.

### **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.

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** 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~~ transient overvoltages

### 534.1 ~~(534) Devices for protection against overvoltage~~ General

#### 534.1.1 ~~General~~

This clause contains provisions for the application of voltage limitation to obtain an insulation coordination in the cases described in ~~IEC 60364-4-43~~ IEC 60364-4-44, IEC 60664-1, IEC 62305-1, IEC 62305-4 and IEC 61643-12.

This clause focuses mainly on the requirements for the selection and erection of SPDs ~~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~~ for protection against transient overvoltages where required by Clause 443 of IEC 60364-4-44:2007, the IEC 62305 series, or as otherwise specified.

This clause does *not* take into account:

- surge protective components which may be incorporated in the appliances connected to the installation;
- portable SPDs.

NOTE Further information can be found in IEC 61643-12.

This clause applies to a.c. power circuits. As far as it is applicable, the requirements of this clause may be followed for d.c. power circuits.

### 534.2 ~~Erection of surge protective devices in building installations~~ Void

~~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 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,  $U_G$  shall be at least  $1,5 U_G$ .~~

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

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

~~NOTE 1 –  $U_G$  is the line-to-neutral voltage of the low-voltage system.~~

~~NOTE 2 – In extended IT systems, higher values of  $U_G$  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** 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 µs) 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 mm<sup>2</sup> copper.~~

~~NOTE In presence of a lightning protection system, a higher cross-section, at least 10 mm<sup>2</sup>, may be necessary.~~

### **534.3 (535) Devices for protection against undervoltage Terms and definitions**

~~Examples of protective devices against undervoltage are~~

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

#### **534.3.1**

##### **SPD assembly**

one SPD or a set of SPDs, in both cases including all SPD disconnectors required by the SPD manufacturer, providing the required overvoltage protection for a type of system earthing

#### **534.3.2**

##### **SPD disconnector**

disconnector

device for disconnecting an SPD, or part of an SPD, from the power system

Note 1 to entry: This disconnecting device is not required to have isolating capability for safety purposes. It is to prevent a persistent fault on the system and is used to give an indication of an SPD's failure. Disconnectors can be internal (built in) or external (required by the manufacturer). There may be more than one disconnector function, for example an over-current protection function and a thermal protection function. These functions may be in separate units.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.28]

#### **534.3.3**

##### **mode of protection of an SPD**

intended current path, between terminals that contains protective components, e.g. line-to-line, line-to-earth, line-to-neutral, neutral-to-earth

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.8]

#### 534.3.4

##### follow current interrupt rating

$I_{fi}$

prospective short-circuit current that an SPD is able to interrupt without operation of a disconnector

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.39]

#### 534.3.5

##### short-circuit current rating

$I_{SCCR}$

maximum prospective short-circuit current from the power system for which the SPD, in conjunction with the disconnector specified, is rated

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.27]

#### 534.3.6

##### voltage protection level

$U_P$

maximum voltage to be expected at the SPD terminals due to an impulse stress with defined voltage steepness and an impulse stress with a discharge current with given amplitude and waveshape

Note 1 to entry: The voltage protection level is given by the manufacturer and may not be exceeded by:

- the measured limiting voltage determined for front-of-wave sparkover (if applicable) and the measured limiting voltage determined from the residual voltage measurements at amplitudes corresponding to  $I_n$  and/or  $I_{imp}$  respectively for test classes II and/or I;
- the measured limiting voltage at the open circuit voltage of the combination wave generator ( $U_{OC}$ ), determined for the combination wave for test class III.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.14]

#### 534.3.7

##### rated impulse voltage

$U_w$

impulse withstand voltage value assigned by the manufacturer to the equipment or to a part of it, characterizing the specified withstand capability of its insulation against transient overvoltages

[SOURCE: IEC 60664-1:2007, 3.9.2 MOD]

#### 534.3.8

##### maximum continuous operating voltage

$U_c$

maximum r.m.s. voltage, which may be continuously applied to the SPD's mode of protection

Note 1 to entry: The  $U_c$  value covered by this standard may exceed 1 000 V.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.11]

#### 534.3.9

##### nominal discharge current for class II test

$I_n$

crest value of the current through the SPD having a current waveshape of 8/20

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.9]

### **534.3.10** **impulse discharge current for class I test**

$I_{imp}$

crest value of a discharge current through the SPD with specified charge transfer  $Q$  and specified energy  $W/R$  in the specified time

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.10]

### **534.3.11** **two-port SPD**

SPD having specific series impedance connected between separate input and output connections

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.3]

## **534.4 Selection and erection of SPDs**

### **534.4.1 SPD location and SPD test class**

SPDs shall at least be installed as close as possible to the origin of the installation. For protection against effects of lightning and against switching overvoltages, class II tested SPDs shall be used.

Where the structure is equipped with an external lightning protection system or protection against effects of direct lightning is otherwise specified, class I tested SPDs shall be used.

Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B.

NOTE 1 The origin of the installation could be the location where the supply enters the building or the main distribution board.

NOTE 2 Following the product standard, the marking of the product is as follows:

- for test class I: either “test class I” and/or “T1” (T1 in a square);
- for test class II: either “test class II” and/or “T2” (T2 in a square);
- for test class III: either “test class III, and/or “T3” (T3 in a square).

Additional class II tested or class III tested SPDs may be needed to sufficiently protect the installation according to 534.4.4.2 and shall be located downstream in the fixed electrical installation, for example in the sub-distribution boards or at the socket outlets. These SPDs shall not be used without SPDs being installed at the origin of the installation and shall be coordinated with SPDs located upstream (see 534.4.4.5).

If a class I tested SPD is not able to provide protection according to 534.4.4.2, it shall be accompanied by a coordinated class II tested or class III tested SPD to ensure the required voltage protection level.

Additional class II tested SPDs or class III tested SPDs may be needed close to sensitive equipment to sufficiently protect the equipment according to Table 534.1 and shall be coordinated with SPDs located upstream.

NOTE 3 Such additional SPDs may be part of the fixed electrical installation or may be portable SPDs.

Additional SPDs may be necessary to provide transient overvoltage protection regarding threats coming from other sources such as:

- switching overvoltages produced by current using equipment located within the installation;
- overvoltages on other incoming services such as telephone lines, internet connections;
- overvoltages on other services feeding other structures such as secondary buildings, external installations/lighting, power lines feeding external sensors;

in which case one should consider installing SPDs located as close as possible to the origin of such threats. More information may be found in IEC 61643-12.

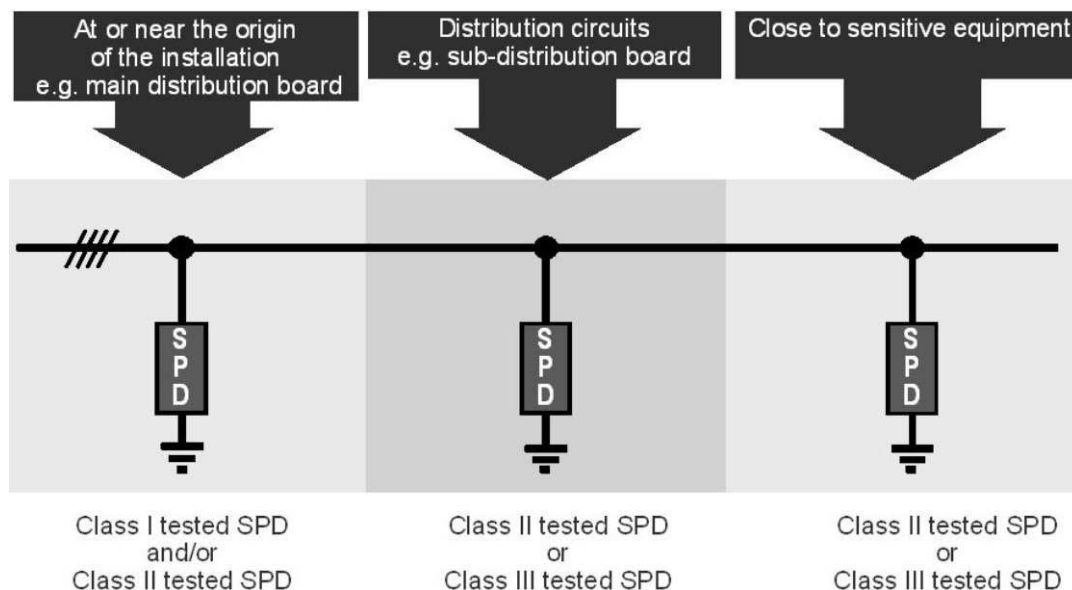


**Figure 534.1 – Example of installation of class I, class II and class III tested SPDs**

The presence of SPDs installed downstream of a distribution board (e.g. in a socket-outlet) shall be permanently indicated (e.g. by a label) in this distribution board.

#### **534.4.2 Transient overvoltage protection requirements**

Protection against transient overvoltages may be provided:

- between live conductors and PE (common mode protection);
- between live conductors (differential mode protection)

NOTE 1 Connection type CT1 provides primarily common mode protection. If differential mode protection is also necessary, this will in most cases require additional SPDs between live conductors.

NOTE 2 Connection type CT2 provides a combination of common mode protection and differential mode protection.

Protection between live conductors and PE (including neutral to PE if there is a neutral conductor) is compulsory.

Protection between line conductors and neutral (if there is a neutral conductor) is recommended to ensure equipment protection.

Protection between line conductors (in the case of multiple phases) is optional.

Some equipment may require both common mode protection (for impulse withstand) and differential mode protection (for impulse immunity).

NOTE 3 For example, electronic class I equipment or class II equipment with FE-connection requires common mode as well as differential mode protection to ensure overall protection against transient overvoltages due to switching or from atmospheric origin.

### 534.4.3 Connection types

Connection type CT1 (e.g. 3+0 or 4+0-configuration): SPD assembly providing a mode of protection between each live conductor (line and neutral conductors, if available) and PE or between each line conductor and PEN.

Two examples of connection type CT1 for application in a three-phase system are represented in Figure 534.2 and in Figure 534.3.

Connection type CT2 (e.g. 3+1-configuration): SPD assembly providing a mode of protection between each line conductor and the neutral conductor, and between the neutral conductor and PE.

An example of connection type CT2 for application in a three-phase system is represented in Figure 534.4

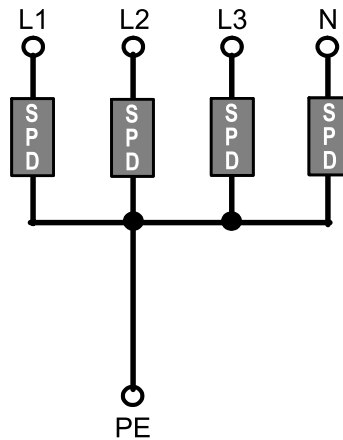


**Figure 534.2 – Connection type CT1 (4+0-configuration) for a three-phase system with neutral**

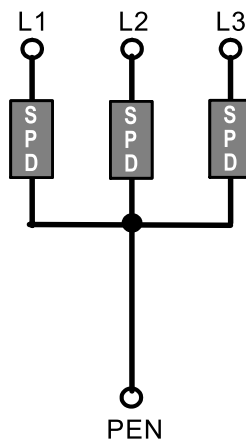


**Figure 534.3 – Connection type CT1 (3+0-configuration) for a three-phase system**

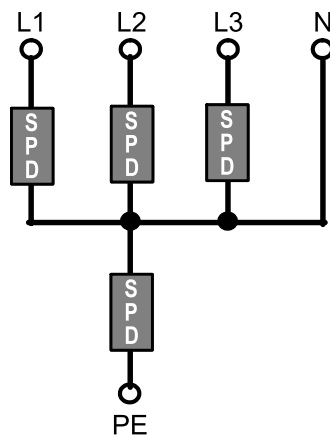


**Figure 534.4 – Connection type CT2 (e.g. 3+1-configuration)  
for a three-phase system with neutral**

When assembling SPDs, attention should be drawn to the selection of parameters for SPDs connected between N and PE, depending on the connection type.

In TN-S or TN-C-S systems, the SPD between neutral and PE may be omitted if the distance between the separation point of PE to N and the location of the installed SPDs is less than 0,5 m or if the separation point and the SPDs are located in the same distribution board.

If a line conductor is earthed, it is considered to be technically equivalent to a neutral conductor for the application of this subclause. However correct choice of the SPD parameters requires special considerations in such case.

#### **534.4.4 Selection of SPDs**

##### **534.4.4.1 General**

The selection of SPDs shall be based on the following parameters:

- voltage protection level ( $U_p$ ) and rated impulse voltage ( $U_w$ ) of equipment to be protected (see 534.4.4.2);
- continuous operating voltage ( $U_c$ ), i.e. supply system (TT, TN, IT) (see 534.4.4.3);
- nominal discharge current ( $I_n$ ) and impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) (see 534.4.4.4);
- SPD coordination (see 534.4.4.5);
- expected short-circuit current (see 534.4.4.6);
- follow current interrupting rating (see 534.4.4.7).

SPDs shall comply with the requirements of IEC 61643-11.

NOTE Additional information regarding selection and application is given in IEC 61643-12.

##### **534.4.4.2 Selection of voltage protection level ( $U_p$ ) as a function of equipment rated impulse voltage ( $U_w$ )**

The voltage protection level  $U_p$  of SPDs shall be selected in accordance with required rated impulse voltage according to overvoltage category II of Table 534.1. In order to provide adequate protection of equipment, the voltage protection level between live conductors and PE shall in no case exceed the required rated impulse voltage of the equipment according to Table 534.1.

NOTE 1 Where only overvoltage category III or IV equipment is to be protected, reference is made to the required rated impulse voltage of Table 443.2.

Where protection between line conductors and PE is provided by a series connection of SPD protection modes (e.g. single mode SPDs, line-to-neutral + neutral-to-PE, according CT2), this series connection shall fulfill the above voltage protection level requirement.

Where such combined voltage protection level between line conductor and PE is not provided in the data sheet of the manufacturer, it shall be calculated by addition of the voltage protection levels given for the individual SPDs modes of protection, which are connected in series.

It is recommended that the voltage protection level provided by SPDs does not exceed 80 % of the required rated impulse voltage for equipment according to Table 534.1 and corresponding to overvoltage category II, but shall in no case exceed the required rated impulse voltage of the equipment.

This safety margin is not necessary where one of the following cases applies:

- where the equipment is connected directly to the SPD terminals;
- where a protection scheme according Figure 534.9 is already applied;
- where the voltage drop across the overcurrent protection in the SPD branch circuit is already taken into account for the voltage protection level  $U_p$ ;
- where protection according to overvoltage category II is provided but only overvoltage category III or IV equipment is installed at this location.

NOTE 2 IEC 61643-12 gives additional information about the rated impulse voltage of equipment and the given  $U_p$  for the SPD.

**Table 534.1 – Required rated impulse voltage of equipment**

| Nominal voltage of the supply system <sup>a</sup><br>Three-phase systems                                                                                                                         | Nominal voltage of the supply system <sup>a</sup><br>Single -phase systems | Voltage line to neutral from nominal a.c. or d.c. voltages up to and including | Required rated impulse voltage <sup>c</sup> ( $U_w$ ) of equipment for |                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |                                                                                | Overvoltage category II (equipment with normal rated impulse voltage)  | Overvoltage category I (equipment with reduced rated impulse voltage) |
| V                                                                                                                                                                                                | V                                                                          | V                                                                              | kV                                                                     | kV                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                            | 50                                                                             | 0,5                                                                    | 0,33                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                            | 100                                                                            | 0,8                                                                    | 0,5                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                  | 120/240                                                                    | 150                                                                            | 1,5                                                                    | 0,8                                                                   |
| 230/400<br>277/480                                                                                                                                                                               |                                                                            | 300                                                                            | 2,5                                                                    | 1,5                                                                   |
| 400/690                                                                                                                                                                                          |                                                                            | 600                                                                            | 4                                                                      | 2,5                                                                   |
| 1 000                                                                                                                                                                                            |                                                                            | 1 000                                                                          | 6                                                                      | 4                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                            | 1 500 d.c.                                                                     | 8 <sup>b</sup>                                                         | 6 <sup>b</sup>                                                        |
| <sup>a</sup> According to IEC 60038;<br><sup>b</sup> Recommended values based on Annex D of IEC 60664-2-1:2011;<br><sup>c</sup> The rated impulse voltage applies between live conductor and PE. |                                                                            |                                                                                |                                                                        |                                                                       |

Additional SPDs between live conductors may be needed to avoid equipment malfunctions. An appropriate voltage protection level needs to be evaluated based on equipment immunity and availability requirements (see IEC 61643-12).

Where the required voltage protection level cannot be met with a single SPD assembly, additional coordinated SPDs shall be applied to ensure the required voltage protection level.

#### 534.4.4.3 Selection of SPDs with regard to continuous operating voltage ( $U_c$ )

In a.c., the maximum continuous operating voltage  $U_c$  of SPDs shall be equal to or higher than required in Table 534.2.

**Table 534.2 –  $U_c$  of the SPD dependent on supply system configuration**

| SPD connected between (as applicable)                                                                                            | System configuration of distribution network    |                                                 |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | TN system                                       | TT system                                       | IT system                                       |
| Line conductor and neutral conductor                                                                                             | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ |
| Line conductor and PE conductor                                                                                                  | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $1,1 \times U$                                  |
| Line conductor and PEN conductor                                                                                                 | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | N/A                                             | N/A                                             |
| Neutral conductor and PE conductor                                                                                               | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>               | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>               | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ |
| Line conductors                                                                                                                  | $1,1 U$                                         | $1,1 U$                                         | $1,1 U$                                         |
| NOTE 1 N/A: not applicable.                                                                                                      |                                                 |                                                 |                                                 |
| NOTE 2 $U$ is the line-to-line voltage of the low-voltage system.                                                                |                                                 |                                                 |                                                 |
| <sup>a</sup> These values are related to worst-case fault conditions, therefore the tolerance of 10 % is not taken into account. |                                                 |                                                 |                                                 |

#### 534.4.4.4 Selection of SPDs with regard to nominal discharge current ( $I_n$ ) and impulse discharge current ( $I_{imp}$ )

At or near the origin of the installation, SPDs shall comply with one of the following cases, as applicable:

- where the building is protected against direct lightning strike, SPDs at the origin of the installation shall be selected according to 534.4.4.2 and Table 534.4;
- in other cases, SPDs shall be selected according to 534.4.4.4.1.

Further SPDs installed downstream of the SPDs at or near the origin of the installation shall also comply with the coordination requirements in 534.4.4.5.

Overvoltages due to switching can be longer in duration and can contain more energy than the transient overvoltages of atmospheric origin. This has to be considered for the selection of SPDs with regard to nominal discharge current and impulse discharge current

##### 534.4.4.4.1 Class II tested SPDs

Where class II tested SPD are required at or near the origin of installation, their nominal discharge current shall be not less than that given in Table 534.3.

**Table 534.3 – Nominal discharge current ( $I_n$ ) in kA depending on supply system and connection type**

| Connection | Supply system |     |             |     |
|------------|---------------|-----|-------------|-----|
|            | Single-phase  |     | Three-phase |     |
|            | CT1           | CT2 | CT1         | CT2 |
| L – N      |               | 5   |             | 5   |
| L – PE     | 5             |     | 5           |     |
| N – PE     | 5             | 10  | 5           | 20  |

#### 534.4.4.4.2 Class I tested SPDs

Where class I tested SPDs are required at or near the origin of the installation, one of the following cases applies:

- a) Where no risk analysis according to IEC 62305-2 has been carried out, the impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) shall be not less than as given in Table 534.4:

**Table 534.4 – Selection of impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) where the building is protected against direct lightning strike**

| Connection                                                              | $I_{imp}$ in kA |      |             |      |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-------------|------|
|                                                                         | Supply system   |      |             |      |
|                                                                         | Single phase    |      | Three phase |      |
|                                                                         | CT1             | CT2  | CT1         | CT2  |
| L – N                                                                   |                 | 12,5 |             | 12,5 |
| L – PE                                                                  | 12,5            |      | 12,5        |      |
| N – PE                                                                  | 12,5            | 25   | 12,5        | 50   |
| NOTE This table refers to lightning protection levels (LPL) III and IV. |                 |      |             |      |

- b) Where the risk analysis according to IEC 62305-2 has been carried out, the impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) shall be determined according to the IEC 62305 series.

#### 534.4.4.5 Coordination of two or several SPDs

Coordination of SPDs in the installation needs to be ensured. The manufacturer's instructions on how to achieve coordination between SPDs shall be followed with reference IEC 61643-12.

#### 534.4.4.6 Selection of SPDs with regard to the short-circuit current rating $I_{SCCR}$

In general, the short-circuit current rating  $I_{SCCR}$  of the SPD, as stated by the manufacturer, shall be not lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of the SPD assembly. See Figure 534.5

This requirement does not apply to SPDs connected between neutral conductor and PE in TN or TT systems, for which this is already covered by the product standard IEC 61643-11.

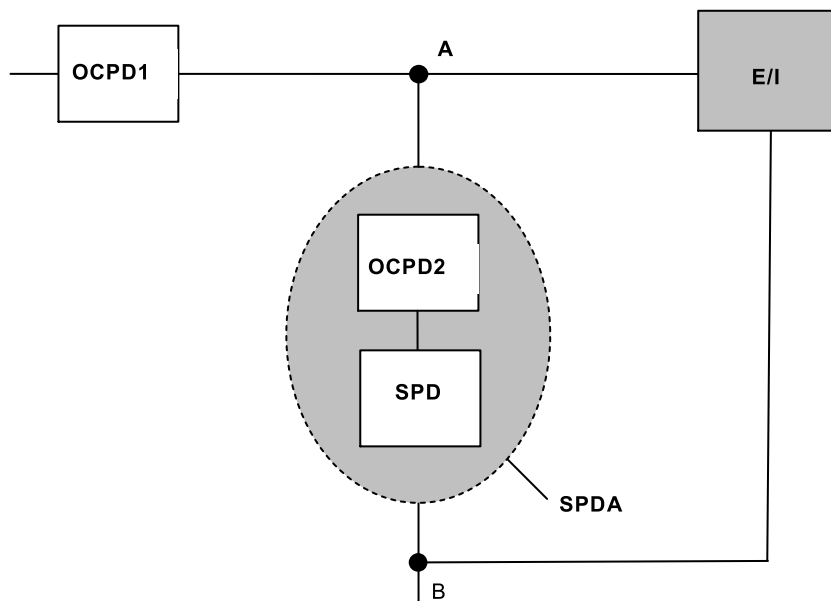
For SPDs connected between the neutral conductor and PE in IT systems, the short-circuit current rating  $I_{SCCR}$  of the SPD shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of this SPD in case of a double earth fault under worst case conditions.

#### 534.4.4.7 Selection of SPDs with regard to the follow current interrupting rating

In general, the follow current interrupting rating  $I_{fi}$  of the SPD, if declared by the manufacturer, shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of the SPD assembly. See Figure 534.5.

This requirement does not apply to SPDs connected between neutral conductor and PE conductor in TN or TT systems, for which this is already covered by the product standard IEC 61643-11.

For SPDs connected between the neutral conductor and PE in IT systems, the follow current interrupting rating  $I_{fi}$  of the SPD if declared by the manufacturer shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of this SPD in case of a double earth fault under worst case conditions.



#### Key

OCPD1 overcurrent protective device in the installation

OCPD2 overcurrent protective device (SPD disconnect) required by the SPD manufacturer

SPD surge protective device

SPDA SPD assembly

A & B connection points of SPD assembly

E/I equipment or installation to be protected

**Figure 534.5 – Connection points of an SPD assembly**

### **534.4.5 Protection of the SPD against overcurrent**

#### **534.4.5.1 General**

SPD installations shall be protected against overcurrent with respect to short-circuit currents. This protection may be internal and/or external to the SPD according to the manufacturer's instructions.

The ratings and characteristics of external overcurrent protective device(s) (OCPD) for protecting the SPD assembly shall be selected:

- according to Clause 434; and
- as high as possible, to ensure a high surge current capability for the complete assembly

but not exceeding the ratings and characteristics as required in the SPD manufacturer's installation instructions for the maximum overcurrent protection.

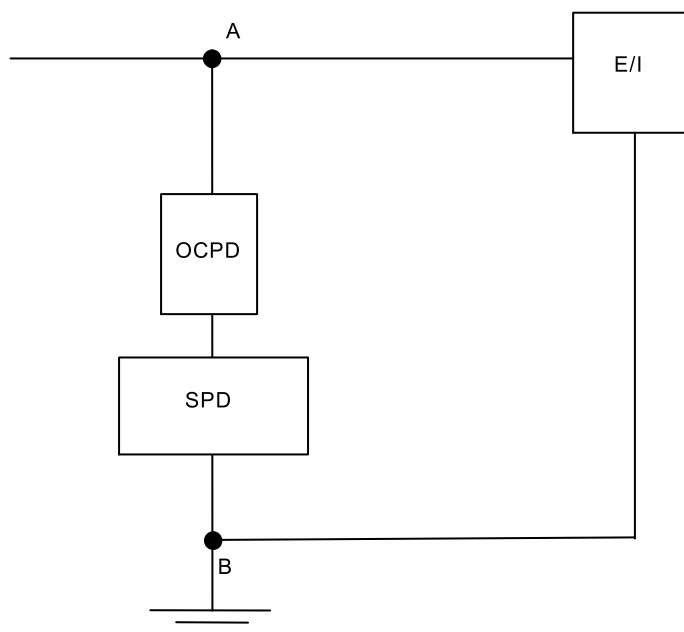
#### **534.4.5.2 Arrangement of SPDs with relation to overcurrent protection**

The location of overcurrent protective devices used to protect the SPDs may have an influence on the continuity of supply of the installation and the effective voltage protection level within the installation.

NOTE 1 National committees may decide which of the following arrangement is to be preferred, depending on the type of installation.

- a) If the overcurrent protective device for the SPD is located in the SPD branch circuit, the continuity of the supply is unaffected in case of SPD failure, but neither the installation nor the equipment is protected against possible further overvoltages (see Figure 534.6) after tripping of such protective devices. In such an arrangement, the effective voltage protection level within the installation is increased due to the voltage drop at the external overcurrent protective device connected in series with the SPD.

NOTE 2 If the protection against overcurrent is internal to the SPD the voltage drop of the overcurrent protective device is already included in the SPD's voltage protection level  $U_p$ .



**Key**

OCPD overcurrent protective device (SPD disconnecter) required by the SPD manufacturer

SPD surge protective device

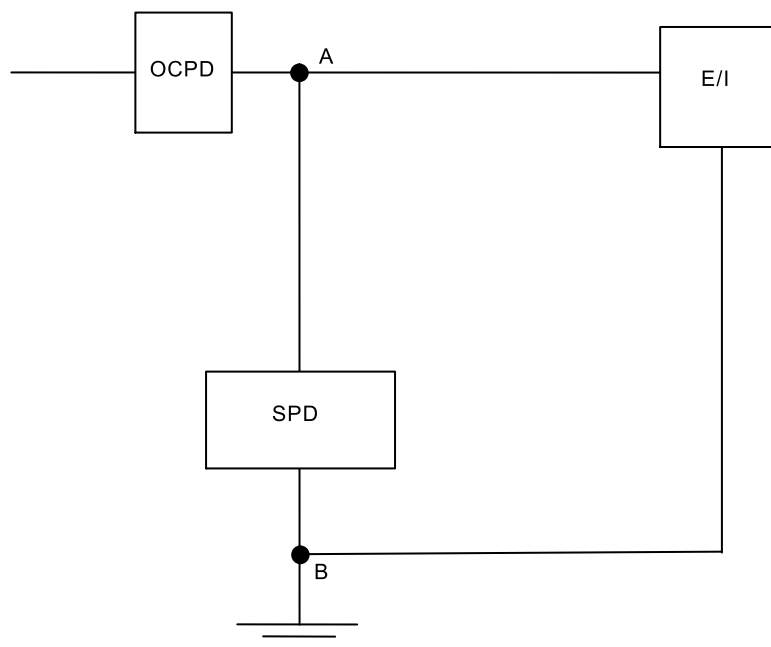
A and B connection points of SPD assembly

E/I equipment or installation to be protected

**Figure 534.6 – Example of overcurrent protection in the SPD branch  
by using a dedicated external overcurrent protective device**

- b) If the overcurrent protective device for the SPD is installed upstream of the SPD branch circuit, continuity of the supply is not likely to be provided in the event of SPD failure (see Figure 534.7). Nevertheless, in such an arrangement, the effective voltage protection level within the installation is kept to a minimum.

However, protection according to Figure 534.6 shall also be applied whenever the rating of the upstream overcurrent protective device (OCPD) is higher than the maximum overcurrent protection recommended by the SPD manufacturer.



**Key**

OCPD overcurrent protective device of the installation used to protect the SPD

SPD surge protective device

A and B connection points of SPD assembly

E/I equipment or installation to be protected

**Figure 534.7 – Protective device, which is a part of the installation,  
also used to protect the SPD**

#### **534.4.5.3 Selectivity between overcurrent protective devices**

Where required, the need for selectivity between overcurrent protective devices shall be considered according to the installation conditions at the point of installation of the SPD and the information provided by the manufacturer (see Clause 535 of IEC 60364-5-53:2002).

#### **534.4.5.4 Surge current withstand capability of upstream devices**

For most installation devices (e.g. meters, terminals, protective devices, switches, etc.) which are installed upstream of the SPD, there is no dedicated surge current withstand capability required by the relevant product standards.

The installation of SPDs as close as possible to the origin of the installation, according to 534.4.1, reduces surge currents flowing through downstream installation devices.

For further information, see IEC 61643-12 as well as the manufacturer's information.

#### **534.4.6 Fault protection**

Fault protection, as defined in IEC 60364-4-41, shall remain effective in the protected installation even in the event of SPD failures.

In case of automatic disconnection of supply:

- in TN systems, this may generally be fulfilled by the overcurrent device on the supply side of the SPD;
- in TT systems, this may be fulfilled by:
  - a) the installation of SPDs downstream of an RCD; or
  - b) the installation of SPDs upstream of the main RCD. Because of the possibility of a failure of an SPD connected between neutral conductor and PE, the conditions of 411.4.1 of IEC 60364-4-41:2005 shall be met and the SPDs shall be installed in accordance with connection type CT2.
- in IT systems, no additional measure is needed.

Surge protective devices at or near the origin of installation shall be connected according to Table 534.5.

**Table 534.5 – Connection of the SPD dependent on supply system**

| Supply system at the connection point of the SPD assembly | Connection type            |     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-----|
|                                                           | CT1                        | CT2 |
| TN system                                                 | X                          | X   |
| TT system                                                 | SPD only downstream of RCD | X   |
| IT system with neutral                                    | X                          | X   |
| IT system without neutral                                 | X                          | N/A |
| NOTE 1 X = applicable.                                    |                            |     |
| NOTE 2 N/A = not applicable.                              |                            |     |

NOTE Additional requirements might apply for SPDs installed in the area of influence of applications such as railway systems, HV power systems, mobile units, etc.

#### 534.4.7 SPDs installation in conjunction with RCDs

If SPDs are installed in accordance with 534.4.1 and are located on the load side of a residual current device, RCD(s) may be with or without a time delay but shall have an immunity to surge currents of at least 3 kA 8/20.

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

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

NOTE 3 This may not be applicable for RCDs installed upstream of additional SPDs provided to protect sensitive equipment.

Installation of class I tested SPDs downstream of an RCD is not recommended.

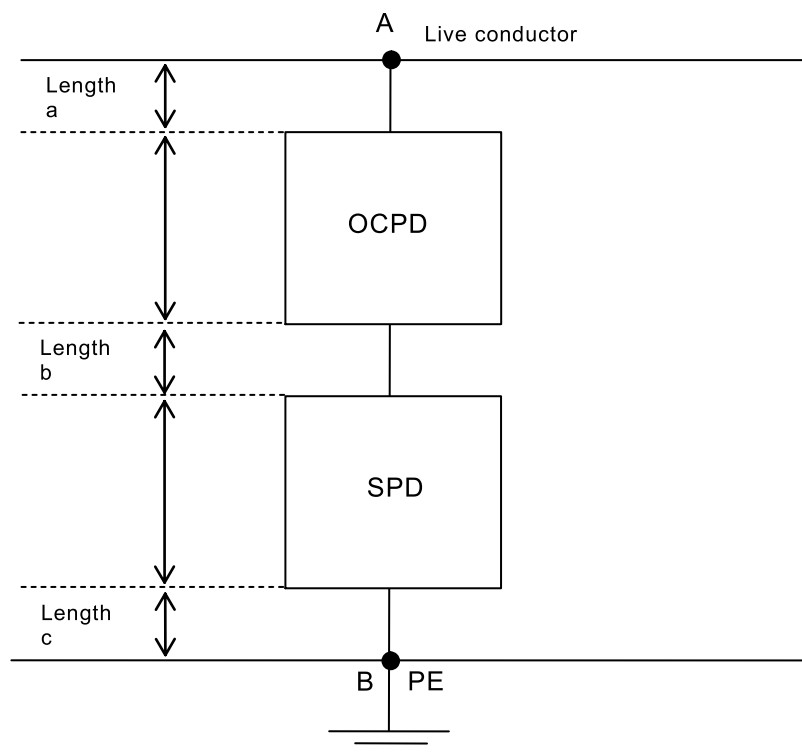
#### 534.4.8 Connections of the SPD

The effective voltage protection level within the installation depends significantly on the connection and the wiring length and arrangement of the SPD itself and the required SPD disconnectors.

All conductors and interconnections to the relevant line to be protected as well the connections between the SPD and any external SPD disconnector shall be kept as short and as straight as possible and any unnecessary cable loop shall be avoided.

The length of the connecting conductors is defined by the sum of the path length of conductors used from the live conductor to the PE in between connection points A and B as defined in Figure 534.8.

Consideration shall be given to limit the total wiring length of conductors between connection points of the SPD assembly (see Figure 534.8 below) to a value not greater than 0,5 m.



**Key**

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| OCPD         | overcurrent protective device     |
| SPD          | surge protective device           |
| PE conductor | protective earthing conductor     |
| A and B      | connection points of SPD assembly |

NOTE When OCPD is not present, length b is equal to 0.

**Figure 534.8 – Connection of the SPD**

To meet these requirements, the main protective conductor shall be connected to the earthing terminal located as near as possible to the SPD by adding, if necessary, an intermediate earthing terminal (see diagrams in Figure 534.9).

To determine the total length of the connecting conductors according to Figure 534.9, the following cable lengths:

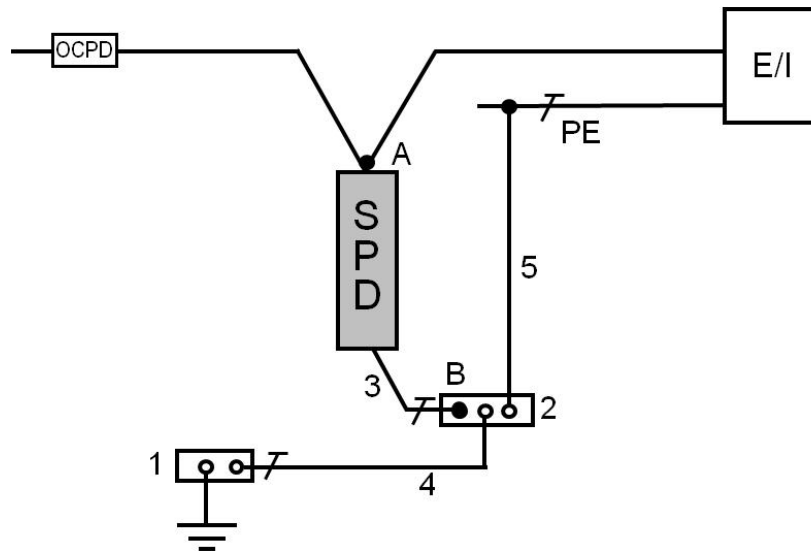
- from the main earthing terminal to the intermediate earthing terminal;
- from the intermediate earthing terminal to the PE-conductor;

shall not be taken into account.

The length (and therefore inductance) of the cables between the SPDs and the main earthing terminal shall be kept to a minimum. SPDs may be connected to the main earthing terminal or to the protective conductor via metallic parts e.g. the metallic enclosures of the assembly (see 543.4.2), provided it is connected to PE and meets the requirements for a protective conductor in accordance with IEC 60364-5-54. Connection of the relevant SPD(s) to the main earthing terminal, and in addition to the main protective conductor, may improve the voltage protection level.

If the total wiring length (a + b + c) as defined in Figure 534.8 exceeds 0,5 m, at least one of the following options shall be chosen:

- select an SPD with a lower voltage protection level  $U_p$  (a 1 m length of rectilinear cable carrying a discharge current of 10 kA (8/20) adds a voltage drop of about 1 000 V);
- install a second coordinated SPD close to the equipment to be protected so as to adapt the voltage protection level  $U_p$  to the rated impulse voltage of the equipment to be protected;
- use the installation described in Figure 534.9.



## Key

OCPD    overcurrent protective device

SPD      surge protective device

PE      protective earthing

E/I equipment/installation

1 main earthing terminal

2 intermediate earthing terminal

3 length c (to be considered)

4 cable lengths need not be considered

5 cable lengths need not be considered

A and B connection points of the SPD assembly

**Figure 534.9 – Example of installation of an SPD in order to decrease lead length of SPD supply conductors**

#### 534.4.9 Effective protective distance of SPDs

Where the distance between the SPD and the equipment to be protected is greater than 10 m, additional protective measures should be provided such as:

- an additional SPD installed as close as possible to the equipment to be protected; its voltage protection level  $U_p$  shall in no case exceed the required rated impulse voltage  $U_w$  of the equipment; or
- the use of one-port SPDs at or near the origin of the installation; their voltage protection level  $U_p$  shall in no case exceed 50 % of the required rated impulse voltage  $U_w$  of the equipment to be protected; This measure should be implemented together with other measures such as the use of shielded wiring in the whole protected circuit(s); or

- the use of two-port SPDs at or near the origin of the installation; their voltage protection level  $U_p$  shall in no case exceed the required rated impulse voltage  $U_w$  of the equipment to be protected. This measure should be implemented together with other measures such as the use of shielded wiring in the whole protected circuit(s).

#### **534.4.10 Connecting conductors of SPDs**

Conductors between the SPD and the main earthing terminal or the protective conductor shall have a cross-sectional area not less than:

- 6 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class II tested SPDs installed at or near the origin of the installation;
- 16 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class I tested SPDs installed at or near the origin of the installation.

Referring to 433.3.1 b) of IEC 60364-4-43:2008, conductors connecting SPDs and the overcurrent protective devices to live conductors shall be rated to withstand the prospective short-circuit current to be expected and shall have a cross-sectional area not less than:

- 2,5 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class II tested SPDs installed at or near the origin of the installation;
- 6 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class I tested SPDs installed at or near the origin of the installation.

### **535 (539) Co-ordination of various protective devices**

#### **535.1 (539.1) Discrimination between overcurrent protective devices**

Under consideration.

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

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

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

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

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

#### **535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices**

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

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

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

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

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

## **536 (46) Isolation and switching**

### **536.0 (460) Introduction**

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

#### **536.1 (461) General**

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

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

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

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

#### **536.2 (462) Isolation**

##### **536.2.1 General**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **536.2.2** (537.2) **Devices for isolation**

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

Equipment used for isolation shall comply with 536.2.2.2 to 536.2.2.8.

**536.2.2.2** 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 <sup>a</sup>                                                                   |                                                | Impulse-withstand voltage<br>for isolating devices |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                    |                                                | kV                                                 |                            |
| Three-phase systems<br>V                                                                                           | Single-phase systems<br>with middle point<br>V | Overvoltage<br>category III                        | Overvoltage<br>category IV |
| 230/400, 277/480,<br>00/690, 577/1 000                                                                             | 120 – 240                                      | 3                                                  | 5                          |
|                                                                                                                    |                                                | 5                                                  | 8                          |
|                                                                                                                    |                                                | 8                                                  | 10                         |
| <sup>a</sup> According to IEC 60038.                                                                               |                                                |                                                    |                            |
| NOTE 1 As regards transient atmospheric overvoltages no distinction is made between earthed and unearthed systems. |                                                |                                                    |                            |
| NOTE 2 The impulse withstand voltages are referred to an altitude of 2 000 m.                                      |                                                |                                                    |                            |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**536.2.2.7 (537.2.4)** 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.

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) 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) 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) 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 control<sup>2</sup>**

**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.

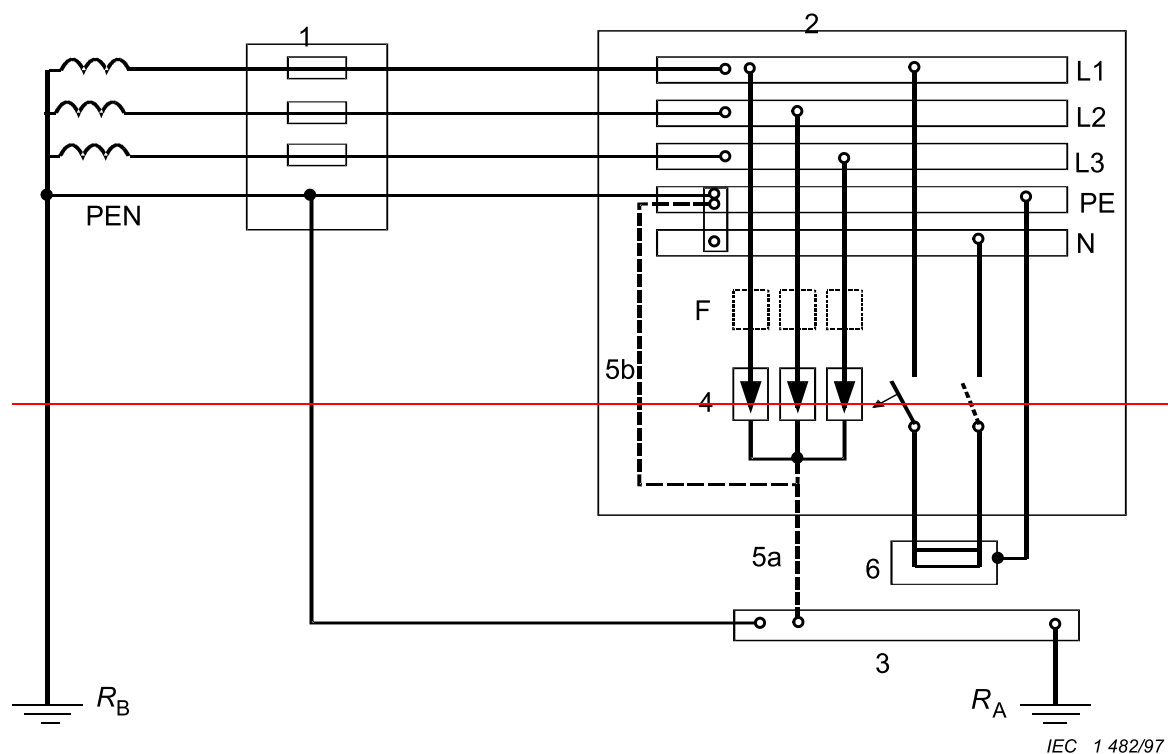
---

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

## 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

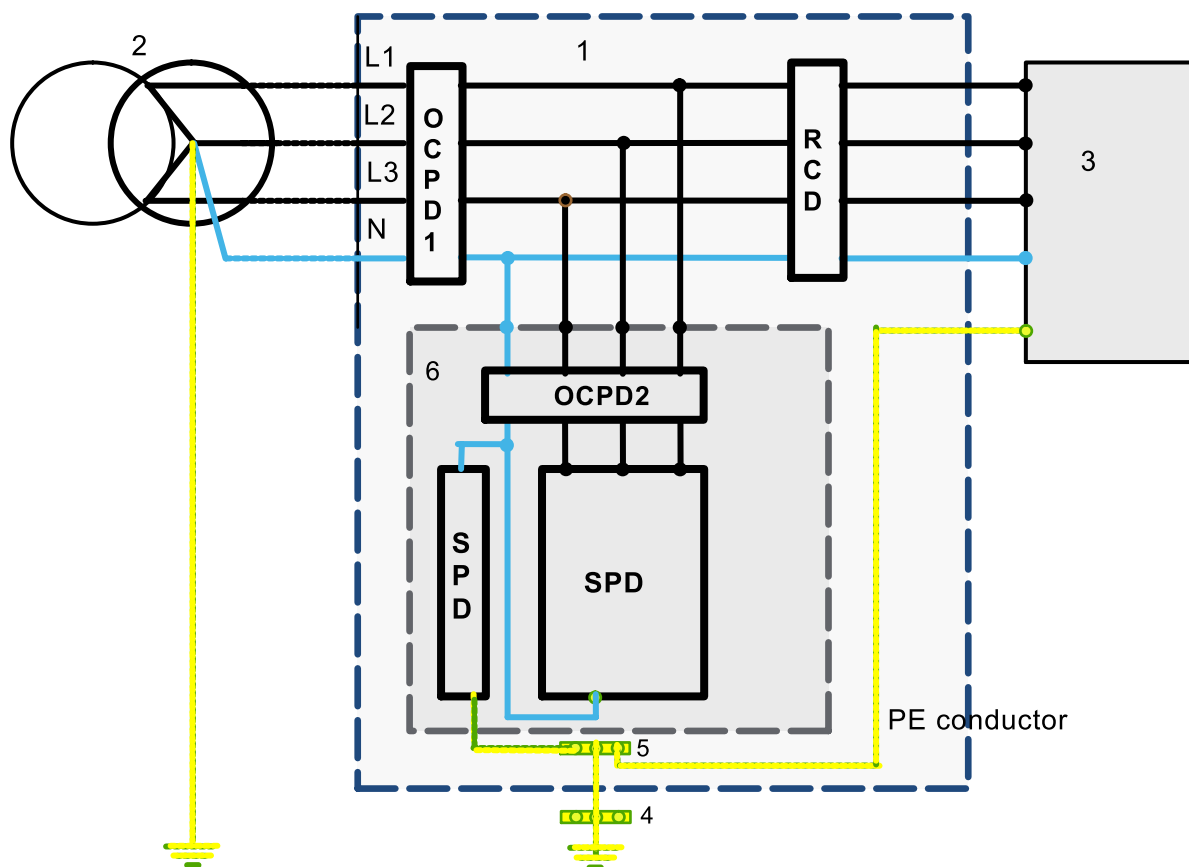
## Annex A (informative)

### SPD installation – Examples of installation diagrams according to system configurations

NOTE 1 National Committees may choose the preferred diagrams for their country.

NOTE 2 OCPDs may be single pole or multi pole devices according to IEC 60364.

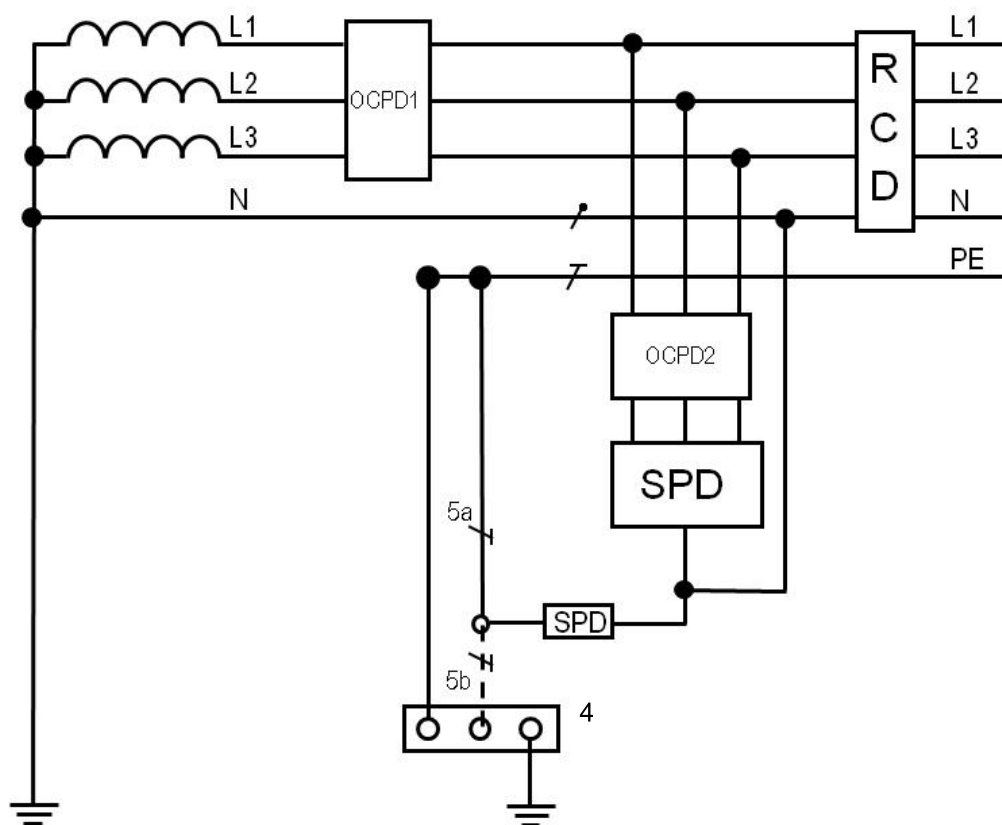
#### A.1 TT system – 3 phase supply plus neutral



#### Key

- 1 LV Switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- RCD Residual current device

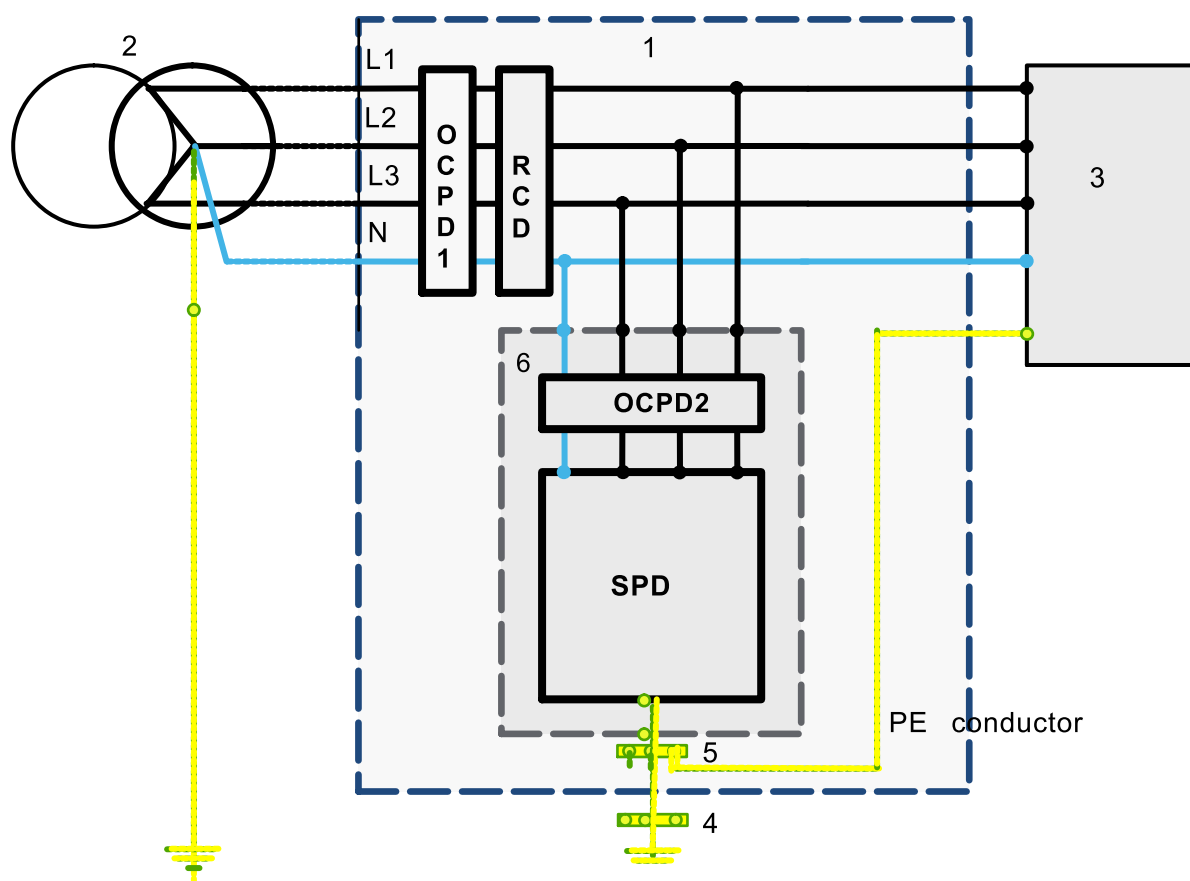
**Figure A.1 – Example of SPDA installation with connexion type CT2  
on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system**



#### Key

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)
- RCD Residual current device

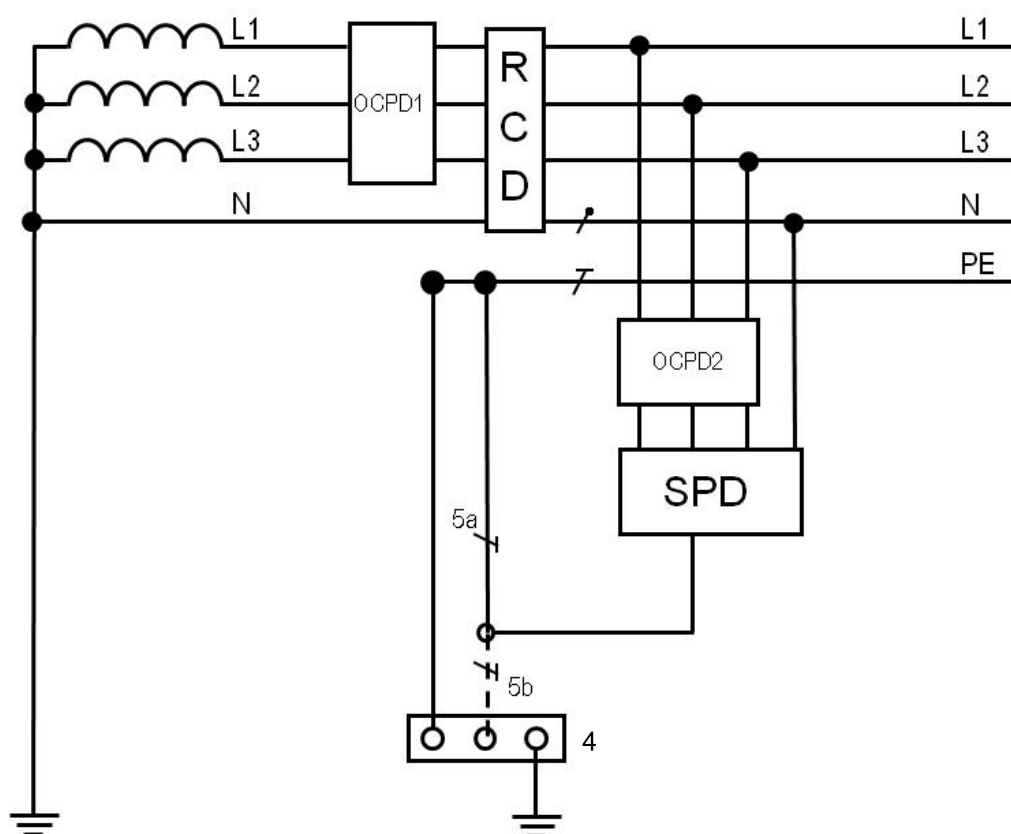
**Figure A.2 – Example of SPD installation with connexion type CT2 on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system**



#### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- RCD Residual current device

**Figure A.3 – Example of SPDA installation on the load side (downstream) of the main RCD in TT system**

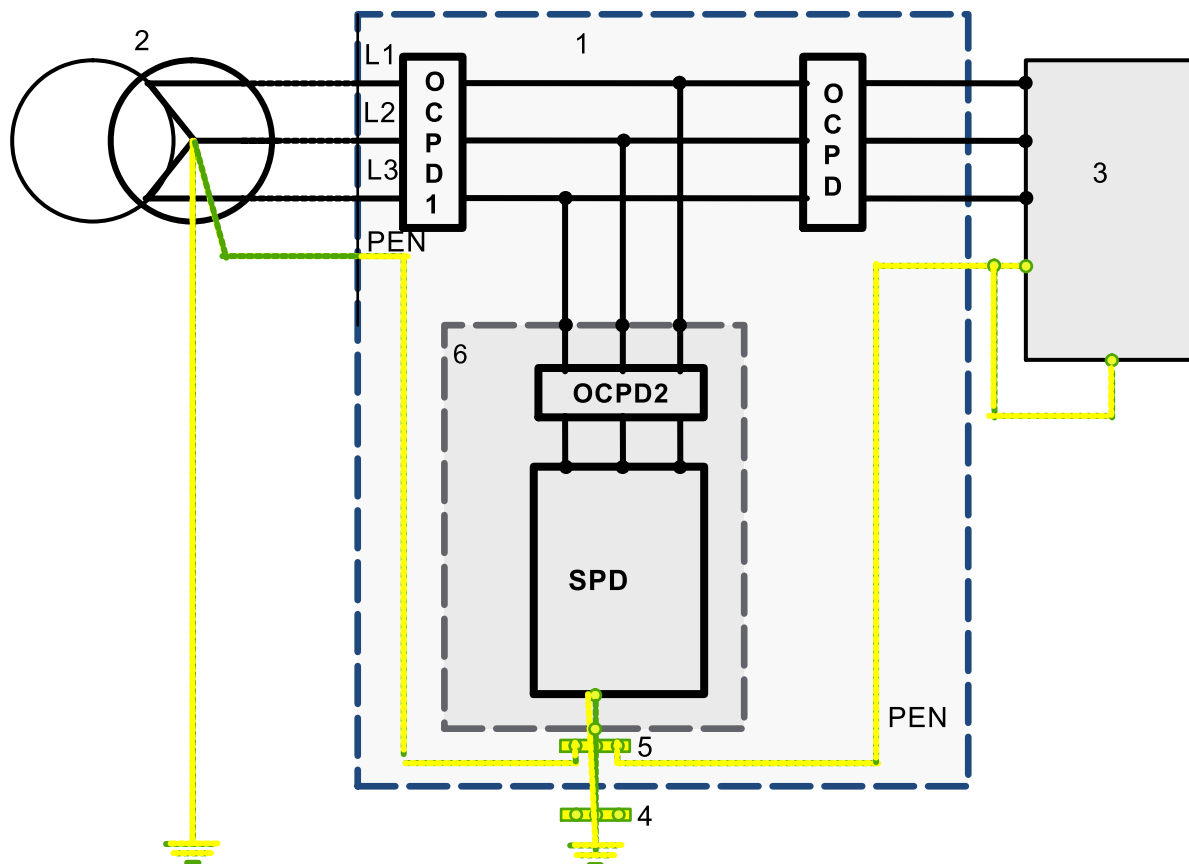


#### Key

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)
- RCD Residual current device

**Figure A.4 – Example of SPD installation on the load side (downstream) of the RCD in TT system**

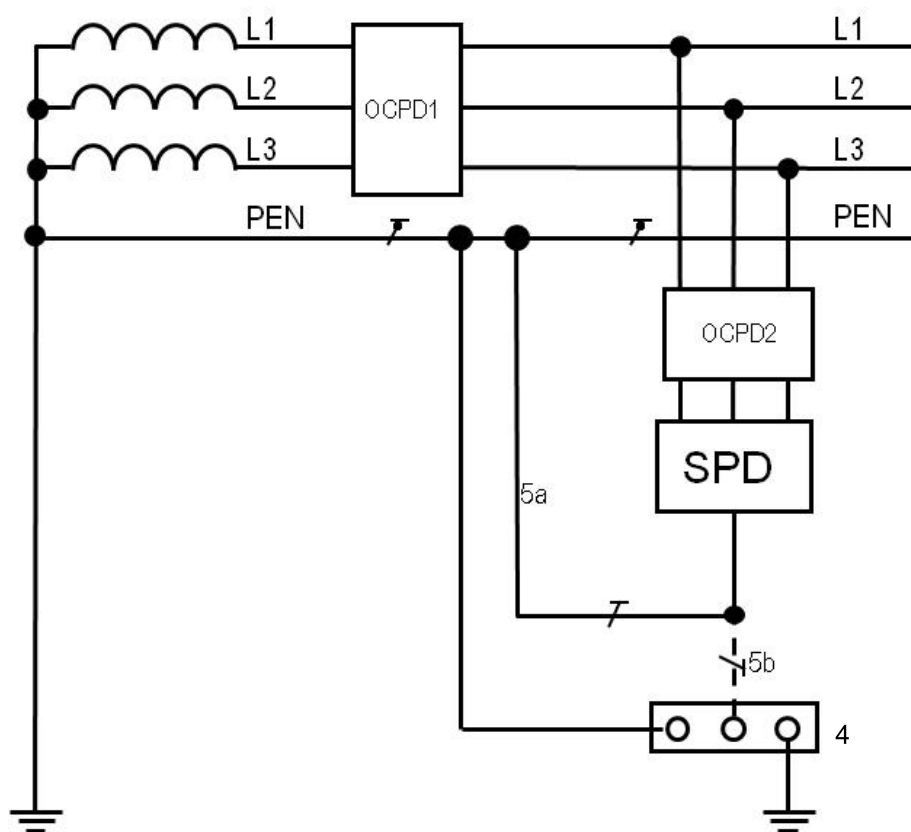
## A.2 TN-C and TN-C-S systems – 3 phase supply



### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPD
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

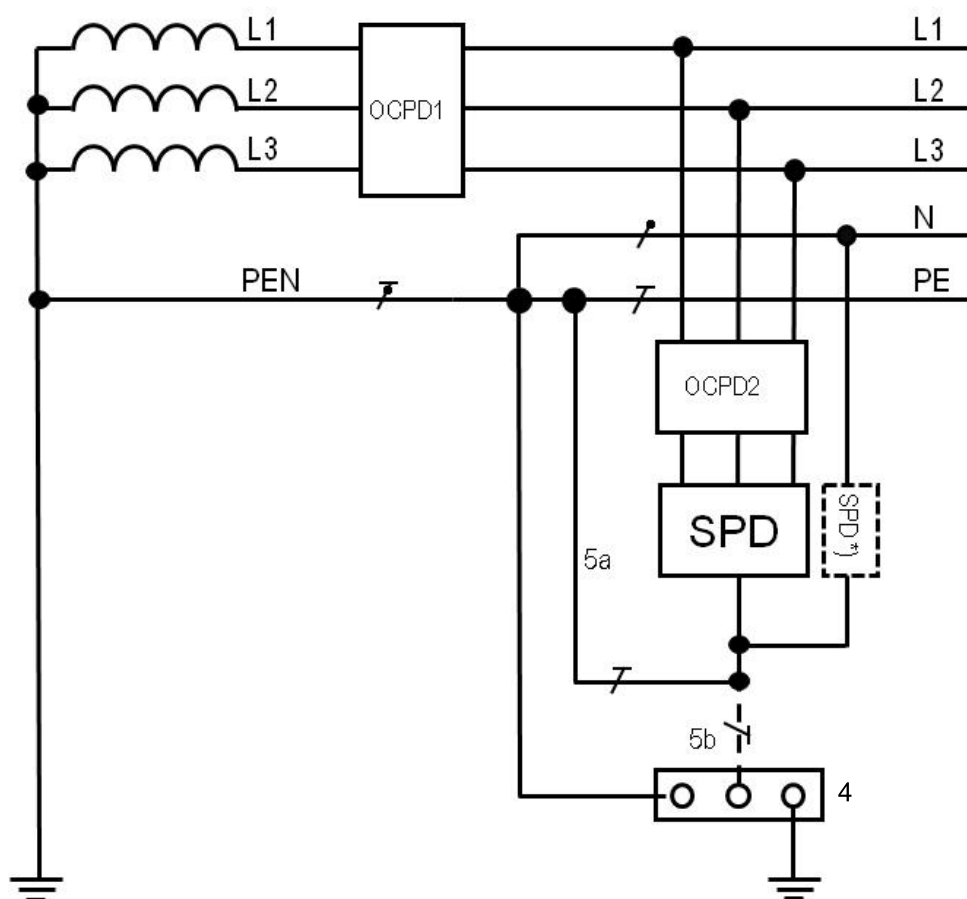
**Figure A.5 – Example of SPD installation in TN-C system**



#### Key

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.6 – Example of SPD installation with connexion type CT1 in TN-C system**



#### Key

OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation

SPD Surge protective device(s)

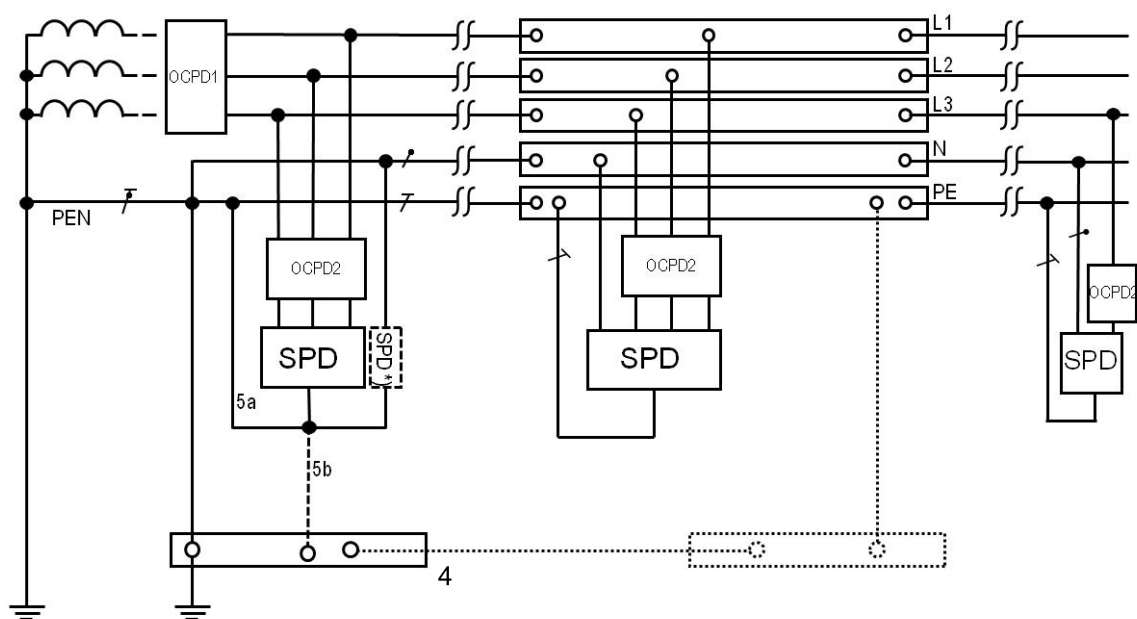
\*) See 534.4.3

OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

4 Main earthing terminal

5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.7 – Example of SPD installation in TN-C-S system where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation (upstream of the SPD)**



#### Key

OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation

SPD Surge protective device(s)

\*) See 534.4.3

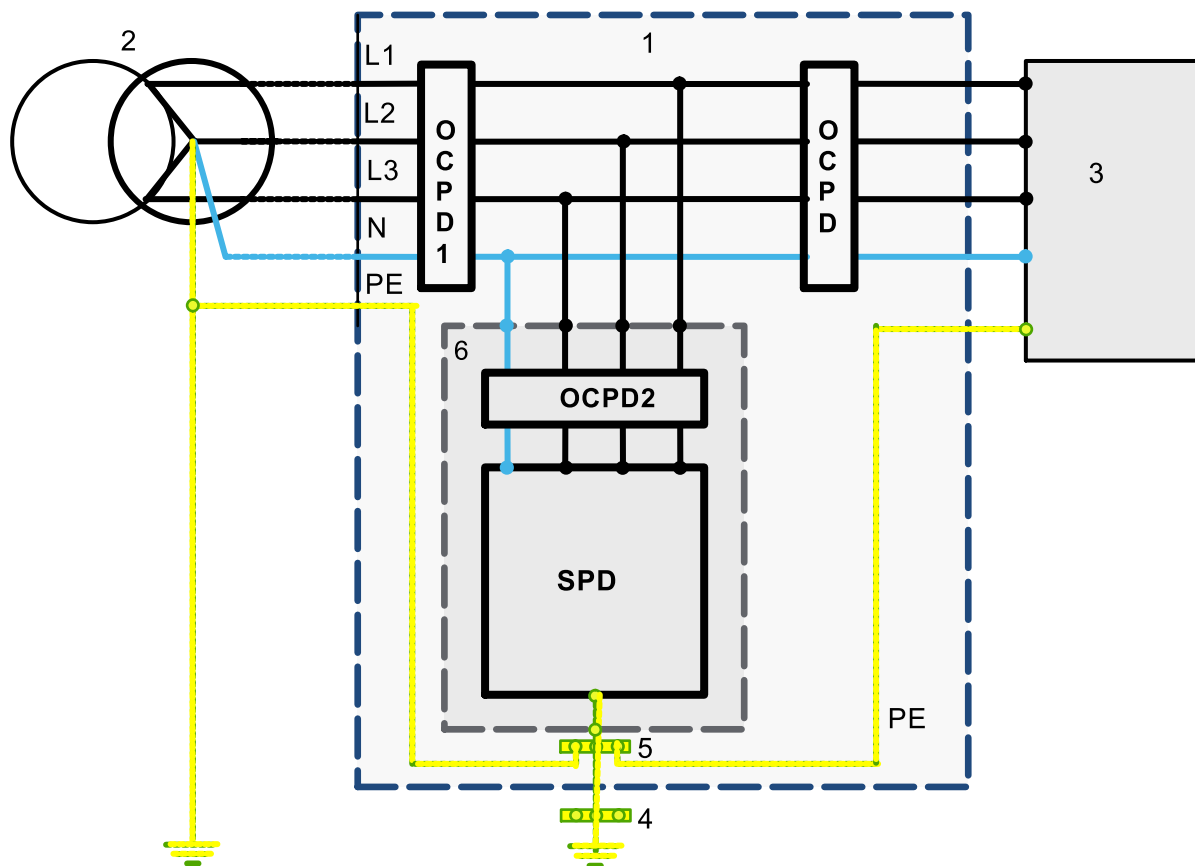
OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

4 Main earthing terminal

5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.8 – Example of SPDs installation in TN-C-S in different distribution boards**

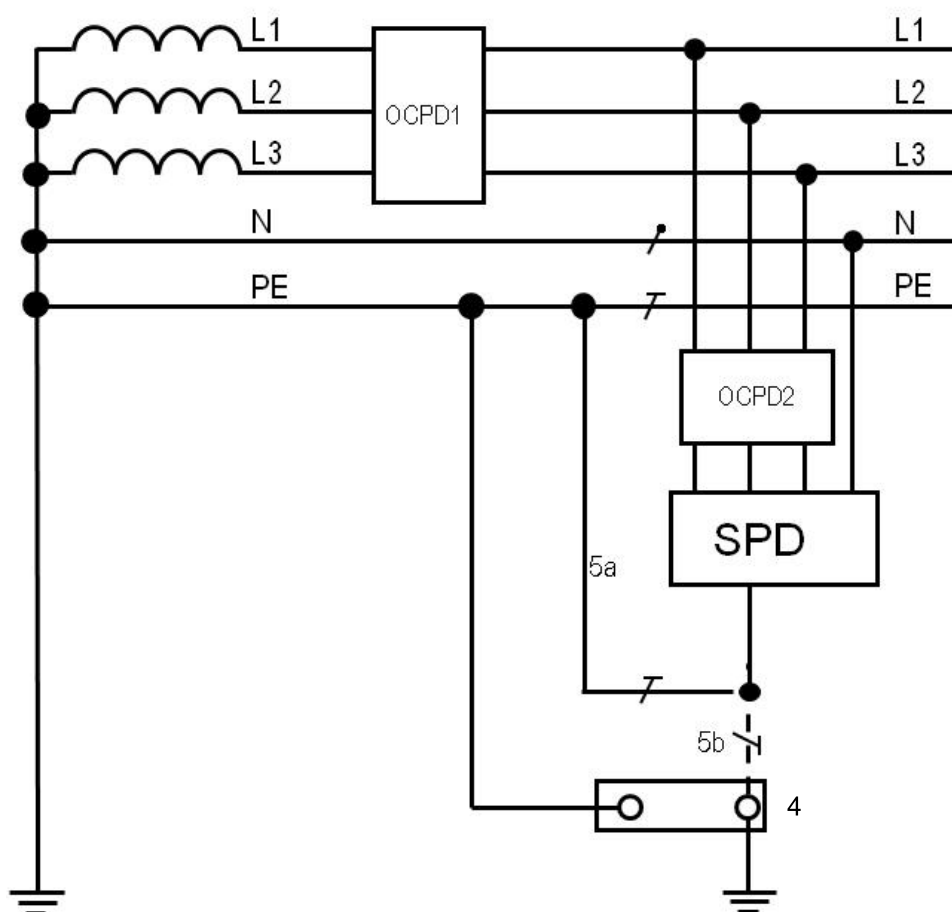
### A.3 TN-S system – 3 phase supply plus neutral



#### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

**Figure A.9 – Example of SPDA installation in TN-S system**

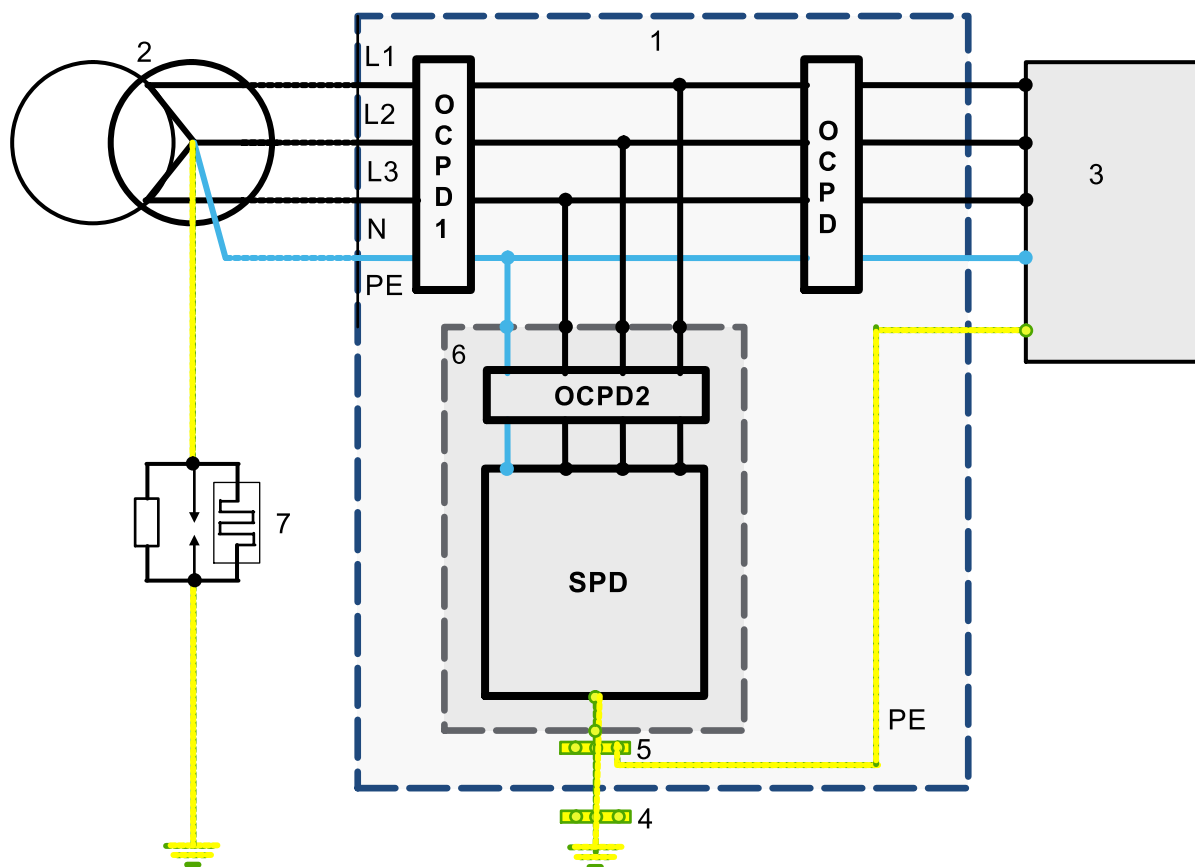


**Key**

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.10 – Example of SPDs installation in TN-S**

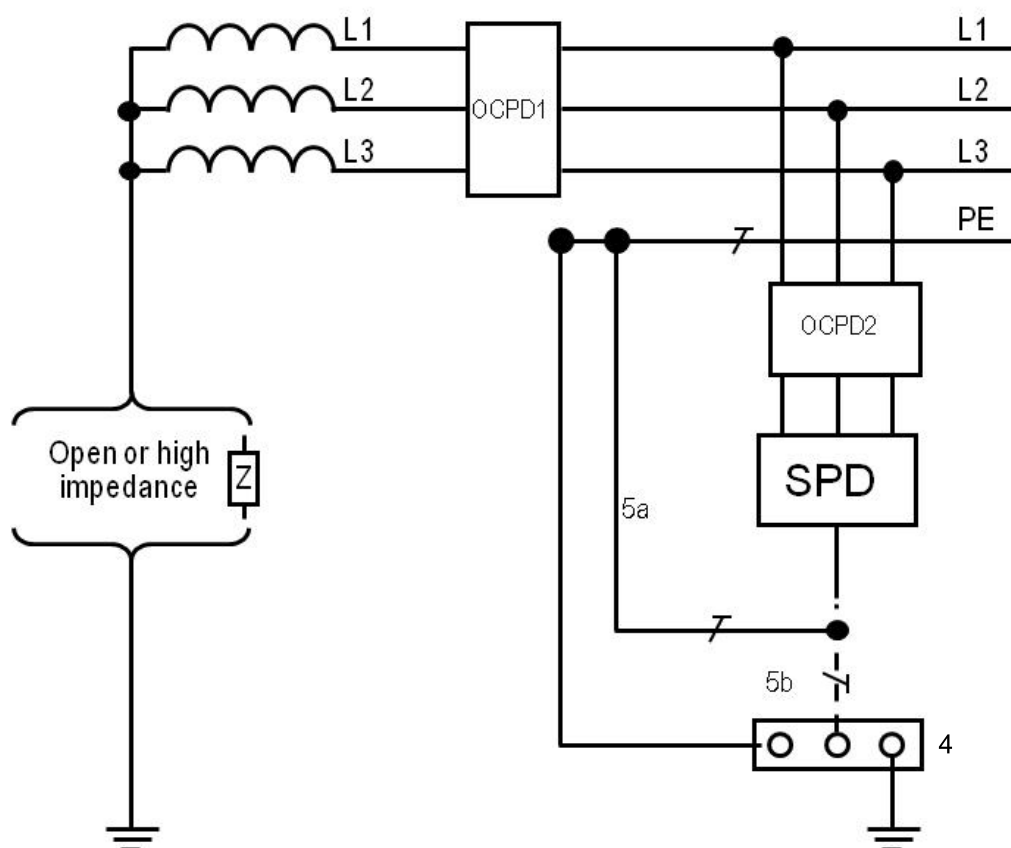
#### A.4 IT system – 3 phase supply with or without neutral



##### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- 7 Impedance
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

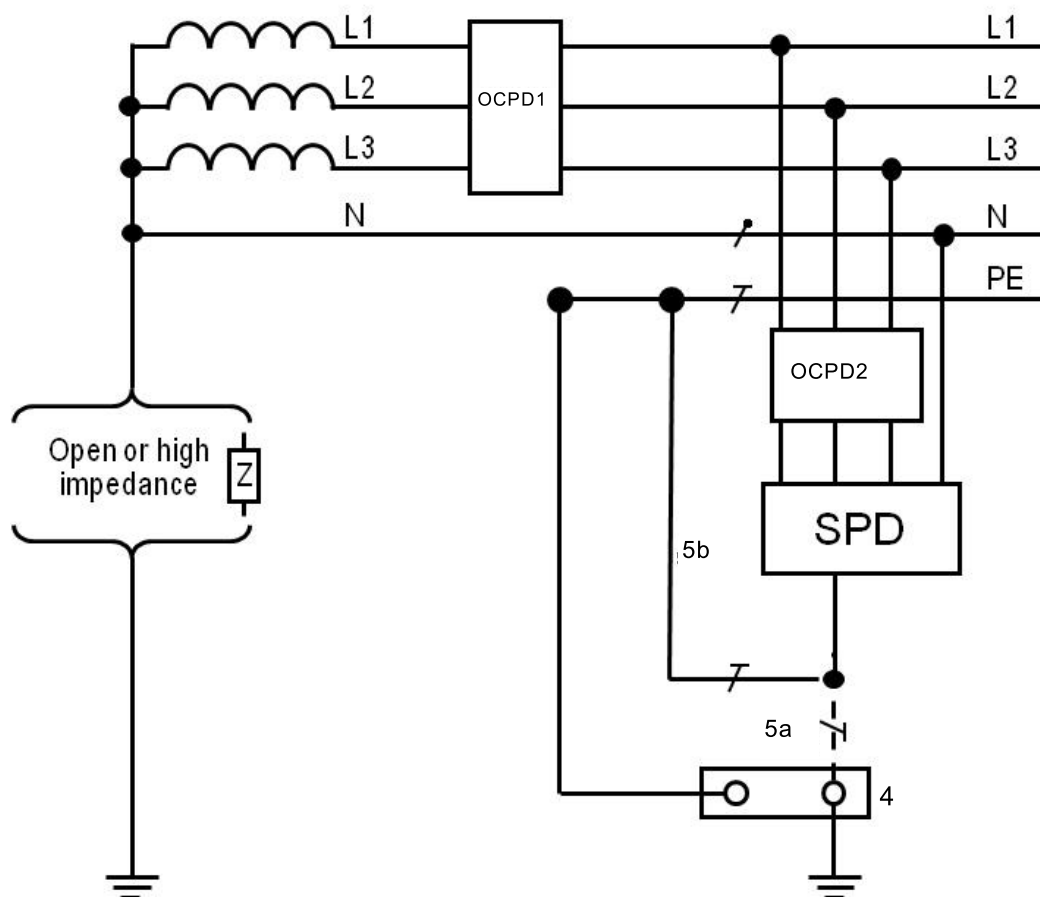
Figure A.11 – Example of SPDA installation in IT system with neutral



#### Key

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.12 – Example of SPD installation in IT system without neutral**



#### Key

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.13 – Example of SPD installation in IT system with neutral**

## ~~Installation of surge protective devices in TT-systems~~

The diagram illustrates the internal components of an RCCB, numbered 1 through 7:

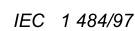
- 1**: A vertical rectangular block representing the magnetic core, with three horizontal slots for the current transformers.
- 2**: The main switch mechanism, including a horizontal bar with five terminals labeled L1, L2, L3, PE, and N. It also features a mechanical linkage and a spring.
- 3**: A horizontal rectangular block representing the trip unit, which is mechanically linked to the main switch (2) and the current transformers (1).
- 4**: Four vertical rectangular blocks representing the zero-sequence current transformers, each with a winding on its core.
- 5a**: A dashed line representing the signal path from the current transformers (4) to the trip unit (3).
- 5b**: A dashed line representing the signal path from the trip unit (3) to the main switch (2).
- 6**: A horizontal rectangular block representing the test button, which is mechanically linked to the main switch (2).
- 7**: A vertical rectangular block representing the current transformer for the residual current, which is wound around the core (1) and provides a signal to the trip unit (3).

The diagram also shows the external wiring: a three-phase supply (L1, L2, L3) and a neutral line (N) enter the device. A residual current transformer (7) is wound around the core (1) to detect imbalances. The device is connected to a residual current monitor (3) and a main switch (2). A test button (6) is used to verify the device's operation. The device is connected to a residual current monitor (3) and a main switch (2). A test button (6) is used to verify the device's operation. The device is connected to a residual current monitor (3) and a main switch (2). A test button (6) is used to verify the device's operation.

IEC 1 483/97

- |                                                                    |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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—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~~

## Annex B (informative)

### Installation supplied by overhead lines

Where overvoltage protection according to Clause 443 of IEC 60364-4-44:2007 is required, where the lines entering the building are overhead and where the case of lightning strike to the last pole of the overhead lines close to the building is taking into account, SPDs at the origin of the installation shall be selected according to the Table B.1.

Further information can be found in IEC 62305.

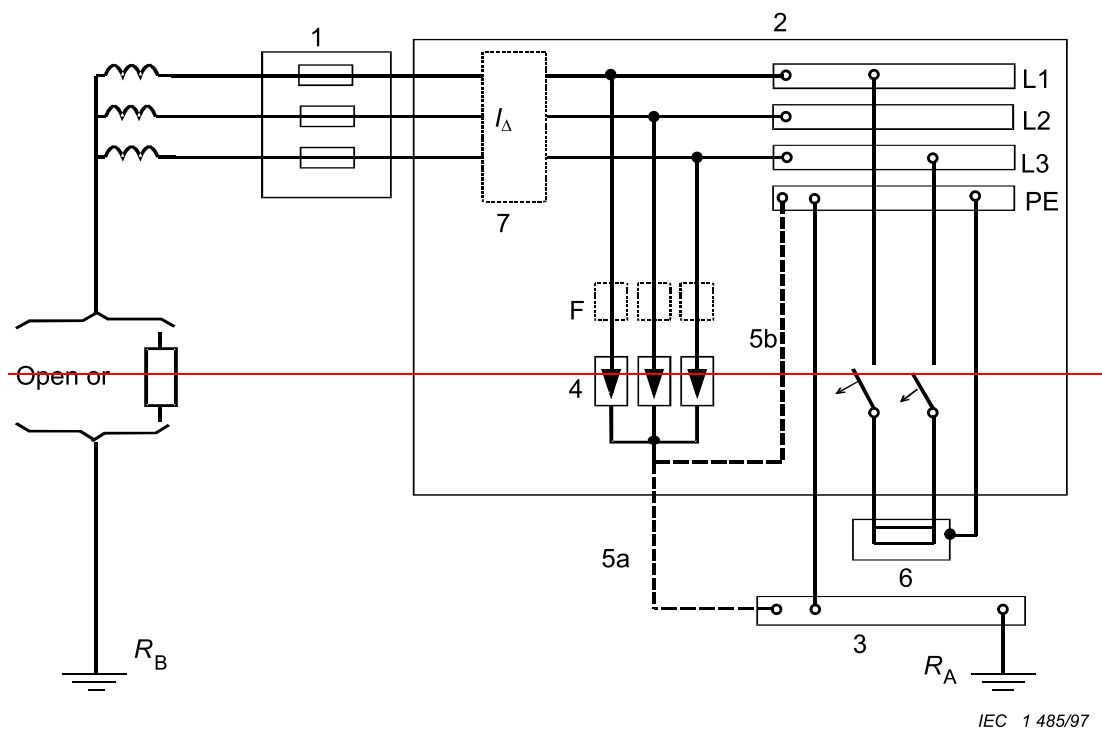
**Table B.1 – Selection of impulse discharge current ( $I_{\text{imp}}$ )**

| Connection                                                        | $I_{\text{imp}}$ in kA |     |             |     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|-------------|-----|
|                                                                   | Supply system          |     |             |     |
|                                                                   | Single-phase           |     | Three-phase |     |
|                                                                   | CT1                    | CT2 | CT1         | CT2 |
| L – N                                                             |                        | 5   |             | 5   |
| L – PE                                                            | 5                      |     | 5           |     |
| N – PE                                                            | 5                      | 10  | 5           | 20  |
| NOTE This table refers to lightning protection levels III and IV. |                        |     |             |     |

## Annex C (informative)

### Installation of surge protective devices in IT-systems

(annex C 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

7—Residual current protective device (RCD)

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 C.1 — SPDs on the load side of RCD

## Annex C (informative)

### List of notes concerning certain countries

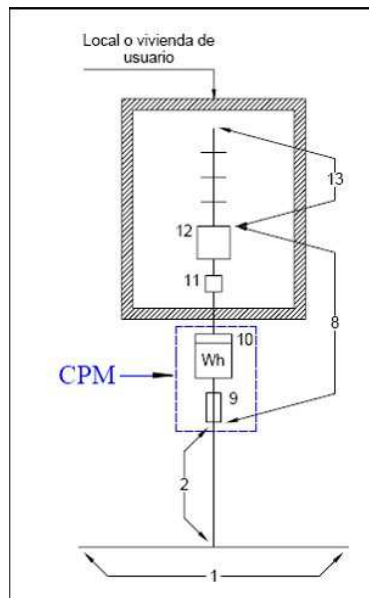
| Country | Clause  | Text                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE      | 534.4.1 | In Germany, where the installation of a building is supplied by overhead lines, SPDs shall be class I tested according to Annex B.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FR      | 534.4.1 | In France, the following does not apply:<br><br>Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B.  |
| GR      | 534.4.1 | In Greece, the following does not apply:<br><br>Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B.  |
| HU      | 534.4.1 | In Hungary, the following does not apply:<br><br>Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B. |

ES

534.4.1

In Spain the origin of the installation can be the location where the supply enters the building and/or the main distribution board.

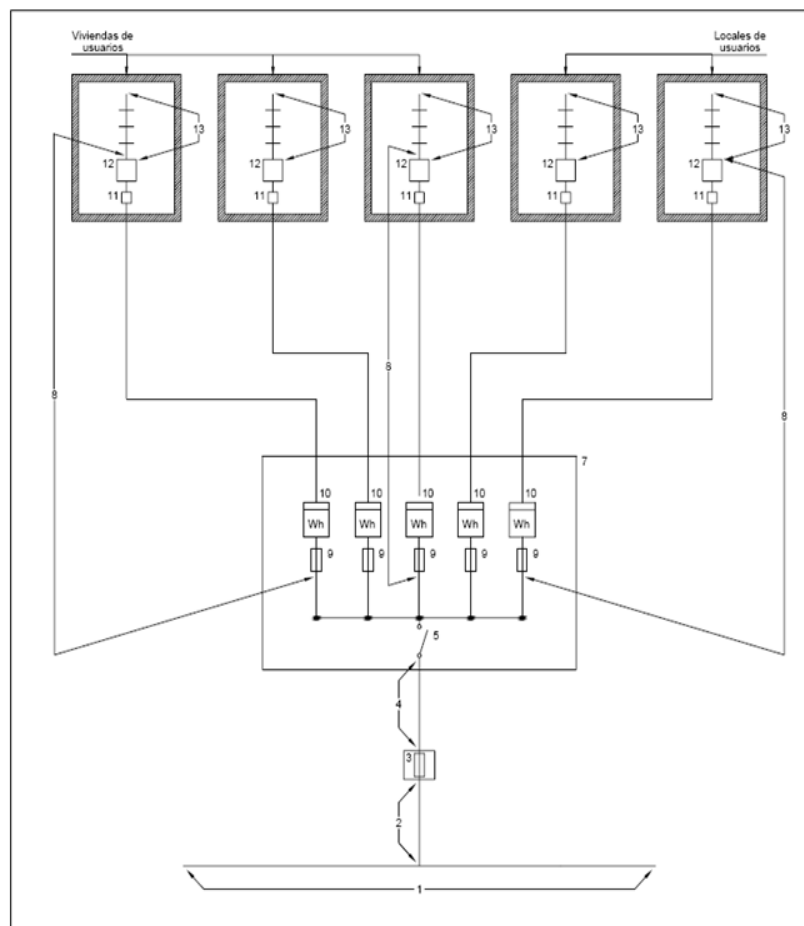
Figure 1: single user



KEY

Public supply ; 2 Supply cable (owned by utility) ; 4 Supply cable of the private installation ; 5 Main switching device 7 Meters room ; 8 Individual distribution circuit ; 9 Fuse (cut out) ; 10 Meter ; 11 Main Circuit Breaker ; 12 Switchboard ; 13 Private installation

Figure 2: several users



| DE         | 534.4.3       | In Germany, the restriction to a maximum distance of 0,5m is the only requirement to be considered.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
|------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|--|--|--|--------------|--|----------|--|-----|-----|-----|-----|-------|--|----|--|----|--------|----|--|----|--|--------|----|----|----|----|
| NO         | 534.4.4.3     | In Norway, where the installation is galvanically connected to a public IT-distribution network, the minimum required $U_c$ for a SPD located at the origin of the installations shall be at least 350 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | 534.4.4.4.1   | <p>Class II tested SPDs installed at or near the origin of installations with increased safety level, where the installation effects e.g. a) care of human life b) public services and cultural heritage, their nominal discharge current (<math>I_n</math>) shall not be less than given in Table 534.3 below :</p> <p style="text-align: center;"><b>Table 534.3 – <math>I_n(ka)</math> depending on supply system and connection type for installation with increased safety level</b></p> <table><tr><th rowspan="3">Connection</th><th colspan="4">Supply system</th></tr><tr><th colspan="2">Single phase</th><th colspan="2">3 phases</th></tr><tr><th>CT1</th><th>CT2</th><th>CT1</th><th>CT2</th></tr><tr><td>L - N</td><td></td><td>10</td><td></td><td>10</td></tr><tr><td>L - PE</td><td>10</td><td></td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>N – PE</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td><td>40</td></tr></table> | Connection | Supply system |  |  |  | Single phase |  | 3 phases |  | CT1 | CT2 | CT1 | CT2 | L - N |  | 10 |  | 10 | L - PE | 10 |  | 10 |  | N – PE | 10 | 20 | 10 | 40 |
| Connection | Supply system |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
|            | Single phase  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | 3 phases      |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
|            | CT1           | CT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CT1        | CT2           |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| L - N      |               | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 10            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| L - PE     | 10            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10         |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| N – PE     | 10            | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10         | 40            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| NO         | 534.4.4.5     | In Norway, where the installation is galvanically connected to a public IT-distribution network, and where a second SPD is installed downstream of the SPD located in the main distribution board, the maximum continuous operating voltage, $U_c$ , for the second SPD shall be at least 440 V between line conductors and PE, and at least 275 V between line conductors.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| AT         | 534.4.6       | In Austria, the SPD assembly at or near the origin of the installation may not be installed downstream of any RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | 534.4.6       | In order to avoid false tripping or welding of the RCD contacts, the flow of high impulses currents or partial lightning currents should be avoided. Therefore, SPDs tested in accordance with test class I or test class II should be installed on the line side of an RCD. If the surge is expected from the load side, e.g. due to external mounted equipment, not protected by a LPS, SPDs tested in accordance with test class I or test class II should be installed on the loud side of an RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| NO         | 534.4.6       | <p>In Norway, where the installation is galvanically connected to a public IT or TT distribution network without the provision of a distributed PE conductor (i.e. installation supplied by overhead lines), protection against fire caused by a failure of the SPD located in the main distribution board shall be ensured by:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– locating the SPD in a separate enclosure of non-combustible materials; or</li><li>– protecting the SPD by a time-delayed RCD (S-type or similar) with a rated residual operating current not exceeding 300 mA; or</li><li>– using an SPD constructed so as to minimize the risk of damage and fire due to an earth failure in the high-voltage distribution network.</li></ul>                                                                                                                                                                 |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | 534.4.7       | <p>It should be ensured that lightning currents or high impulse currents will not flow through the RCD. Therefore the installation of class I tested SPDs downstream the RCD is not admissible, except partial lightning currents may be expected from the load side of the RCD.</p> <p>The installation of class II tested SPDs downstream of the RCD is admissible, only if already a class II tested SPD is installed upstream of the RCD or if impulse currents are expected from the load side of the RCD.</p> <p>In case of surge currents higher than 3 kA 8/20, the RCD may trip causing interruption of the power supply.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| AT         | 534.4.7       | In Austria, the SPD assembly at or near the origin of the installation may not be installed downstream of any RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | Annex B       | In Germany, Annex B is normative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| FR         | Annex B       | Annex B does not apply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| GR         | Annex B       | Annex B does not apply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| HU         | Annex B       | Annex B does not apply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |

## Annex D (informative)

### IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring

**Table D.1 – Relationship between restructured and original parts**

| Publication number according to the restructuring                                                             | Old publications contained in the new part | Title                                                                                                                                                                                                                                                                       | Published | Amendment (date)       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|
| <b>PART 1</b><br><i>Fundamental principles</i>                                                                | IEC 60364-1 Ed.3                           | <i>Electrical installations of buildings – Part 1: Scope, object and fundamental principles</i>                                                                                                                                                                             | 1992      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-2-21 TR3 Ed.1                    | <i>Electrical installations of buildings – Part 2: Definitions – Chapter 21: Guide to general terms</i>                                                                                                                                                                     | 1993      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-3 Ed.2                           | <i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>                                                                                                                                                                                | 1993      | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PART 4-41</b><br><i>Protection for safety – Protection against electric shock</i>                          | IEC 60364-4-41 Ed.3                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock</i>                                                                                                                                                | 1992      | A1 (1996)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-46 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching</i>                                                                                                                                                          | 1981      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-47 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 470: General – Section 471: Measures of protection against electric shock</i>                                                | 1981      | A1 (1993)              |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-481 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences</i> | 1993      |                        |
| <b>PART 4-42</b><br><i>Protection for safety – Protection against thermal effects</i>                         | IEC 60364-4-42 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 42: Protection against thermal effects</i>                                                                                                                                               | 1980      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-482 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 482: Protection against fire</i>                                                                        | 1982      |                        |
| <b>PART 4-43</b><br><i>Protection for safety – Protection against overcurrent</i>                             | IEC 60364-4-43 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 43: Protection against overcurrent</i>                                                                                                                                                   | 1977      | A1 (1997)              |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-473 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent</i>                                                                          | 1977      | A1 (1998)              |
| <b>PART 4-44</b><br><i>Protection for safety – Protection against electromagnetic and voltage disturbance</i> | IEC 60364-4-442 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 442: Protection of low-voltage installations against faults between high-voltage systems and earth</i>                                     | 1993      | A1 (1995)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-443 Ed.2                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching</i>                                                         | 1995      | A1 (1998)              |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-444 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 444: Protection against electromagnetic interferences (EMI) in installations of buildings</i>                                              | 1996      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-45 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 45: Protection against undervoltage</i>                                                                                                                                                  | 1984      |                        |

**Table D.1 (continued)**

| Publication number according to the restructuring                                                            | Old publications contained in the new part                        | Title                                                                                                                                                                                                         | Published | Amendment (date)       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|
| <b>PART 5-51</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Common rules</i>                     | IEC 60364-5-51 Ed.3                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 51: Common rules</i>                                                                              | 1997      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>                                                                                                                  | 1993      | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PART 5-52</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems</i>                   | IEC 60364-5-52 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems</i>                                                                            | 1993      | A1 (1997)              |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-523 Ed.2                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems – Section 523: Current-carrying capacities</i>                                 | 1999      |                        |
| <b>PART 5-53</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control</i> | IEC 60364-4-46 Ed.1 (except clause 461 which goes into Part 4-41) | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching</i>                                                                                            | 1981      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-53 Ed.2                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear</i>                                                                | 1994      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-534 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear – Section 534: Devices for protection against overvoltages</i>     | 1997      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-537 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear – Section 537: Devices for isolation and switching</i>             | 1981      | A1 (1989)              |
| <b>PART 5-54</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements</i>            | IEC 60364-5-54 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors</i>                                           | 1980      | A1 (1982)              |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-548 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Section 548: Earthing arrangements and equipotential bonding for information technology installations</i> | 1996      | A1 (1998)              |
| <b>PART 5-55</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Other equipment</i>                  | IEC 60364-5-551 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 55: Other equipment – Section 551: Low-voltage generating sets</i>                                | 1994      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-559 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 55: Other equipment – Section 559: Luminaries and lighting installations</i>                      | 1999      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-56 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 56: Safety services</i>                                                                           | 1980      | A1 (1998)              |
|                                                                                                              | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>                                                                                                                  | 1993      | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PART 6-61</b><br><i>Verification and testing – Initial verification</i>                                   | IEC 60364-6-61 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification</i>                                                                                                        | 1986      | A1 (1993)<br>A2 (1997) |

**Table D.2 – Relationship between new and old clause numbering**

| Restructured number | Former, if different | Date of original publication(s) | Clause title                                                                              |
|---------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Part 1</b>       |                      |                                 |                                                                                           |
| 12                  | 3.2                  | 1993                            | Normative references                                                                      |
| Annex B             | 21                   | 1993                            | Definitions, guide to general terms                                                       |
| B1.0                | 21.0                 | 1993                            | Scope                                                                                     |
| B1.1                | 21.1                 | 1993                            | Characteristics of installations                                                          |
| B1.2                | 21.2                 | 1993                            | Voltages                                                                                  |
| B1.3                | 21.3                 | 1993                            | Electric shock                                                                            |
| B1.4                | 21.4                 | 1993                            | Earthing                                                                                  |
| B1.5                | 21.5                 | 1993                            | Electrical circuits                                                                       |
| B1.7                | 21.7                 | 1993                            | Other equipment                                                                           |
| B1.8                | 21.8                 | 1993                            | Isolation and switching                                                                   |
| <b>Part 4-41</b>    |                      |                                 |                                                                                           |
| 410                 | 400.1                | 1992                            | Introduction                                                                              |
| 410.2               | New                  |                                 | Normative references                                                                      |
| 410.3               | 470                  |                                 | Application of measures of protection against electric shock                              |
| <b>Part 4-42</b>    |                      |                                 |                                                                                           |
| 421                 | 422                  | 1980                            | Protection against fire                                                                   |
| 422                 | 482                  | 1982                            | Protection against fire where particular risks exist                                      |
| 422.1               | 482.0                | 1982                            | General                                                                                   |
| 422.2               | 482.1                | 1982                            | Conditions of evacuation in an emergency                                                  |
| 422.3               | 482.2                | 1982                            | Nature of processed or stored materials                                                   |
| 422.4               | 482.3                | 1982                            | Combustible constructional materials                                                      |
| 422.5               | 482.4                | 1982                            | Fire propagating structures                                                               |
| <b>Part 4-43</b>    |                      |                                 |                                                                                           |
| 431                 | 473.3                | 1977                            | Requirements according to the nature of the circuits                                      |
| 431.1               | 473.3.1              | 1977                            | Protection of phase conductors                                                            |
| 431.2               | 473.3.2              | 1977                            | Protection of the neutral conductor                                                       |
| 431.3               | 473.3.3              | 1977                            | Disconnection and reconnection of neutral conductor                                       |
| 433.1               | 433.2                | 1977                            | Co-ordination between conductors and overload protective devices                          |
| 433.2               | 473.1.1              | 1977                            | Position of devices for overload protection                                               |
| 433.3               | 473.1.2              | 1977                            | Omission of devices for protection against overload                                       |
| 433.4               | 473.1.3              | 1977                            | Position or omission of devices for protection against overload in IT systems             |
| 433.5               | 473.1.4              | 1977                            | Cases where omission of devices for overload protection is recommended for safety reasons |
| 433.6               | 473.1.5              | 1977                            | Overload protection of conductors in parallel                                             |
| 434.1               | 434.2                | 1977                            | Determination of prospective short circuit currents                                       |
| 434.2               | 473.2.1              | 1977                            | Position of devices for short-circuit protection                                          |
| 434.3               | 473.2.3              | 1977                            | Omission of devices for short-circuit protection                                          |
| 434.4               | 473.2.4              | 1977                            | Short-circuit protection of conductors in parallel                                        |
| 434.5               | 434.3                | 1977                            | Characteristics of short-circuit protective devices                                       |

**Table D.2** (continued)

| Restructured number | Former, if different | Date of original publication(s)   | Clause title                                                                                                  |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Part 4-44</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 440                 |                      | 1993, 1995 and 1996, respectively | Introduction – Compiled from the introductions from part 4-442 (in part), part 4-443 and part 4-444 (in part) |
| 440.1               | 442.1.1              | 1993                              | Scope                                                                                                         |
| 440.2               | 442.1.4              | 1993                              | Normative references                                                                                          |
| 445                 | 45                   | 1984                              | Protection against undervoltages                                                                              |
| 445.1               | 451                  | 1984                              | General requirements                                                                                          |
| <b>Part 5-51</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 510                 | 51                   | 1997                              | Introduction                                                                                                  |
| 511                 | 320.1<br>320.2       | 1993                              | Operational conditions and external influences                                                                |
| <b>Part 5-52</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| Table 52-1          | 52F                  | 1993                              | Selection of wiring systems                                                                                   |
| Table 52-2          | 52G                  | 1993                              | Erection of wiring systems                                                                                    |
| Table 52-3          | 52H                  | 1993                              | Examples for methods of installation                                                                          |
| Table 52-4          | 52-A                 | 1993                              | Maximum operating temperatures for types of insulation                                                        |
| 523.5               | 523.4                | 1983                              | Groups containing more than one circuit                                                                       |
| 523.6               | 523.5                | 1983                              | Number of loaded conductors                                                                                   |
| 523.7               | 523.6                | 1983                              | Conductors in parallel                                                                                        |
| 523.8               | 523.7                | 1983                              | Variation of installation conditions along a route                                                            |
| Table 52-5          | 52J                  | 1993                              | Minimum cross-sectional area of conductors                                                                    |
| Annex C             | Annex B              | 1993                              | Formulae to express current-carrying capacities                                                               |
| Annex D             | Annex C              | 1993                              | Effect of harmonic currents on balanced three-phase systems                                                   |
| <b>Part 5-53</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 534.3               | 535                  | 1997                              | Devices for protection against undervoltage                                                                   |
| 535                 | 539                  | 1981                              | Co-ordination of various protective devices                                                                   |
| 535.1               | 539.1                |                                   | Discrimination between overcurrent protective devices                                                         |
| 535.2               | 539.2                |                                   | Association of residual current protective devices                                                            |
| 535.3               | 539.3                |                                   | Discrimination between residual current protective devices                                                    |
| 536                 | 46                   | 1981                              | Isolation and switching                                                                                       |
| 536.0               | 460                  | 1981                              | Introduction                                                                                                  |
| 536.1               | 461                  | 1981                              | General                                                                                                       |
| 536.2               | 462                  | 1981                              | Isolation                                                                                                     |
| 536.3               | 463                  | 1981                              | Switching off for mechanical maintenance                                                                      |
| 536.4               | 464                  | 1981                              | Emergency switching                                                                                           |
| 536.5               | 465                  | 1981                              | Functional switching                                                                                          |
| <b>Part 5-54</b>    |                      |                                   | NOTE No change of clause numbering                                                                            |
| <b>Part 5-55</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 550.2               | 551.1.2<br>559.2     | 1994                              | Normative references                                                                                          |
| 556                 | 56                   | 1980                              | Safety services                                                                                               |
| 556.1               | 352                  | 1980                              | General                                                                                                       |
| 556.4               | 562                  | 1980                              | Safety sources                                                                                                |
| 556.5               | 563                  | 1980                              | Circuits                                                                                                      |
| 556.6               | 564                  | 1980                              | Utilisation equipment                                                                                         |
| 556.7               | 565                  | 1980                              | Special requirements for safety services having sources not capable of operation in parallel                  |
| 556.8               | 566                  | 1980                              | Special requirement for safety services having sources capable of operation in parallel                       |
| <b>Part 6-61</b>    |                      |                                   | NOTE No change of clause numbering                                                                            |

## Bibliography

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Part 54: Earthing arrangements and protective conductors* <sup>3)</sup>

IEC 60364-5-55:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment*

---

---

<sup>3)</sup> Currently being revised under the modified title "*Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors and equipotential bonding*"



## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                                                               | 69  |
| 530 Introduction .....                                                                                                                                                           | 71  |
| 530.1 Domaine d'application .....                                                                                                                                                | 71  |
| 530.2 Références normatives .....                                                                                                                                                | 71  |
| 530.3 (530) Généralités et prescriptions communes .....                                                                                                                          | 72  |
| 531 Dispositifs de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation .....                                                                      | 73  |
| 531.1 Dispositifs de protection à maximum de courant .....                                                                                                                       | 73  |
| 531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel .....                                                                                                            | 73  |
| 531.3 Contrôleurs d'isolement .....                                                                                                                                              | 74  |
| 532 Dispositifs de protection contre les effets thermiques .....                                                                                                                 | 75  |
| 533 Dispositifs de protection contre les surintensités.....                                                                                                                      | 75  |
| 533.1 Dispositions générales.....                                                                                                                                                | 75  |
| 533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges .....                                                                                          | 75  |
| 533.3 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les courts-circuits .....                                                                                     | 75  |
| 534 Dispositifs de protection contre les <del>perturbations de tension et contre les perturbations électromagnétiques</del> <del>surtensions</del> <del>transitoires</del> ..... | 76  |
| 534.1 <del>(534) Dispositifs de protection contre les surtensions</del> Généralités .....                                                                                        | 76  |
| 534.2 <del>Mise en œuvre de parafoudres dans les installations des bâtiments</del> Vide .....                                                                                    | 76  |
| 534.3 <del>(535) Dispositifs de protection contre les baisses de tension</del> Termes et définitions .....                                                                       | 78  |
| 534.4 Choix et mise en œuvre des parafoudres.....                                                                                                                                | 80  |
| 535 (539) Coordination entre les différents dispositifs de protection .....                                                                                                      | 97  |
| 535.1 (539.1) Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités .....                                                                                         | 97  |
| 535.2 (539.2) Association entre les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel et les dispositifs de protection contre les surintensités .....                    | 97  |
| 535.3 (539.3) Sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel .....                                                                                  | 97  |
| 536 (46) Sectionnement et coupure .....                                                                                                                                          | 98  |
| 536.0 (460) Introduction .....                                                                                                                                                   | 98  |
| 536.1 (461) Généralités.....                                                                                                                                                     | 98  |
| 536.2 (462) Sectionnement .....                                                                                                                                                  | 98  |
| 536.3 (463) Coupure pour entretien mécanique.....                                                                                                                                | 100 |
| 536.4 (464) Coupure d'urgence y compris l'arrêt d'urgence .....                                                                                                                  | 101 |
| 536.5 (465) Commande fonctionnelle .....                                                                                                                                         | 103 |
| <del>Annexe A (informative) Installation de parafoudres en schéma TN.....</del>                                                                                                  |     |
| Annexe A (informative) Mise en œuvre des parafoudres – Exemples de diagrammes d'installation selon les schémas de mise à la terre .....                                          | 106 |
| A.1 Schéma TT – Alimentation triphasée plus neutre .....                                                                                                                         | 107 |
| A.2 Schémas TN-C et TN-C-S – Alimentation triphasée .....                                                                                                                        | 111 |
| A.3 Schéma TN-S – Alimentation triphasée plus neutre .....                                                                                                                       | 115 |
| A.4 Schéma IT – Alimentation triphasée avec ou sans neutre .....                                                                                                                 | 117 |
| <del>Annexe B (informative) Installation de parafoudres en schéma TT.....</del>                                                                                                  |     |
| Annexe B (informative) Installation alimentée par des lignes aériennes .....                                                                                                     | 122 |
| <del>Annexe C (informative) Installation de parafoudres en schéma IT.....</del>                                                                                                  |     |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Annexe C (informative) Liste des notes concernant certains pays .....  | 124 |
| Annexe D (informative) IEC 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration..... | 128 |
| Bibliographie.....                                                     | 132 |

|                                                                                                                                                                                                        |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Figure 534.1 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres de classes d'essais I, II et III .....                                                                                                          | 82             |
| Figure 534.2 – Type de connexion CT1 (configuration 4+0) pour un réseau triphasé avec neutre.....                                                                                                      | 83             |
| Figure 534.3 – Type de connexion CT1 (configuration 3+0) pour un réseau triphasé .....                                                                                                                 | 84             |
| Figure 534.4 – Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1) pour un réseau triphasé avec neutre.....                                                                                          | 84             |
| Figure 534.5 – Points de connexion d'un jeu de parafoudres .....                                                                                                                                       | 89             |
| Figure 534.6– Exemple de protection contre les surintensités dans le circuit de dérivation du parafoudre en utilisant un dispositif de protection contre les surintensités externe et spécialisé ..... | 91             |
| Figure 534.7 – Dispositif de protection, faisant partie de l'installation, également utilisé pour protéger le parafoudre .....                                                                         | 92             |
| Figure 534.8 – Connexion du parafoudre .....                                                                                                                                                           | 94             |
| Figure 534.9 – Exemple de mise en œuvre d'un parafoudre afin de diminuer la longueur de connexion des conducteurs d'alimentation du parafoudre .....                                                   | 96             |
| <del>Figure A.1 – Parafoudres en schéma TN.....</del>                                                                                                                                                  | <del>107</del> |
| Figure A.1 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT .....                                    | 107            |
| Figure A.2 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT.....                                               | 108            |
| Figure A.3 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres sur le côté charge (en aval) du DDR principal en schéma TT .....                                                                         | 109            |
| Figure A.4 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre sur le côté charge (en aval) du DDR en schéma TT .....                                                                                             | 110            |
| Figure A.5 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-C.....                                                                                                                      | 111            |
| Figure A.6 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT1 en schéma TN-C .....                                                                                                 | 112            |
| Figure A.7 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-C-S où le PEN est divisé en PE et N à l'origine de l'installation (en amont du parafoudre).....                                       | 113            |
| Figure A.8 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres en schéma TN-C-S dans différents tableaux de distribution .....                                                                                   | 114            |
| Figure A.9 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-S .....                                                                                                                     | 115            |
| Figure A.10 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-S .....                                                                                                                              | 116            |
| Figure A.11 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma IT avec neutre .....                                                                                                          | 117            |
| Figure A.12 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma IT avec neutre.....                                                                                                                     | 118            |
| Figure A.13 – Exemple de mise œuvre de parafoudre en schéma IT sans neutre.....                                                                                                                        | 119            |
| <del>Figure B.1 – Parafoudres en aval du DDR .....</del>                                                                                                                                               | <del>120</del> |
| <del>Figure B.2 – Parafoudres en amont du DDR .....</del>                                                                                                                                              | <del>121</del> |
| <del>Figure C.1 – Parafoudres en aval du DDR .....</del>                                                                                                                                               | <del>122</del> |

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 534.1 – Tension assignée de tenue aux chocs requise .....                                                               | 86  |
| Tableau 534.2 – $U_C$ des parafoudres en fonction des schémas des liaisons à la terre .....                                     | 87  |
| Tableau 534.3 – Courant nominal de décharge ( $I_n$ ) en kA selon l'alimentation et le type de connexion .....                  | 88  |
| Tableau 534.4 – Choix du courant de choc ( $I_{imp}$ ) lorsque le bâtiment est protégé contre les coups de foudre directs ..... | 88  |
| Tableau 534.5 – Connexion du parafoudre en fonction de l'alimentation .....                                                     | 93  |
| Tableau 53A – Tension de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale .....                                               | 99  |
| Tableau B.1 – Choix du courant de choc de décharge ( $I_{imp}$ ) .....                                                          | 122 |
| Tableau D.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales .....                                         | 128 |
| Tableau D.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles.....                                                     | 130 |

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

##### **DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

**Cette version consolidée de l'IEC 62439-1 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la troisième édition (2001-08) [CA/1720/RV], son amendement 1 (2002-04) [documents 64/1226/FDIS et 64/1243/RVD] et son amendement 2 (2015-09) [documents 64/2031/FDIS et 64/2072/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.**

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60364-5-53 a été établie par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

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

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

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

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

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

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

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

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

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES 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 l'IEC 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 l'IEC 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 l'IEC 60364 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de l'IEC et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

IEC 60038, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 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)*

IEC 60364-4-41:2001 2005, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-41 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

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

IEC 60364-4-43:2001 2008, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

IEC 60364-4-44:2001 2007, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et électromagnétiques*

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

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

IEC 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*

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

IEC 61008-1:1996 2010, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*

IEC 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*

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

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

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

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

IEC 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*  
IEC 61643-1, amendement 1 (2001)

IEC 61643-11:2011, *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai*

IEC 61643-12 :2008, ~~Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution à basse tension – Partie 12: Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais~~<sup>4</sup> *Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application*

IEC 62305 (toutes les parties), *Protection contre la foudre*

IEC 62305-1, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

IEC 62305-2, *Protection contre la foudre – Partie 2: Évaluation des risques*

IEC 62305-4, *Protection contre la foudre – Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures*

### 530.3 (530) Généralités et prescriptions communes

La présente partie de l'IEC 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 l'IEC 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 l'IEC 60364-4-41 ne soit prévu en amont.

<sup>4</sup> ~~A publier.~~

**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 l'IEC 60364-4-41.

### **531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel**

#### **531.2.1 Conditions générales d'installation**

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

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

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

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

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

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

#### **531.2.1.4 Influence des composantes continues**

A l'étude.

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

### **531.2.2 Choix des dispositifs suivant leur mode de fonctionnement**

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

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

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

- la protection contre les contacts indirects conformément à 413.1 de l'IEC 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.

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 l'IEC 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 l'IEC 60364-4-42 et à 705.422 de l'IEC 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 l'IEC 60269-3.

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

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

### **533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges**

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

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

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

où

$I_B$  est le courant d'emploi de la canalisation;

$I_Z$  est le courant admissible de la canalisation;

$I_n$  est le courant nominal du dispositif de protection;

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

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

L'application des règles de l'IEC 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~~ surtensions transitoires**

### **534.1 ~~(534) Dispositifs de protection contre les surtensions~~ Généralités**

#### **534.1.1 Généralités**

Cet article contient des dispositions pour l'application de la limitation de tension afin de réaliser la coordination de l'isolement dans les cas décrits dans l'~~IEC 60364-4-43~~ IEC 60364-4-44, l'IEC 60664-1, l'IEC 62305-1, l'IEC 62305-4 et l'IEC 61643-12.

Le présent article s'intéresse principalement aux exigences relatives au choix et à l'installation 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~~ pour la protection contre les surtensions transitoires conformément aux exigences de l'Article 443 de l'IEC 60364-4-44:2007, de la série IEC 62305, ou autre spécification.

Le présent article ne prend pas en compte:

- les composants de protection contre les surtensions pouvant être incorporés dans les matériels d'utilisation connectés à l'installation;
- les parafoudres mobiles.

NOTE De plus amples informations sont disponibles dans l'IEC 61643-12.

Cet article s'applique à des circuits de puissance en courant alternatif. Pour les circuits de puissance en courant continu, les exigences du présent article peuvent s'appliquer autant que possible.

### **534.2 ~~Mise en œuvre de parafoudres dans les installations des bâtiments~~ Vide**

~~534.2.1 Si prescrits ou différemment spécifiés en conformité avec l'IEC 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.

~~534.2.2 Si prescrits ou différemment spécifiés en conformité avec l'IEC 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 IEC 60364-4-44).~~

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

~~534.2.3.5 Le niveau de protection du parafoudre doit être choisi comme indiqué en 443.3.2 de l'IEC 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.~~

~~534.2.4 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 IEC 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 l'IEC 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 µs) doit être utilisé.~~

~~534.2.8 — Si un paratonnerre est installé, des prescriptions complémentaires pour les parafoudres doivent être appliquées (voir l'IEC 61024-1 et l'IEC 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 mm<sup>2</sup> en cuivre.~~

~~NOTE — En présence d'un système de protection contre la foudre, une section plus élevée, au moins 10 mm<sup>2</sup>, peut être nécessaire.~~

### **534.3 (535) Dispositifs de protection contre les baisses de tension Termes et définitions**

~~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.~~

#### **534.3.1 jeu de parafoudre**

parafoudre unique ou non, comprenant dans les deux cas tous les déconnecteurs de parafoudre exigés par le constructeur de parafoudre, fournissant la protection requise contre les surtensions pour un type de mise à la terre du réseau

#### **534.3.2 déconnecteur de parafoudre déconnecteur**

dispositif assurant la déconnexion d'un parafoudre ou d'une partie de parafoudre du réseau d'alimentation

Note 1 à l'article: Il n'est pas exigé que ce dispositif de déconnexion dispose d'une capacité de sectionnement à des fins de sécurité. Il a pour but de prévenir un défaut permanent sur le réseau et il est utilisé pour indiquer une éventuelle défaillance du parafoudre. Les déconnecteurs peuvent être internes (intégrés) ou externes (exigés par le constructeur). Le déconnecteur peut avoir plusieurs fonctions, par exemple, une fonction de protection contre les surintensités et une fonction de protection thermique. Ces fonctions peuvent être assurées par des éléments séparés.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.28]

### 534.3.3

#### mode de protection d'un parafoudre

chemin de courant entre des bornes comportant des composants de protection, par exemple, entre phases, entre phase et terre, entre phase et neutre et entre neutre et terre

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.8]

### 534.3.4

#### valeur assignée d'interruption d'un courant de suite

$I_{fi}$

courant de court-circuit présumé qu'un parafoudre est susceptible d'interrompre sans actionnement d'un déconnecteur

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.39]

### 534.3.5

#### courant de court-circuit assigné

$I_{SCCR}$

valeur maximale présumée d'un courant de court-circuit du réseau d'alimentation pour lequel les caractéristiques assignées du parafoudre, associé à ses déconnecteurs spécifiés, sont prévues

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.27]

### 534.3.6

#### niveau de protection en tension

$U_P$

tension maximale aux bornes du parafoudre, due à une contrainte de choc à gradient de tension défini et une contrainte de choc à courant de décharge, d'amplitude et de forme d'onde données

Note 1 à l'article: Le niveau de protection en tension est indiqué par le constructeur; il n'est pas admis qu'il soit inférieur à:

- la tension de limitation mesurée, déterminée pour la valeur de la tension d'amorçage sur le front d'onde (le cas échéant) et la tension de limitation mesurée, déterminée à partir des mesures de tension résiduelle à des amplitudes correspondant à  $I_n$  et/ou  $I_{imp}$  respectivement pour des essais de classe II et/ou de classe I;
- la tension de limitation mesurée à  $U_{OC}$  déterminée pour l'onde de choc combinée pour la classe d'essai III.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.14]

### 534.3.7

#### tension assignée de tenue aux chocs

$U_{IMP}$

valeur de tension de tenue aux chocs fixée par le constructeur aux matériels ou à une partie d'entre eux, caractérisant la capacité de tenue spécifiée de son isolation contre les surtensions transitoires

Note 1 à l'article: Dans certaines autres normes,  $U_{IMP}$  est aussi désignée comme  $U_w$ .

[SOURCE: IEC 60664-1:2007, 3.9.2 MOD]

### 534.3.8

#### tension maximale de régime permanent

$U_C$

tension efficace maximale, qui peut être appliquée en régime permanent au mode de protection du parafoudre

Note 1 à l'article: La valeur de  $U_C$  faisant l'objet de la présente norme peut dépasser 1 000 V.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.11]

### 534.3.9

#### **courant nominal de décharge selon les essais de classe II**

$I_n$

valeur de crête d'un courant de forme d'onde 8/20 s'écoulant dans le parafoudre

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.9]

### 534.3.10

#### **courant de choc de décharge selon les essais de classe I**

$I_{imp}$

valeur de crête d'un courant de décharge traversant le parafoudre ayant un transfert de charge spécifié  $Q$  et une énergie spécifiée  $W/R$  pendant une durée spécifiée

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.10]

### 534.3.11

#### **parafoudre à deux ports**

parafoudre ayant une impédance série spécifique connectée entre des bornes d'entrée et de sortie séparées

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.3]

## **534.4 Choix et mise en œuvre des parafoudres**

### **534.4.1 Emplacement des parafoudres et classe d'essais des parafoudres**

Les parafoudres doivent au moins être mis en œuvre le plus proche possible de l'origine de l'installation. Pour la protection contre les effets des coups de foudre et contre les surtensions de manœuvre, les parafoudres en question doivent être de type de classe d'essais II.

Si la structure est équipée d'un système de protection externe contre la foudre ou si la protection contre les effets des coups de foudre directs est différemment spécifiée, ces parafoudres doivent être de type de classe d'essais I.

Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B.

NOTE 1 L'origine de l'installation peut être située à l'emplacement où l'alimentation pénètre dans le bâtiment ou dans le tableau principal de distribution.

NOTE 2 Suivant la norme de produit, le marquage du produit est comme suit:

- pour la classe d'essais I: soit la "classe d'essais I" et/ou "T1" (T1 dans un cadre carré);
- pour la classe d'essais II: soit la "classe d'essais II" et/ou "T2" (T2 dans un cadre carré);
- pour la classe d'essais III: soit la "classe d'essais III" et/ou "T3" (T3 dans un cadre carré);

Des parafoudres supplémentaires de classe d'essais II ou de classe d'essais III peuvent être nécessaires pour bien protéger l'installation conformément à 534.4.4.2 et doivent être situés en aval dans l'installation électrique fixe, par exemple, dans les tableaux de répartition ou dans les socles de prises de courant. Ces parafoudres ne doivent pas être utilisés sans que des parafoudres ne soient mis en œuvre à l'origine de l'installation, et doivent être coordonnés avec les parafoudres situés en amont (voir 534.4.4.5).

Si un parafoudre de classe d'essais I n'est pas en mesure d'assurer la protection conformément à 534.4.4.2, il doit être accompagné par un parafoudre coordonné de classe d'essais II ou de classe d'essais III pour garantir le niveau de protection en tension requis.

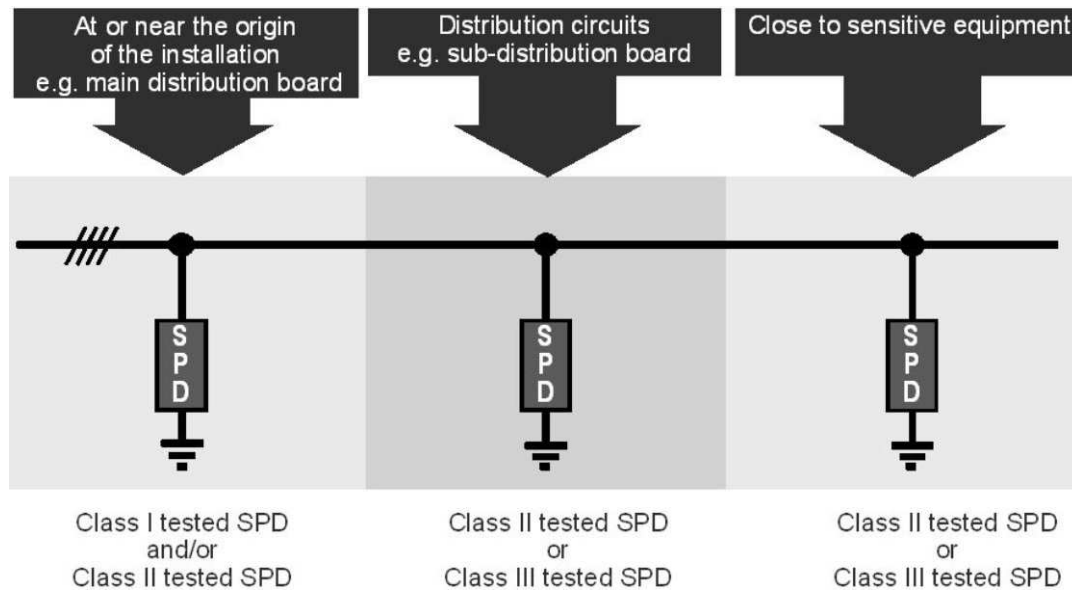
Des parafoudres supplémentaires de classe d'essais II ou III peuvent être nécessaires à proximité des matériels sensibles pour bien protéger les matériels conformément au Tableau 534.1 et doivent être coordonnés avec les parafoudres situés en amont.

NOTE 3 De tels parafoudres supplémentaires peuvent appartenir à l'installation électrique fixe ou être des parafoudres mobiles.

Des parafoudres supplémentaires peuvent être nécessaires pour assurer la protection contre les surtensions transitoires en ce qui concerne les menaces provenant d'autres sources telles que:

- les surtensions de manœuvre produites par le courant utilisant des matériels situés dans l'installation;
- les surtensions sur d'autres services entrants tels que les liaisons téléphoniques, les connexions internet;
- les surtensions sur d'autres services alimentant d'autres structures telles que les bâtiments annexes, les installations externes / l'éclairage, les lignes de puissance alimentant des capteurs externes;

auquel cas, il convient d'envisager la mise en œuvre des parafoudres le plus proche possible de l'origine de ces menaces. De plus amples informations sont disponibles dans l'IEC 61643-12.



| Anglais                                                                 | Français                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| At or near the origin of the installation, e.g. main distribution board | À ou à proximité de l'origine de l'installation par exemple, tableau principal de distribution |
| Distribution circuits, e.g. sub-distribution board                      | Circuits de distribution, par exemple, tableau de répartition                                  |
| Close to sensitive equipment                                            | À proximité du matériel sensible                                                               |
| SPD                                                                     | Parafoudre                                                                                     |
| Class I tested SPD                                                      | Parafoudre de classe d'essais I                                                                |
| and/or                                                                  | et/ou                                                                                          |
| Class II tested SPD                                                     | Parafoudre de classe d'essais II                                                               |
| Class III tested SPD                                                    | Parafoudre de classe d'essais III                                                              |

**Figure 534.1 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres de classes d'essais I, II et III**

La présence des parafoudres mis en œuvre en aval d'un tableau de distribution (par exemple, dans un socle de prise de courant) doit être en permanence signalée (par exemple, par une indication) dans ce tableau de distribution.

#### 534.4.2 Exigences en matière de protection contre les surtensions transitoires

Une protection contre les surtensions transitoires doit être assurée :

- entre les conducteurs actifs et le PE (protection en mode commun) ;
- entre les conducteurs actifs (protection en mode différentiel).

NOTE 1 Une connexion de type CT1 assure une protection primaire en mode commun. Si une protection en mode différentiel est également nécessaire, des parafoudres supplémentaires entre les conducteurs actifs seront nécessaires dans la plupart des cas.

NOTE 2 Une connexion de type CT2 assure une combinaison des protections en mode commun et en mode différentiel.

La protection entre les conducteurs actifs et le PE (y compris du conducteur neutre, s'il en existe, au PE) est obligatoire.

La protection entre les conducteurs de phase et le conducteur neutre (s'il y a un conducteur neutre) est recommandée pour assurer la protection du matériel.

La protection entre les conducteurs de phase (en cas de phases multiples) est facultative.

Certains matériels peuvent nécessiter une protection en mode commun (pour la tenue aux chocs) et une protection en mode différentiel (pour l'immunité aux chocs).

NOTE 3 Par exemple, le matériel électronique de classe I ou de classe II avec une connexion FE exige une protection en mode commun et en mode différentiel pour assurer la protection globale contre les surtensions transitoires dues à des manœuvres ou d'origine atmosphérique.

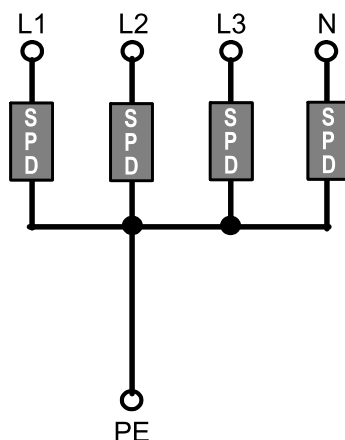
#### 534.4.3 Types de connexion

Type de connexion CT1 (par exemple, configuration 3+0 ou 4+0) : jeu de parafoudres fournissant un mode de protection entre chaque conducteur actif (conducteur de phase et conducteur neutre, si disponible) et le PE ou entre chaque conducteur de phase et le PEN.

Deux exemples de type de connexion CT1 applicables dans un réseau triphasé sont représentés en Figure 534.2 et en Figure 534.3.

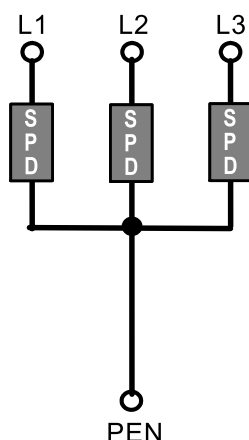
Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1) : jeu de parafoudres fournissant un mode de protection entre chaque conducteur de phase et le conducteur neutre, et entre le conducteur neutre et le PE.

Un exemple de type de connexion CT2 applicable dans un réseau triphasé est représenté en Figure 534.4.



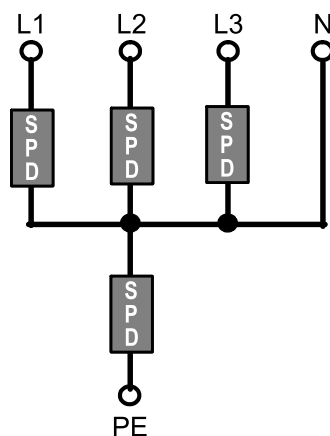
| Anglais | Français                 |
|---------|--------------------------|
| L       | Conducteur de phase      |
| N       | Conducteur neutre        |
| SPD     | Parafoudre               |
| PE      | Conducteur de protection |

**Figure 534.2 – Type de connexion CT1 (configuration 4+0)  
pour un réseau triphasé avec neutre**



| Anglais | Français                                           |
|---------|----------------------------------------------------|
| L       | Conducteur de phase                                |
| SPD     | Parafoudre                                         |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection + Conducteur neutre) |

**Figure 534.3 – Type de connexion CT1 (configuration 3+0) pour un réseau triphasé**



| Anglais | Français                 |
|---------|--------------------------|
| L       | Conducteur de phase      |
| N       | Conducteur neutre        |
| SPD     | Parafoudre               |
| PE      | Conducteur de protection |

**Figure 534.4 – Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1) pour un réseau triphasé avec neutre**

Pour l'assemblage des parafoudres, il convient d'accorder une attention particulière aux paramètres de sélection des parafoudres connectés entre N (conducteur neutre) et PE (conducteur de protection), en fonction du type de connexion.

Dans les schémas TN-S ou TN-C-S, le parafoudre entre le neutre et le PE peut être omis si la distance entre le point de séparation du PE à N et l'emplacement des parafoudres mis en œuvre est inférieure à 0,5 m ou si le point de séparation et les parafoudres sont situés dans le même tableau de distribution.

Si un conducteur de phase est mis à la terre, il est considéré être techniquement équivalent à un conducteur neutre pour l'application du présent paragraphe. Cependant, le choix approprié des paramètres du parafoudre nécessite des considérations spéciales dans un tel cas.

#### **534.4.4 Choix des parafoudres**

##### **534.4.4.1 Généralités**

Le choix des parafoudres doit être fondé sur les paramètres suivants:

- le niveau de protection en tension ( $U_p$ ) et la tension assignée de tenue aux chocs ( $U_w$ ) du matériel à protéger (voir 534.4.4.2);
- la tension de régime permanent ( $U_c$ ), c'est-à-dire le schéma d'alimentation (TT, TN, IT) (voir 534.4.4.3);
- le courant de décharge ( $I_n$ ) et les courants de choc ( $I_{imp}$ ) (voir 534.4.4.4);
- la coordination des parafoudres (voir 534.4.4.5);
- le courant de court-circuit présumé (voir 534.4.4.6);
- la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite (voir 534.4.4.7);

Les parafoudres doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 61643-11.

NOTE Des informations complémentaires relatives à leur choix et à leur utilisation sont données dans l'IEC 61643-12.

##### **534.4.4.2 Choix du niveau de protection en tension ( $U_p$ ) en fonction de la tension assignée de tenue aux chocs ( $U_w$ ) du matériel**

Le niveau de protection en tension  $U_p$  des parafoudres doit être choisi conformément à la catégorie II de tension assignée de tenue aux chocs du Tableau 534.1. Pour assurer une bonne protection du matériel, le niveau de protection en tension entre les conducteurs actifs et le PE ne doit en aucun cas être supérieur à la tension assignée de tenue aux chocs du matériel à protéger conformément au Tableau 534.1.

NOTE 1 Lorsque les matériels de catégorie de surtensions III ou IV sont à protéger, on fait référence à la tension assignée de tenue aux chocs du Tableau 443.2.

Lorsque la protection entre les conducteurs actifs et le PE est assurée par une connexion en série des modes de protection des parafoudres (par exemple, les parafoudres monomodes, de phase à neutre + neutre à PE, selon CT2), cette connexion en série doit satisfaire à l'exigence du niveau de protection en tension ci-dessus.

Lorsqu'un tel niveau de protection en tension combiné entre un conducteur actif et le PE n'est pas fourni dans les fiches techniques du constructeur, il doit être calculé par addition des niveaux de protection en tension attribués aux parafoudres individuels connectés en série.

Il est recommandé que le niveau de protection en tension fourni par les parafoudres ne dépasse pas 80 % de la tension assignée de tenue aux chocs requise pour les matériels conformément au Tableau 534.1 et correspondant à la catégorie de surtensions II, mais ne doit en aucun cas dépasser la tension assignée de tenue aux chocs requise pour le matériel.

Une marge de sécurité n'est pas nécessaire si l'un des cas suivants s'applique:

- lorsque le matériel est connecté directement aux bornes du parafoudre;
- lorsqu'un système de protection conforme à la Figure 534.9 est déjà utilisé;
- lorsque la chute de tension aux bornes du dispositif de protection contre les surintensités placé dans le circuit de dérivation du parafoudre est déjà prise en compte pour le niveau de protection en tension  $U_p$ ;
- lorsqu'une protection conforme à la catégorie de surtension II est assurée mais que seuls des matériels des catégories de surtension III ou IV sont installés à cet emplacement.

NOTE 2 L'IEC 61643-12 donne des informations complémentaires concernant la tension assignée de tenue aux chocs du matériel et l'  $U_p$  attribué au parafoudre.

**Tableau 534.1 – Tension assignée de tenue aux chocs requise**

| Tension nominale du réseau d'alimentation <sup>a</sup><br>Réseaux triphasés                        | Tension nominale du réseau d'alimentation <sup>a</sup><br>Réseaux monophasés | Tension phase-neutre à partir des tensions alternatives ou continues nominales jusqu'à et y compris | Tension assignée de tenue aux chocs <sup>c</sup> ( $U_w$ ) requise pour                          |                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    |                                                                              |                                                                                                     | la catégorie de surtension II<br>(matériel avec une tension assignée de tenue aux chocs normale) | la catégorie de surtension I<br>(matériel avec une tension assignée de tenue aux chocs réduite) |
| V                                                                                                  | V                                                                            | V                                                                                                   | kV                                                                                               | kV                                                                                              |
|                                                                                                    |                                                                              | 50                                                                                                  | 0,5                                                                                              | 0,33                                                                                            |
|                                                                                                    |                                                                              | 100                                                                                                 | 0,8                                                                                              | 0,5                                                                                             |
|                                                                                                    | 120/240                                                                      | 150                                                                                                 | 1,5                                                                                              | 0,8                                                                                             |
| 230/400<br>277/480                                                                                 |                                                                              | 300                                                                                                 | 2,5                                                                                              | 1,5                                                                                             |
| 400/690                                                                                            |                                                                              | 600                                                                                                 | 4                                                                                                | 2,5                                                                                             |
| 1 000                                                                                              |                                                                              | 1 000                                                                                               | 6                                                                                                | 4                                                                                               |
|                                                                                                    |                                                                              | 1 500 courant continu                                                                               | 8 <sup>b</sup>                                                                                   | 6 <sup>b</sup>                                                                                  |
| <sup>a</sup> Selon l'IEC 60038                                                                     |                                                                              |                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                                 |
| <sup>b</sup> Valeurs recommandées sur la base de l'Annexe D de l'IEC 60664-2-1:2011                |                                                                              |                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                                 |
| <sup>c</sup> La tension assignée de tenue aux chocs s'applique entre le conducteur actif et le PE. |                                                                              |                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                                 |

Des parafoudres complémentaires entre les conducteurs actifs peuvent s'avérer nécessaires pour éviter les dysfonctionnements du matériel. Un niveau de protection en tension approprié nécessite d'être évalué sur la base de l'immunité du matériel et des exigences de disponibilité (voir l'IEC 61643-12).

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

#### 534.4.4.3 Choix des parafoudres selon la tension de régime permanent ( $U_c$ )

En courant alternatif, la tension maximale de régime permanent  $U_c$  des parafoudres doit être égale ou supérieure aux valeurs requises indiquées dans le Tableau 534.2.

**Tableau 534.2 –  $U_c$  des parafoudres en fonction des schémas des liaisons à la terre**

| Parafoudre connecté entre<br>(le cas échéant)                                                                                                  | Schéma des liaisons à la terre du réseau de distribution |                                                  |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                | Schéma TN                                                | Schéma TT                                        | Schéma IT                                        |
| Conducteur de phase et conducteur neutre                                                                                                       | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$         | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ |
| Conducteur de phase et PE                                                                                                                      | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$         | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ | $1,1 \times U$                                   |
| Conducteur de phase et PEN                                                                                                                     | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$         | N/A                                              | N/A                                              |
| Conducteur neutre et PE                                                                                                                        | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>                        | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>                | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ |
| Conducteurs de phase                                                                                                                           | $1,1 U$                                                  | $1,1 U$                                          | $1,1 U$                                          |
| NOTE 1 N/A: non applicable.                                                                                                                    |                                                          |                                                  |                                                  |
| NOTE 2 $U$ est la tension entre phases du réseau à basse tension.                                                                              |                                                          |                                                  |                                                  |
| <sup>a</sup> Ces valeurs sont relatives aux conditions les plus défavorables de défaut ; ainsi la tolérance de 10 % n'est pas prise en compte. |                                                          |                                                  |                                                  |

#### 534.4.4.4 Choix des parafoudres selon le courant de décharge ( $I_n$ ) et le courant de choc ( $I_{imp}$ )

A l'origine de l'installation ou à sa proximité, les parafoudres doivent satisfaire, selon le cas, aux spécifications de l'un des cas suivants:

- lorsque le bâtiment est protégé contre les coups de foudre directs, les parafoudres à l'origine de l'installation doivent être choisis conformément à 534.4.4.2 et au Tableau 534.4 ;
- dans d'autres cas, les parafoudres doivent être choisis conformément à 534.4.4.1.

Les autres parafoudres mis en œuvre en aval des parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité doivent également satisfaire aux exigences de coordination figurant au 534.4.4.5.

Les surtensions dues à des manœuvres peuvent avoir une durée plus longue et peuvent contenir plus d'énergie que les surtensions transitoires d'origine atmosphérique. Il est nécessaire de prendre cet aspect en compte pour le choix des parafoudres selon le courant de décharge et le courant de choc.

##### 534.4.4.4.1 Parafoudres conformes aux essais de classe II

Lorsque des parafoudres conformes aux essais de classe II sont exigés à l'origine de l'installation ou à sa proximité, leur courant nominal de décharge ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 534.3.

**Tableau 534.3 – Courant nominal de décharge ( $I_n$ ) en kA selon l'alimentation et le type de connexion**

| Connexion | Alimentation |     |           |     |
|-----------|--------------|-----|-----------|-----|
|           | Monophasée   |     | Triphasée |     |
|           | CT1          | CT2 | CT1       | CT2 |
| L – N     |              | 5   |           | 5   |
| L – PE    | 5            |     | 5         |     |
| N – PE    | 5            | 10  | 5         | 20  |

**534.4.4.4.2 Parafoudres conformes aux essais de classe I**

Lorsque des parafoudres conformes aux essais de classe I sont exigés à l'origine de l'installation ou à sa proximité, l'un des cas suivants s'applique:

- a) Lorsqu'aucune analyse de risques conformément à l'IEC 62305-2 n'a été effectuée, le courant de choc ( $I_{imp}$ ) ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 534.4.

**Tableau 534.4 – Choix du courant de choc ( $I_{imp}$ ) lorsque le bâtiment est protégé contre les coups de foudre directs**

| Connexion                                                                                       | $I_{imp}$ en kA |      |           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-----------|------|
|                                                                                                 | Alimentation    |      |           |      |
|                                                                                                 | Monophasée      |      | Triphasée |      |
|                                                                                                 | CT1             | CT2  | CT1       | CT2  |
| L – N                                                                                           |                 | 12,5 |           | 12,5 |
| L – PE                                                                                          | 12,5            |      | 12,5      |      |
| N – PE                                                                                          | 12,5            | 25   | 12,5      | 50   |
| NOTE Ce tableau fait référence aux niveaux de protection en tension III et IV contre la foudre. |                 |      |           |      |

- b) Lorsque l'analyse de risques conformément à l'IEC 62305-2 a été effectuée, le courant de choc ( $I_{imp}$ ) doit être calculé conformément à la série de normes IEC 62305.

**534.4.4.5 Coordination de deux ou de plusieurs parafoudres**

La coordination des parafoudres dans l'installation est tenue d'être assurée. Les instructions du constructeur quant à la façon de réaliser la coordination entre les parafoudres doivent être suivies en référence à l'IEC 61643-12.

**534.4.4.6 Choix des parafoudres selon le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$** 

En général, le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$  du parafoudre, tel que spécifié par le constructeur, ne doit pas être inférieur au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion du jeu de parafoudres. Voir Figure 534.5.

Cette exigence ne s'applique pas aux parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE en schéma TN ou TT, pour lesquels ladite exigence est déjà couverte par la norme de produit IEC 61643-11.

Pour les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE dans les schémas IT, le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$  du parafoudre ne doit pas être inférieur au courant

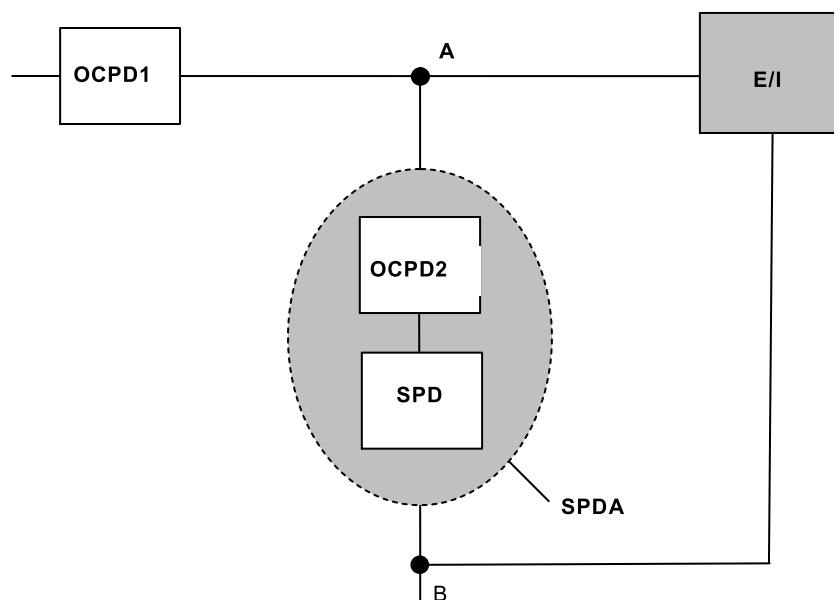
maximal de court-circuit présumé aux points de connexion de ce parafoudre en cas de double défaut de terre dans les conditions les plus défavorables.

#### 534.4.4.7 Choix des parafoudres selon la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite

En général, la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite  $I_{fi}$  du parafoudre, si déclarée par le constructeur, ne doit pas être inférieure au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion du jeu de parafoudres. Voir Figure 534.5.

Cette exigence ne s'applique pas aux parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE en schéma TN ou TT, pour lesquels ladite exigence est déjà couverte par la norme de produit IEC 61643-11.

Pour les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE dans les schémas IT, la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite  $I_{fi}$  du parafoudre, si déclarée par le constructeur, ne doit pas être inférieure au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion de ce parafoudre en cas de double défaut de terre dans les conditions les plus défavorables.



#### Légende

- OCPD1 dispositif de protection contre les surintensités dans l'installation
- OCPD2 dispositif de protection contre les surintensités (déconnecteur de parafoudre) exigé par le constructeur de parafoudre
- SPD parafoudre
- SPDA jeu de parafoudres
- A & B points de connexion du jeu de parafoudres
- E/I matériel ou installation à protéger

**Figure 534.5 – Points de connexion d'un jeu de parafoudres**

#### 534.4.5 Protection du parafoudre contre les surintensités

##### 534.4.5.1 Généralités

Les installations du parafoudre doivent être protégées contre les surintensités dues aux courants de court-circuit. Cette protection peut être interne et/ou externe au parafoudre selon les instructions du constructeur.

Les valeurs assignées et les caractéristiques du dispositif de protection contre les surintensités (OCPD) externe destiné à protéger le parafoudre doivent être choisies:

- conformément à l'Article 434; et
- aussi élevées que possible, pour assurer au jeu complet de parafoudres une capacité de courant de choc élevée;

mais ne dépassant pas les valeurs assignées et les caractéristiques telles qu'exigées dans les instructions du constructeur relatives à la mise en œuvre des parafoudres pour la protection contre les surintensités maximales.

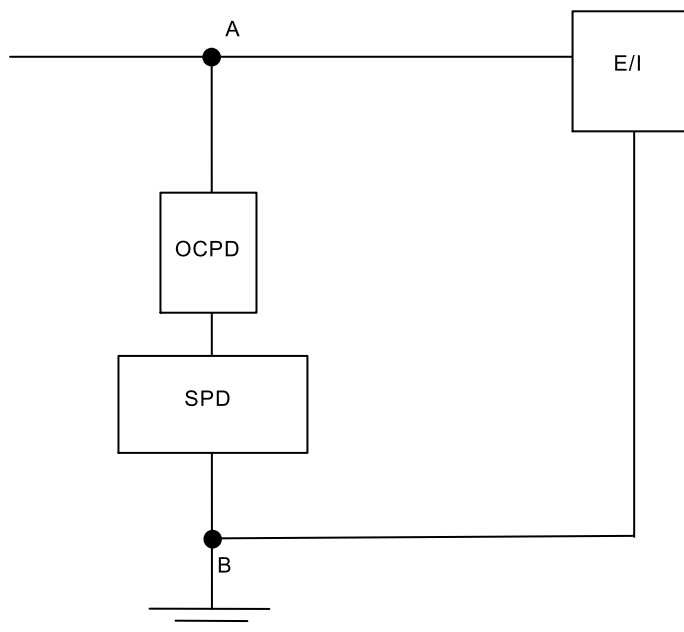
#### **534.4.5.2 Disposition des parafoudres en fonction de la protection contre les surintensités**

L'emplacement des dispositifs de protection contre les surintensités utilisés pour protéger les parafoudres peut influencer sur la continuité de l'alimentation de l'installation et le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation.

NOTE 1 Les comités nationaux peuvent décider de la disposition à privilégier parmi les dispositions suivantes, en fonction du type d'installation.

- a) Si le dispositif de protection contre les surintensités destiné au parafoudre se trouve dans le circuit de dérivation du parafoudre, la continuité de l'alimentation n'est pas altérée en cas de défaillance du parafoudre, mais ni l'installation ni les matériels ne sont protégés contre d'éventuelles futures surtensions (voir Figure 534.6) après le déclenchement de tels dispositifs de protection. Dans une telle disposition, le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation augmente du fait de la chute de tension au niveau du dispositif de protection contre les surintensités externe connecté en série avec le parafoudre.

NOTE 2 Si la protection contre les surintensités est interne au parafoudre, la chute de tension du dispositif de protection contre les surintensités est déjà incluse dans le niveau de protection en tension  $U_p$  du parafoudre.



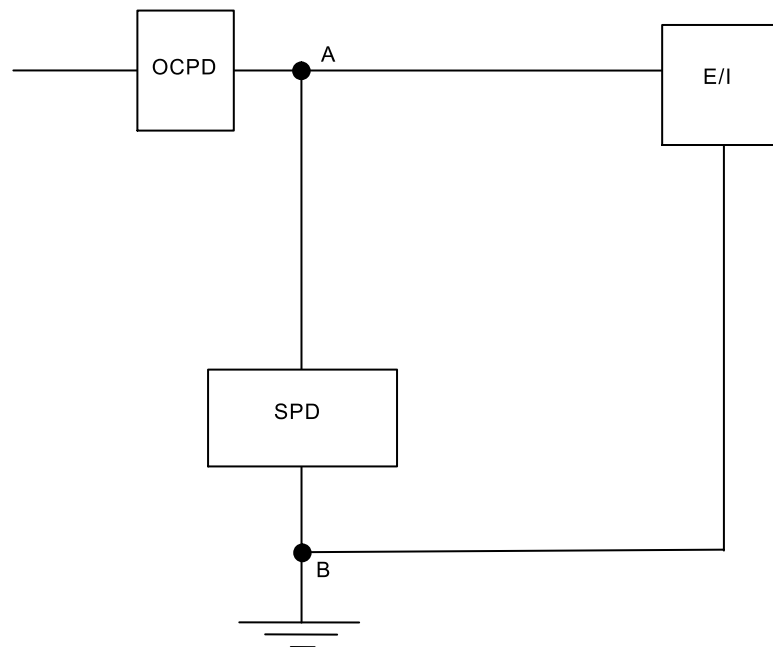
#### Légende

- OCPD    dispositif de protection contre les surintensités (déconnecteur de parafoudre) exigé par le constructeur de parafoudre
- SPD    parafoudre
- A et B    points de connexion du jeu de parafoudres
- E/I    matériel ou installation à protéger

**Figure 534.6– Exemple de protection contre les surintensités dans le circuit de dérivation du parafoudre en utilisant un dispositif de protection contre les surintensités externe et spécialisé**

- b) Si le dispositif de protection contre les surintensités destiné au parafoudre est installé en amont du circuit de dérivation du parafoudre, il est peu probable que la continuité de l'alimentation soit assurée en cas de défaillance du parafoudre (voir Figure 534.7). Toutefois, dans une telle disposition, le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation est maintenu à un minimum.

Cependant, la protection suivant la Figure 534.6 doit aussi être assurée toutes les fois que la valeur assignée du dispositif de protection contre les surintensités (OCPD) en amont est supérieure à la protection contre les surintensités maximales recommandée par le constructeur du parafoudre.



#### Légende

- OCPD    dispositif de protection contre les surintensités de l'installation utilisé pour protéger le parafoudre
- SPD    parafoudre
- A et B    points de connexion du parafoudre
- E/I    matériel ou installation à protéger

**Figure 534.7 – Dispositif de protection, faisant partie de l'installation, également utilisé pour protéger le parafoudre**

#### 534.4.5.3 Sélectivité entre les différents dispositifs de protection contre les surintensités

Lorsque cela est nécessaire, le besoin de sélectivité entre les différents dispositifs de protection contre les surintensités doit être pris en compte selon les conditions d'installation au point de mise en œuvre du parafoudre et conformément aux informations fournies par le constructeur (voir article 535 de l'IEC 60364-5-53:2002).

#### 534.4.5.4 Capacité de tenue au courant de choc des dispositifs en amont

Pour la plupart des dispositifs de l'installation (par exemple, compteurs, bornes, dispositifs de protection, commutateurs, etc.) qui sont mis en œuvre en amont du parafoudre, il n'y a aucune capacité assignée de tenue au courant de choc requise par les normes de produits applicables.

La mise en œuvre des parafoudres le plus proche possible de l'origine de l'installation conformément à 534.4.1 évite tout courant de choc inutile circulant à travers les dispositifs en aval de l'installation.

Pour de plus amples renseignements, voir l'IEC 61643-12 et les instructions du constructeur.

#### 534.4.6 Protection en cas de défaut

La protection en cas de défaut telle que définie dans l'IEC 60364-4-41 doit être maintenue dans l'installation protégée, même en cas de défaillance des parafoudres.

En cas de coupure automatique de l'alimentation:

- en schéma TN, cette exigence peut généralement être satisfaite par les dispositifs de protection contre les surintensités en amont du parafoudre;
- en schéma en TT, cette exigence peut être satisfaite par:
  - a) la mise en œuvre de parafoudres en aval d'un dispositif à courant différentiel résiduel (DDR), ou
  - b) la mise en œuvre de parafoudres en amont du DDR principal. En raison d'une éventuelle défaillance d'un parafoudre connecté entre le conducteur neutre et le PE, les conditions de 411.4.1 de l'IEC 60364-4-41:2005 doivent être remplies et les parafoudres doivent être mis en œuvre conformément au type de connexion CT2.
- en schéma IT, aucune disposition complémentaire n'est nécessaire.

Les parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité doivent être connectés conformément au Tableau 534.5.

**Tableau 534.5 – Connexion du parafoudre en fonction de l'alimentation**

| Alimentation au point de connexion du jeu de parafoudres | Type de connexion                    |     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|
|                                                          | CT1                                  | CT2 |
| Schéma TN                                                | X                                    | X   |
| Schéma TT                                                | Parafoudre uniquement en aval du DDR | X   |
| Schéma IT avec neutre                                    | X                                    | X   |
| Schéma IT sans neutre                                    | X                                    | N/A |
| NOTE 1 X = applicable.                                   |                                      |     |
| NOTE 2 N/A = non applicable.                             |                                      |     |

NOTE Des exigences complémentaires peuvent s'appliquer aux parafoudres mis en œuvre dans la zone d'influence des applications telles que les réseaux ferroviaires, les réseaux d'alimentation haute tension, les unités mobiles, etc.

#### 534.4.7 Parafoudres associés à des DDR

Si des parafoudres sont mis en œuvre conformément à 534.4.1 et sont situés en aval d'un dispositif à courant différentiel résiduel, le ou les DDR peuvent être retardés ou non, mais doivent présenter une immunité au courant de choc au moins égale à 3 kA (8/20).

NOTE 1 Des DDR de type S conformes à l'IEC 61008-1 et à l'IEC 61009-1 satisfont à cette exigence.

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

NOTE 3 Cette exigence peut ne pas s'appliquer aux DDR mis en œuvre en amont des parafoudres complémentaires destinés à la protection du matériel sensible.

Il n'est pas recommandé de mettre en œuvre les parafoudres de classe d'essais I en aval d'un DDR.

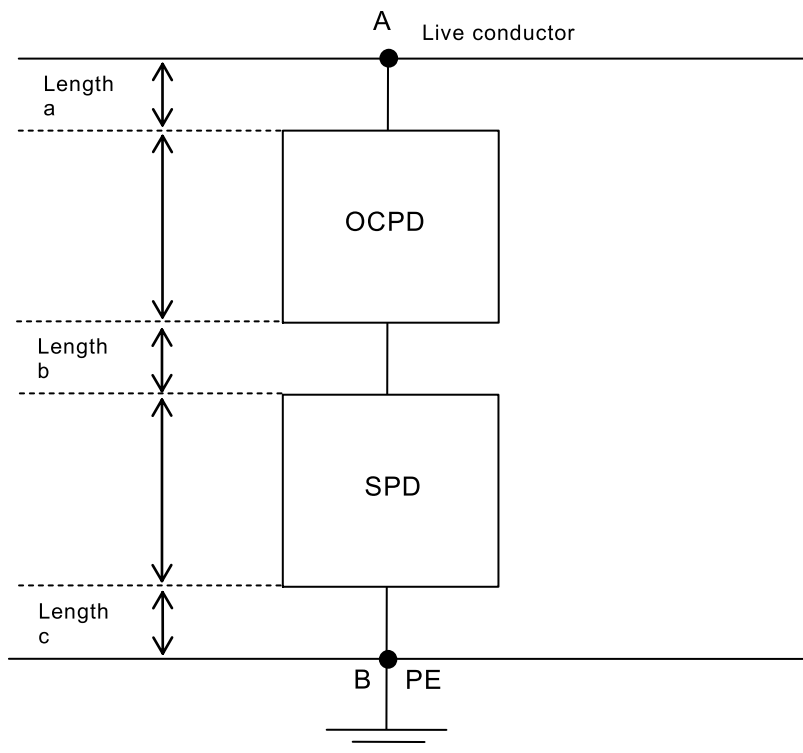
#### 534.4.8 Connexions du parafoudre

Le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation dépend largement de la connexion et de la longueur de câblage ainsi que de la disposition du parafoudre lui-même et des déconnecteurs de parafoudre exigés.

Tous les conducteurs et toutes les interconnexions au conducteur de phase correspondant à protéger ainsi que toutes les liaisons entre le parafoudre et un déconnecteur de parafoudre externe doivent être les plus courts et droits possibles et toute boucle de câble non nécessaire doit être évitée.

La longueur des conducteurs de connexion est déterminée par la somme de la longueur du chemin des conducteurs utilisée entre le conducteur actif et le PE entre les points de connexion A et B tels que définis à la Figure 534.8.

Il doit être envisagé de limiter la longueur totale de câblage des conducteurs entre les points de mise en œuvre du parafoudre (voir Figure 534.8 ci-dessous) à une valeur de 0,5 m au maximum.



#### Légende

|              |                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------|
| OCPD         | dispositif de protection contre les surintensités |
| SPD          | parafoudre                                        |
| PE conductor | conducteur de mise à la terre de protection (PE)  |
| A et B       | points de connexion du jeu de parafoudres         |

| Anglais        | Français         |
|----------------|------------------|
| Live conductor | Conducteur actif |
| Length         | Longueur         |

NOTE Lorsque l'OCPD n'est pas présent, la longueur b est égale à 0.

**Figure 534.8 – Connexion du parafoudre**

Pour satisfaire à ces exigences, le conducteur de protection principal doit être connecté à la borne de terre située le plus proche possible du parafoudre en ajoutant, en cas de besoin, une borne intermédiaire de terre (voir les diagrammes sur la Figure 534.9).

Pour déterminer la longueur totale des conducteurs de connexion selon la Figure 534.9, les longueurs de câble suivantes:

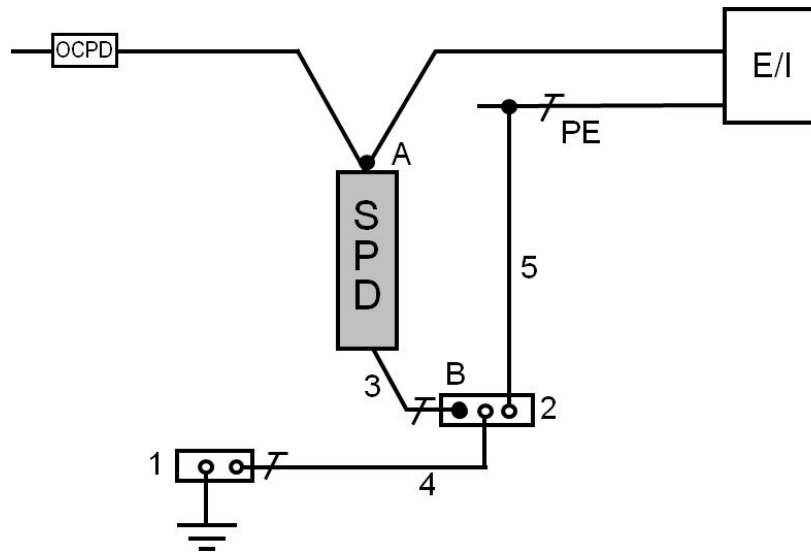
- de la borne principale de terre à la borne intermédiaire de terre ;
- de la borne intermédiaire de terre au conducteur PE ;

ne doivent pas être prises en compte.

La longueur (et par conséquent l'inductance) des câbles entre les parafoudres et la borne principale de terre doit être maintenue à un minimum. Les parafoudres peuvent être connectés à la borne principale de terre ou au conducteur de protection par le biais de parties métalliques, par exemple les enveloppes métalliques du jeu de parafoudres (voir 543.4.2), à condition qu'il soit connecté au PE et satisfasse aux exigences relatives à un conducteur de protection conformément à l'IEC 60364-5-54. La connexion du ou des parafoudres appropriés à la borne principale de terre, et en plus au conducteur de protection principal, peut améliorer le niveau de protection en tension.

Si la longueur de câblage totale (a + b + c) définie à la Figure 534.8 dépasse 0,5 m, au moins l'une des options suivantes doit être retenue :

- choisir un parafoudre d'un niveau de protection en tension  $U_p$  plus faible (un câble rectiligne de 1 m de long transportant un courant de décharge de 10 kA (8/20) ajoute une chute de tension de 1 000 V environ);
- mettre en œuvre un second parafoudre coordonné à proximité du matériel à protéger afin d'adapter le niveau de protection en tension  $U_p$  à la tension assignée de tenue aux chocs du matériel à protéger.
- utiliser la mise en œuvre décrite à la Figure 534.9.



#### Légende

- SPD      parafoudre
- PE      mise à la terre de protection (PE)
- E/I      matériel/installation
- 1      borne principale de terre
- 2      borne intermédiaire de terre
- 3      longueur c (à prendre en considération)
- 4      les longueurs de câbles n'ont pas besoin d'être prises en compte
- 5      les longueurs de câbles n'ont pas besoin d'être prises en compte
- A et B    points de connexion du jeu de parafoudres

**Figure 534.9 – Exemple de mise en œuvre d'un parafoudre afin de diminuer la longueur de connexion des conducteurs d'alimentation du parafoudre**

#### 534.4.9 Distance effective de protection des parafoudres

Lorsque la distance entre le parafoudre et le matériel à protéger est supérieure à 10 m, il convient de prévoir des mesures de protection complémentaires telles que :

- un parafoudre complémentaire mis en œuvre le plus proche possible du matériel à protéger ; son niveau de protection en tension  $U_p$  doit être inférieur à la tension assignée de tenue aux chocs  $U_{IMP}$  du matériel ; ou
- l'utilisation des parafoudres à un port à l'origine de l'installation ou à sa proximité; son niveau de protection en tension  $U_p$  doit être inférieur à 50 % de la tension assignée de tenue aux chocs  $U_{IMP}$  du matériel à protéger. Il convient de mettre en œuvre cette mesure de protection avec d'autres mesures telles que l'utilisation de câblage blindé dans l'ensemble du/des circuit(s) protégé(s) ; ou
- l'utilisation des parafoudres à deux ports à l'origine de l'installation ou à sa proximité; son niveau de protection en tension  $U_p$  doit être inférieur à la tension assignée de tenue aux chocs  $U_{IMP}$  du matériel à protéger. Il convient de mettre en œuvre cette mesure de protection avec d'autres mesures telles que l'utilisation de câblage blindé dans l'ensemble du/des circuit(s) protégé(s).

#### 534.4.10 Conducteurs de connexion des parafoudres

Les conducteurs entre le parafoudre et la borne principale de terre ou le conducteur de protection doivent avoir une section minimale de :

- 6 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais II mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité ;
- 16 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais I mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité.

Sur la base des spécifications de 433.3.1 b) de l'IEC 60364-4-43:2008, les conducteurs reliant les parafoudres et les dispositifs de protection contre les surintensités aux conducteurs actifs doivent avoir la capacité de résister au courant de court-circuit présumé prévu et doivent avoir une section minimale de :

- 2,5 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais II mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité ;
- 6 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais I mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité.

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

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

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

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

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

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

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

Pour les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel satisfaisant aux prescriptions de l'IEC 61008-1 et de l'IEC 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 l'IEC 60364-5-54).

**536.1.3 (461.3)** Les mesures décrites dans cette partie ne remplacent pas les mesures de protection décrites dans les IEC 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 l'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 <sup>a</sup>                                                                                                                                    |                                           | Tension de tenue aux chocs pour les dispositifs de sectionnement |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                    |                                           | kV                                                               |                             |
| Réseaux triphasés<br>V                                                                                                                                                             | Réseaux monophasés avec point milieu<br>V | Catégorie de surtensions III                                     | Catégorie de surtensions IV |
| 230/400, 277/480<br>400/690, 577/1 000                                                                                                                                             | 120 – 240                                 | 3<br>5<br>8                                                      | 5<br>8<br>10                |
| <sup>a</sup> Suivant l'IEC 60038.                                                                                                                                                  |                                           |                                                                  |                             |
| NOTE 1 Du point de vue des surtensions transitoires d'origine atmosphérique, aucune distinction n'est faite entre les installations mises à la terre et celles qui ne le sont pas. |                                           |                                                                  |                             |
| NOTE 2 Les tensions de tenue aux chocs se réfèrent à une altitude de 2 000 m.                                                                                                      |                                           |                                                                  |                             |

- b) avoir un courant de fuite à travers les pôles ouverts non supérieur à:
  - 0,5 mA par pôle à l'état neuf et dans des conditions propres et sèches, et
  - 6 mA par pôle à la fin de leur durée de vie conventionnelle déterminée par la norme correspondante,
 sous une tension d'essai appliquée entre les bornes de chaque pôle et égale à 110 % de la tension nominale entre phase et neutre de l'installation. Lorsque l'essai est effectué en courant continu, la valeur de la tension continue doit être égale à la valeur efficace de la tension d'essai en courant alternatif.

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

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

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

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

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

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

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

**536.2.2.7** (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 l'IEC 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.

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 l'IEC 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.

**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 l'IEC 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.

**536.4.2.6** (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.

**536.5.2.3** (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 moteurs<sup>2</sup>**

**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.

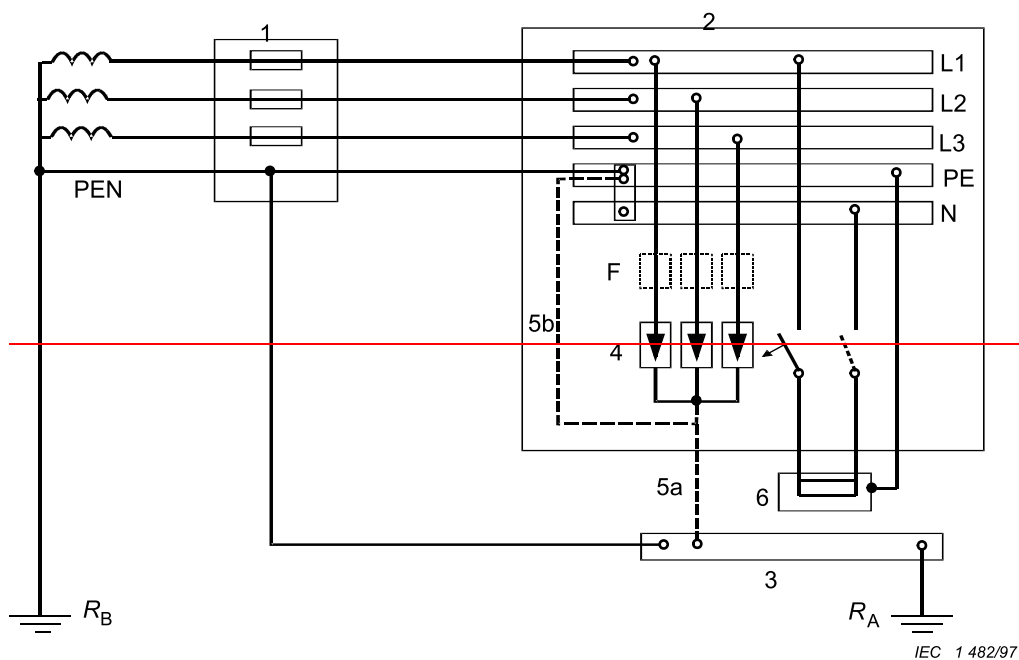
---

<sup>2</sup> Ce paragraphe sera transféré ultérieurement dans l'IEC 60364-5-55.

## Annexe A (informative)

### Installation de parafoudres en schéma TN

(annexe A de l'IEC 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

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

Figure A.1— Parafoudres en schéma TN

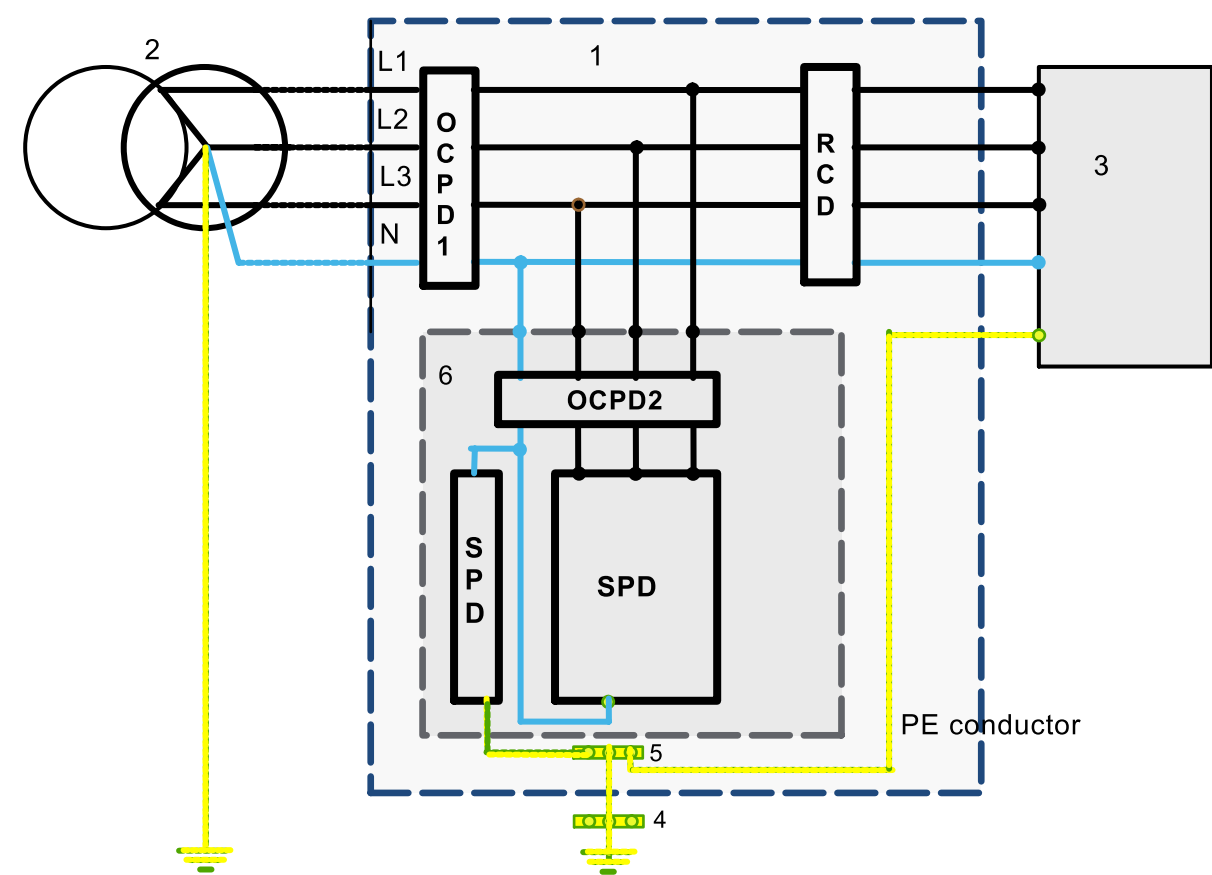
## **Annexe A** **(informative)**

### **Mise en œuvre des parafoudres – Exemples de diagrammes d'installation selon les schémas de mise à la terre**

NOTE 1 Les Comités nationaux peuvent choisir les diagrammes qu'ils privilégient pour leur pays

NOTE 2 Les OCPD peuvent être des dispositifs unipolaires ou multipolaires conformément à l'IEC 60364

A.1 Schéma TT – Alimentation triphasée plus neutre

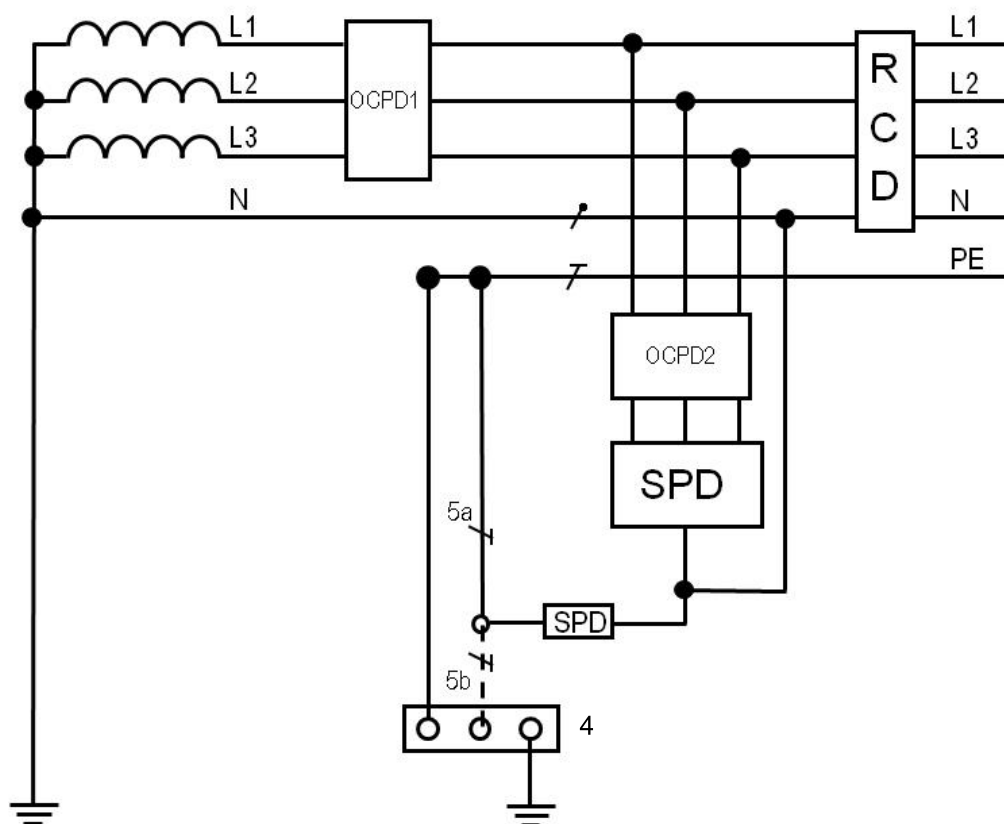


Légende

- 1      Commutateur basse tension
- 2      Transformateur haute tension/ basse tension
- 3      Matériel/Installation
- 4      Borne principale de terre
- 5      Borne intermédiaire de terre
- 6      Jeu de parafoudres
- OCPD1    Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD      Parafoudre(s)
- OCPD2    Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé
- RCD      Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

Figure A.1 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT



### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

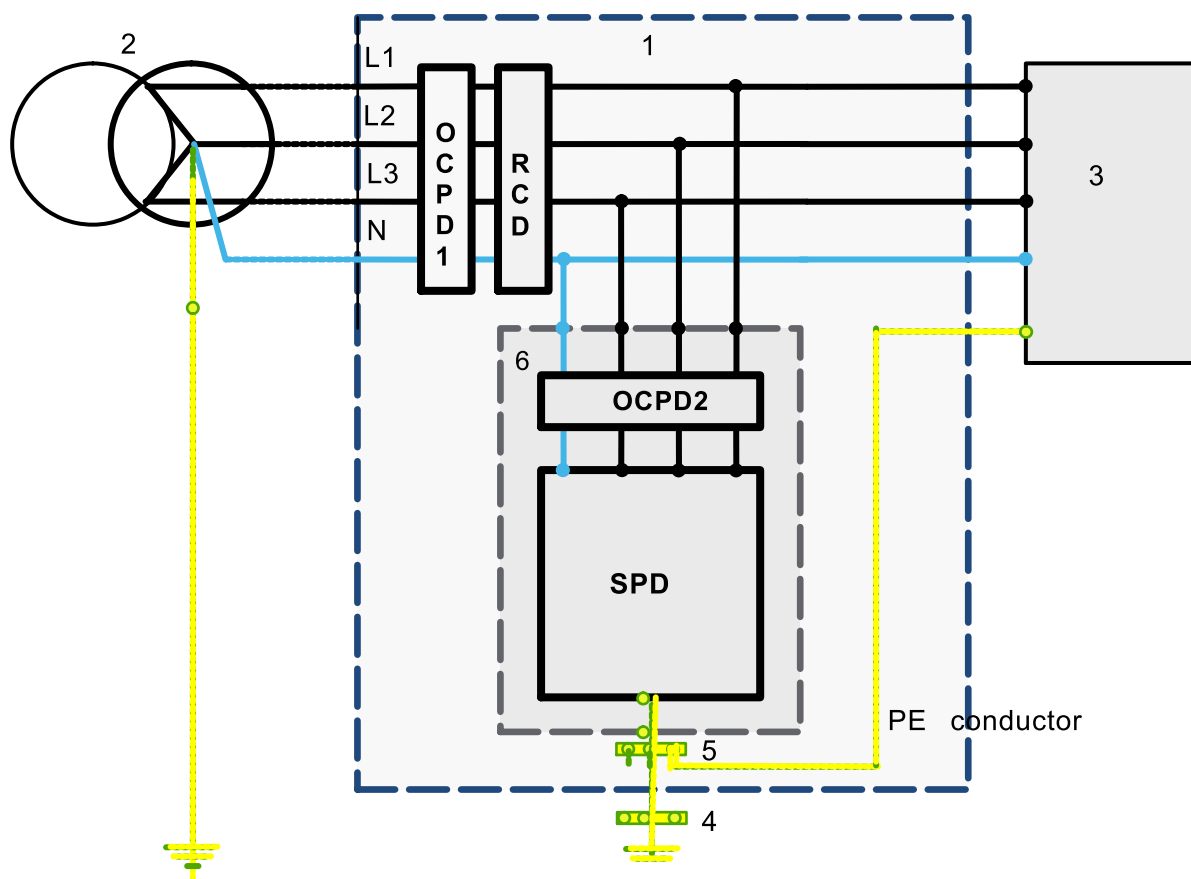
4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

RCD Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.2 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT**



### Légende

- 1 Commutateur basse tension
- 2 Transformateur haute tension/ basse tension
- 3 Matériel/Installation
- 4 Borne principale de terre
- 5 Borne intermédiaire de terre
- 6 Jeu de parafoudres

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

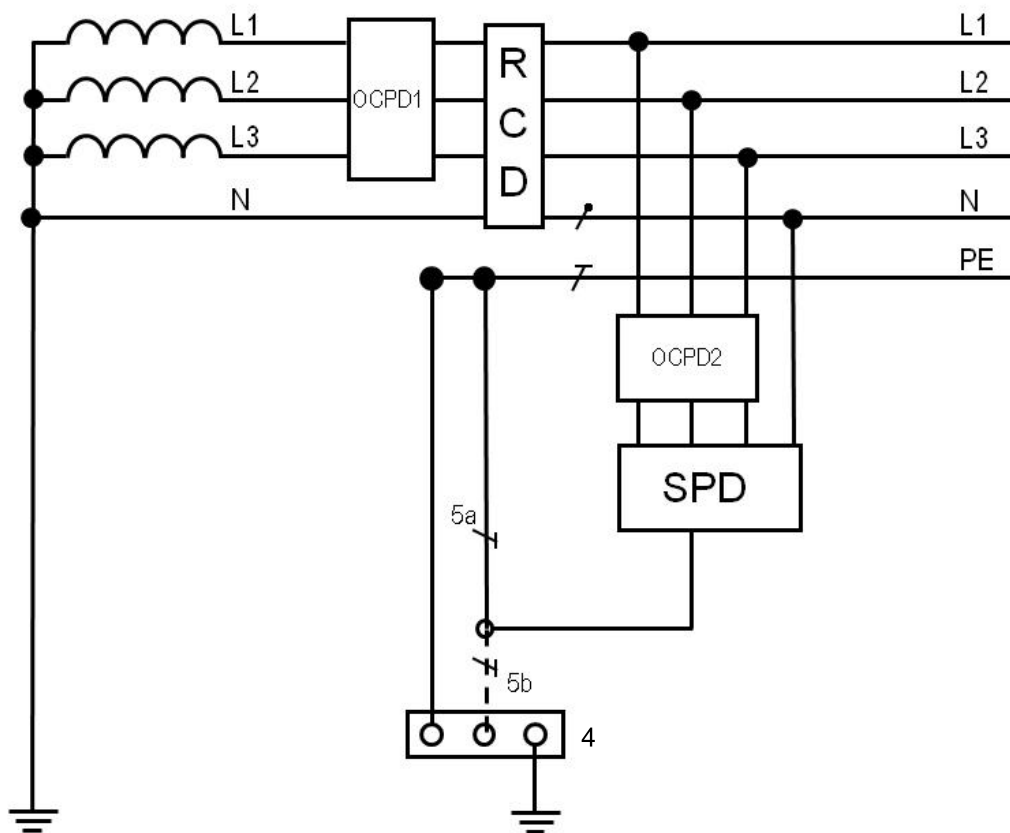
SPD      Parafoudre(s).

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

RCD      Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.3 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres sur le côté charge (en aval) du DDR principal en schéma TT**



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

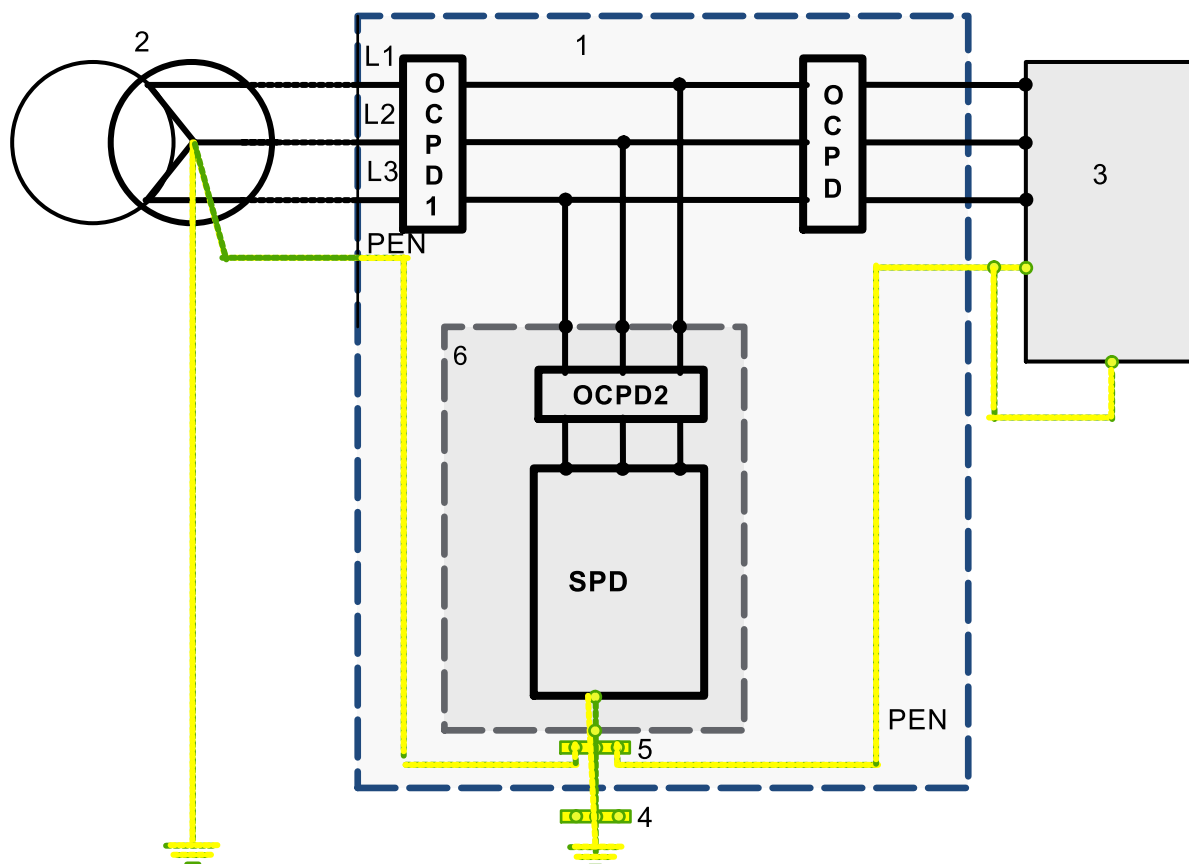
5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

RCD Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.4 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre sur le côté charge  
(en aval) du DDR en schéma TT**

## A.2 Schémas TN-C et TN-C-S – Alimentation triphasée

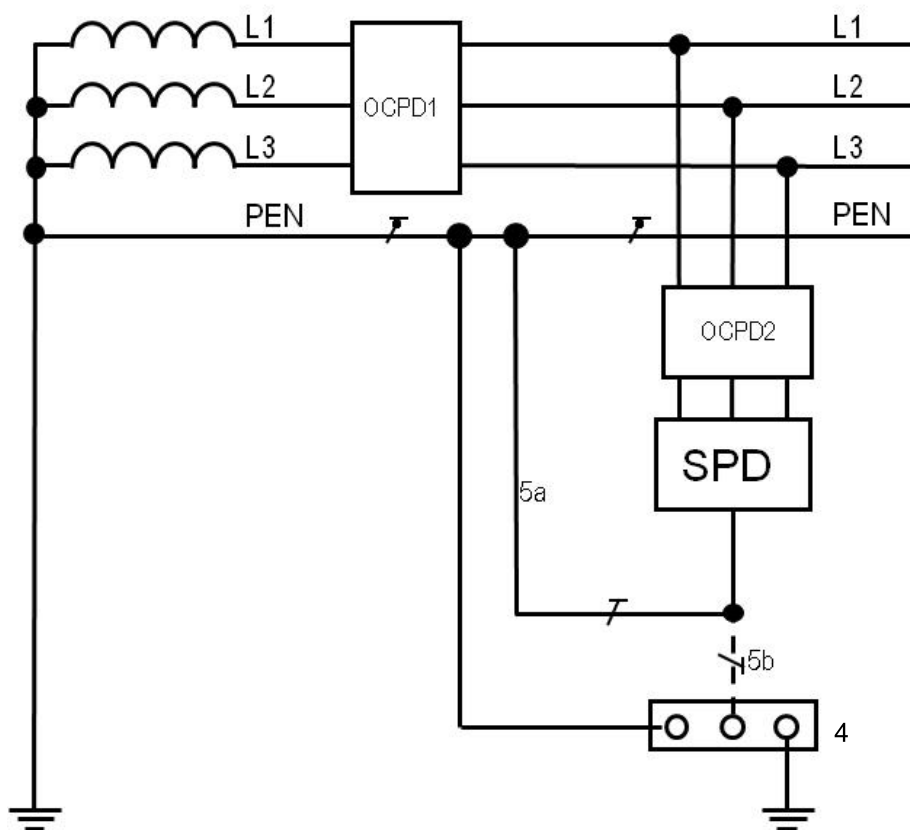


### Légende

- 1 Commutateur basse tension
- 2 Transformateur haute tension/ basse tension
- 3 Matériel/Installation
- 4 Borne principale de terre
- 5 Borne intermédiaire de terre
- 6 Jeu de parafoudres
- OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD Parafoudre(s)
- OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

| Anglais | Français                                          |
|---------|---------------------------------------------------|
| L       | Phase                                             |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + Neutre)        |
| OCPD    | Dispositif de protection contre les surintensités |

Figure A.5 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-C



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

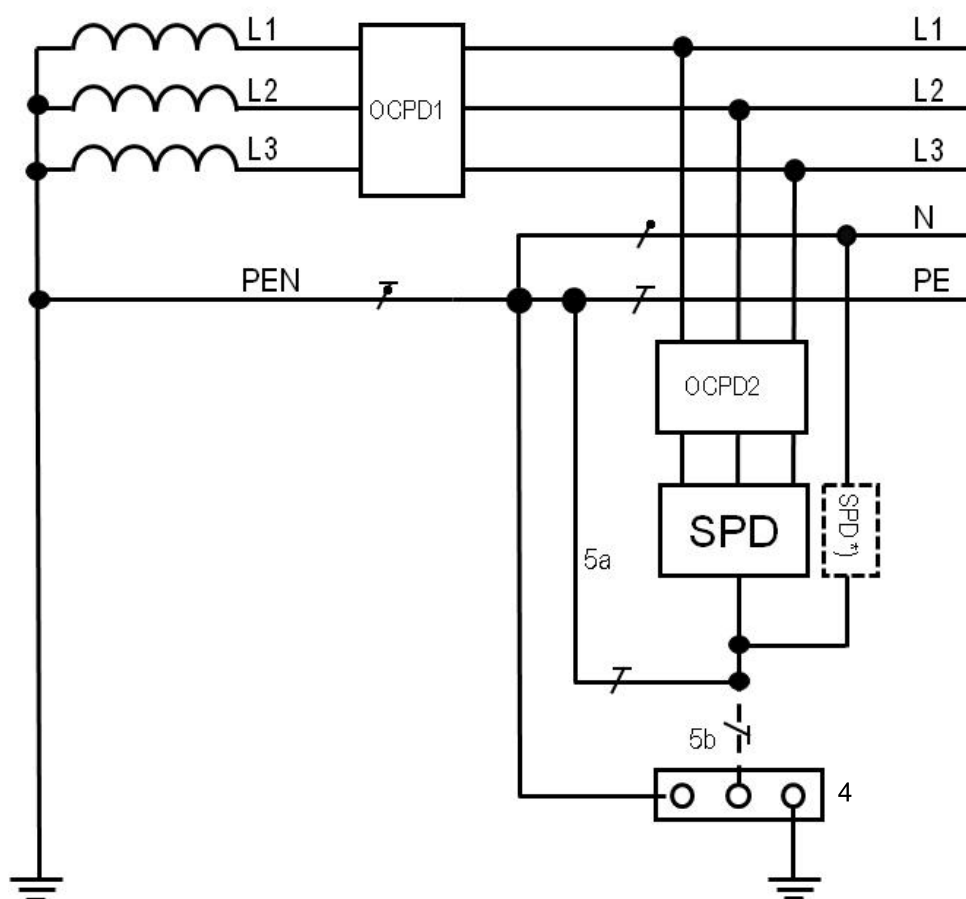
OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                                   |
|---------|--------------------------------------------|
| L       | Phase                                      |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + Neutre) |

**Figure A.6 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT1 en schéma TN-C**



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

\*) Voir 534.4.3

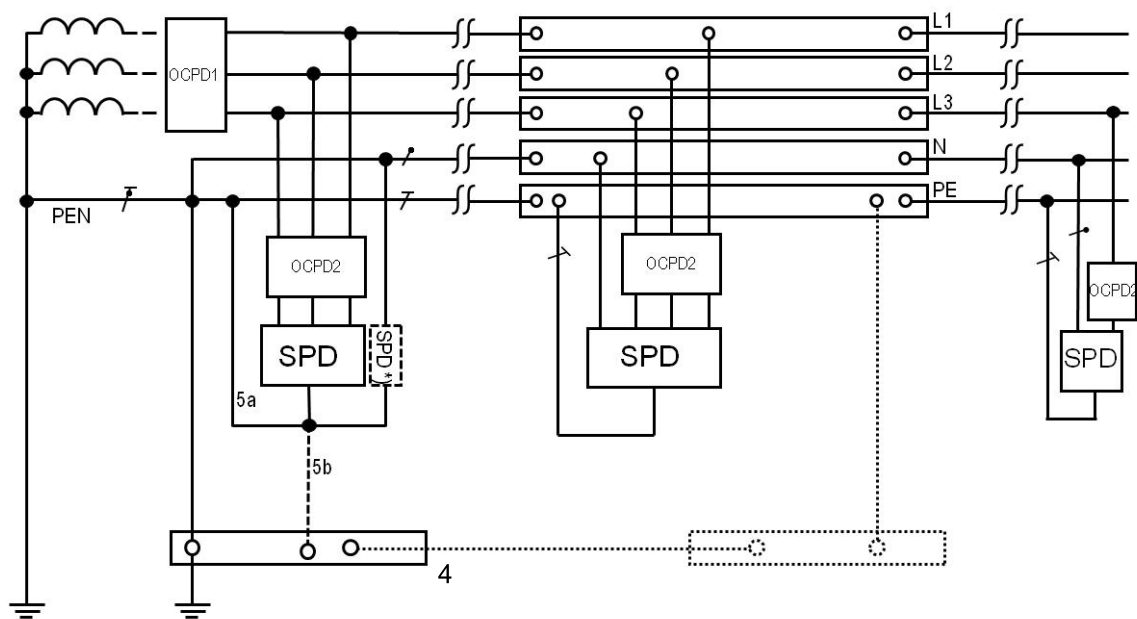
OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                                   |
|---------|--------------------------------------------|
| L       | Phase                                      |
| N       | Neutre                                     |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)         |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + neutre) |

**Figure A.7 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-C-S où le PEN est divisé en PE et N à l'origine de l'installation (en amont du parafoudre)**



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

\*) Voir 534.4.3

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

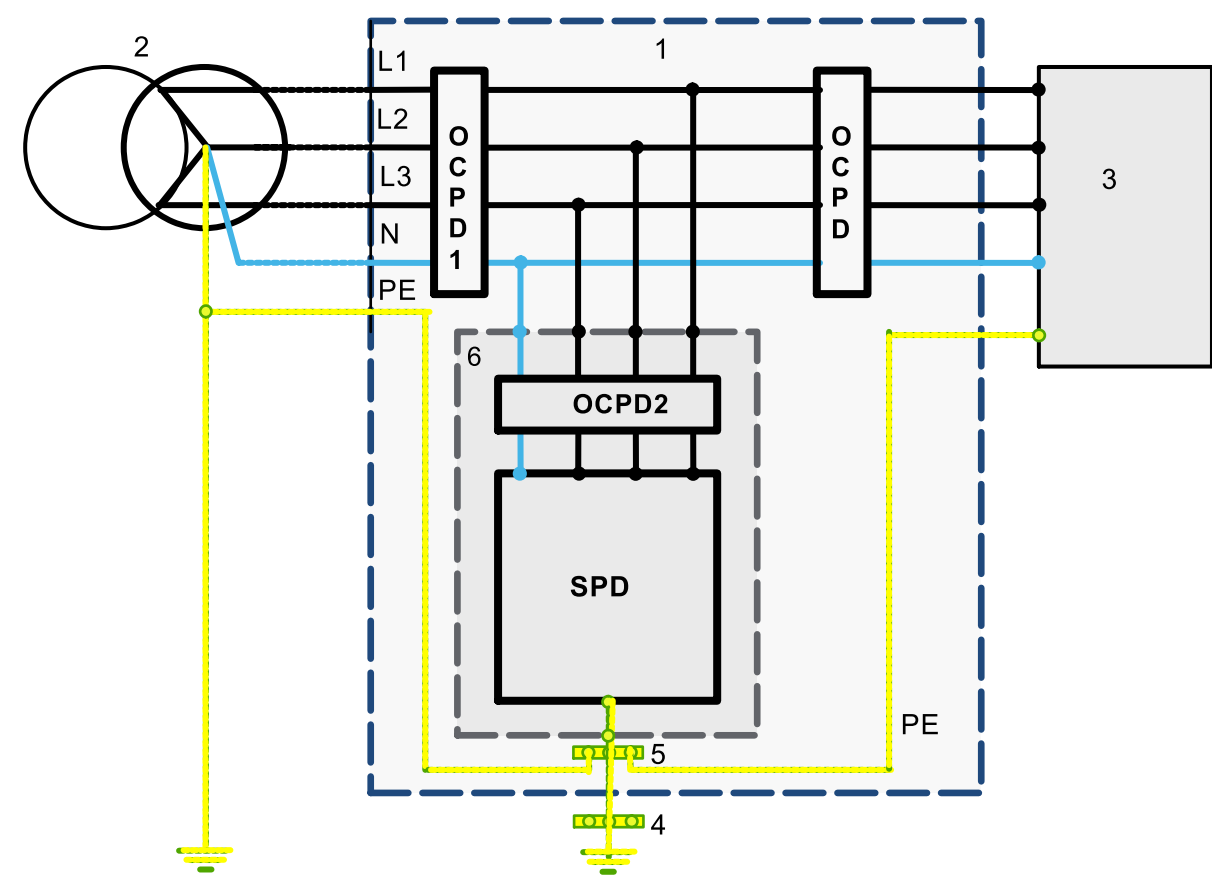
4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                                   |
|---------|--------------------------------------------|
| L       | Phase                                      |
| N       | Neutre                                     |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)         |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + neutre) |

**Figure A.8 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres en schéma TN-C-S dans différents tableaux de distribution**

A.3 Schéma TN-S – Alimentation triphasée plus neutre

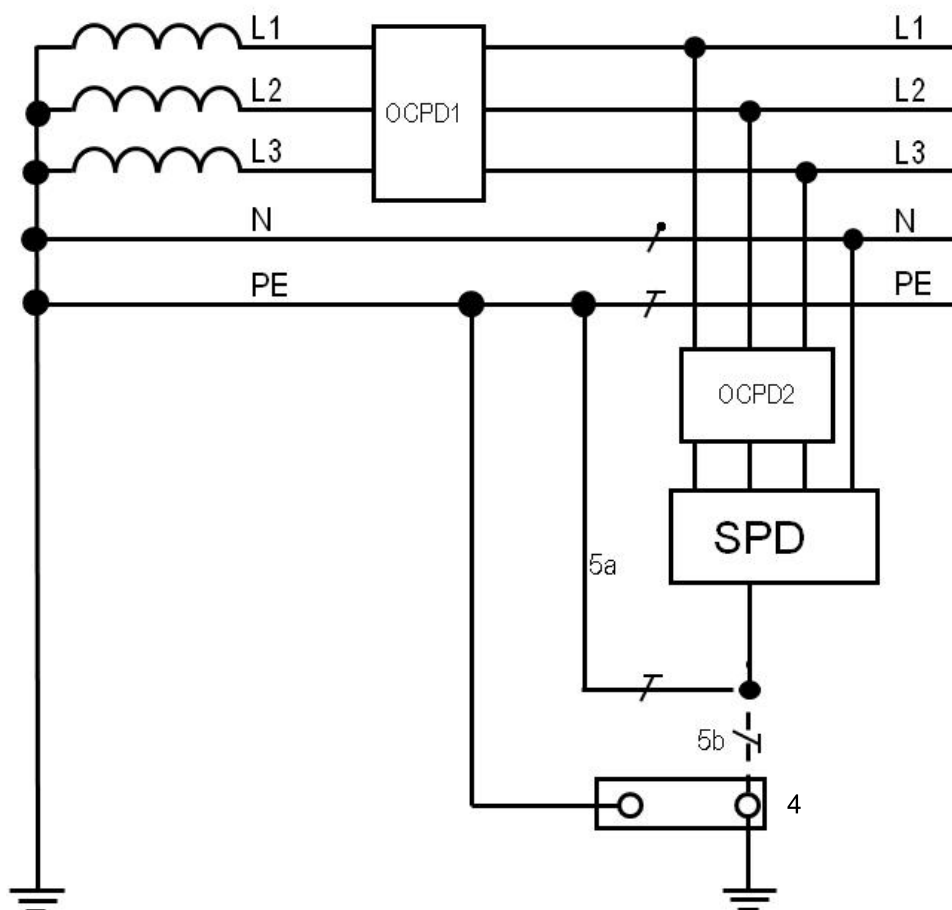


Légende

- 1      Commutateur basse tension
- 2      Transformateur haute tension/ basse tension
- 3      Matériel/ Installation
- 4      Borne principale de terre
- 5      Borne intermédiaire de terre
- 6      Jeu de parafoudres
- OCPD1    Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD      Parafoudre(s)
- OCPD2    Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

| Anglais | Français                                          |
|---------|---------------------------------------------------|
| L       | Phase                                             |
| N       | Neutre                                            |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)                |
| OCPD    | Dispositif de protection contre les surintensités |

Figure A.9 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-S



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

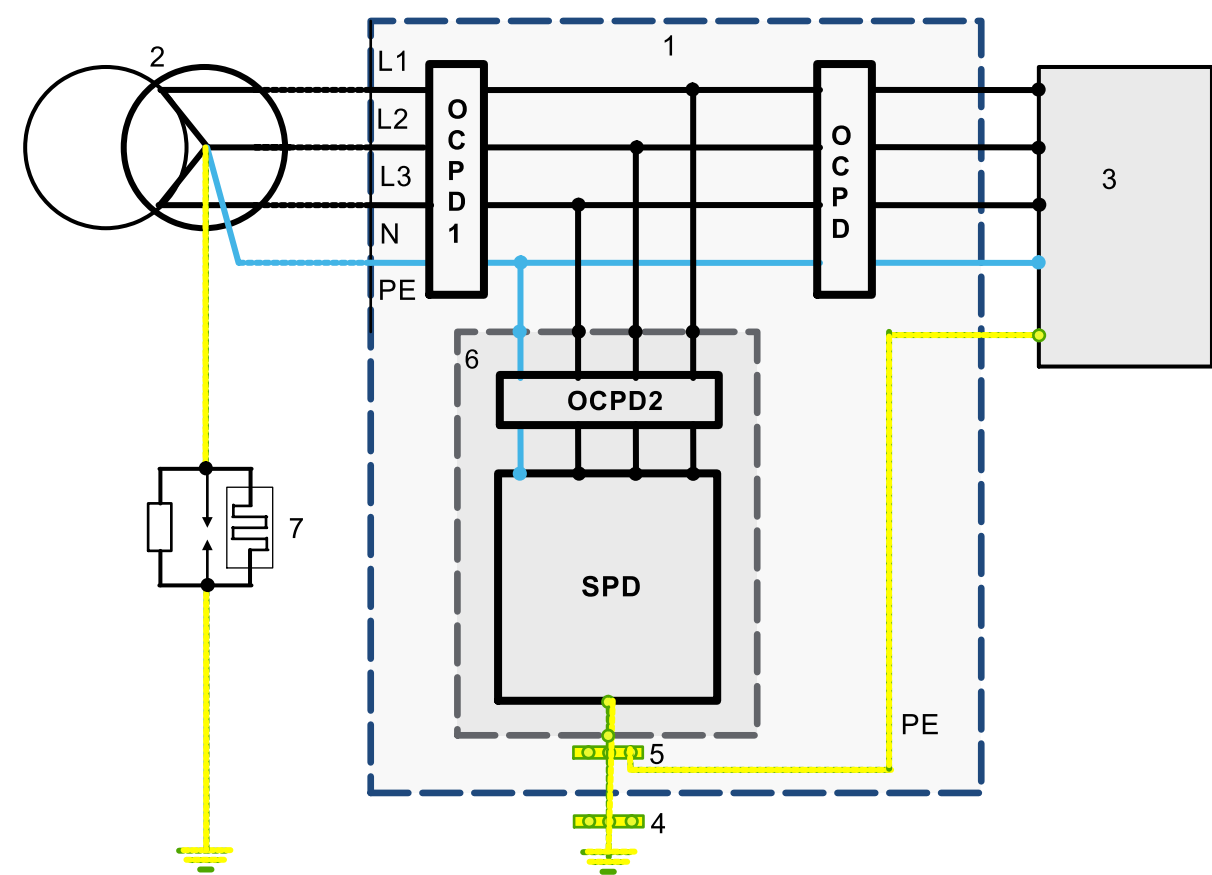
4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.10 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-S**

A.4 Schéma IT – Alimentation triphasée avec ou sans neutre

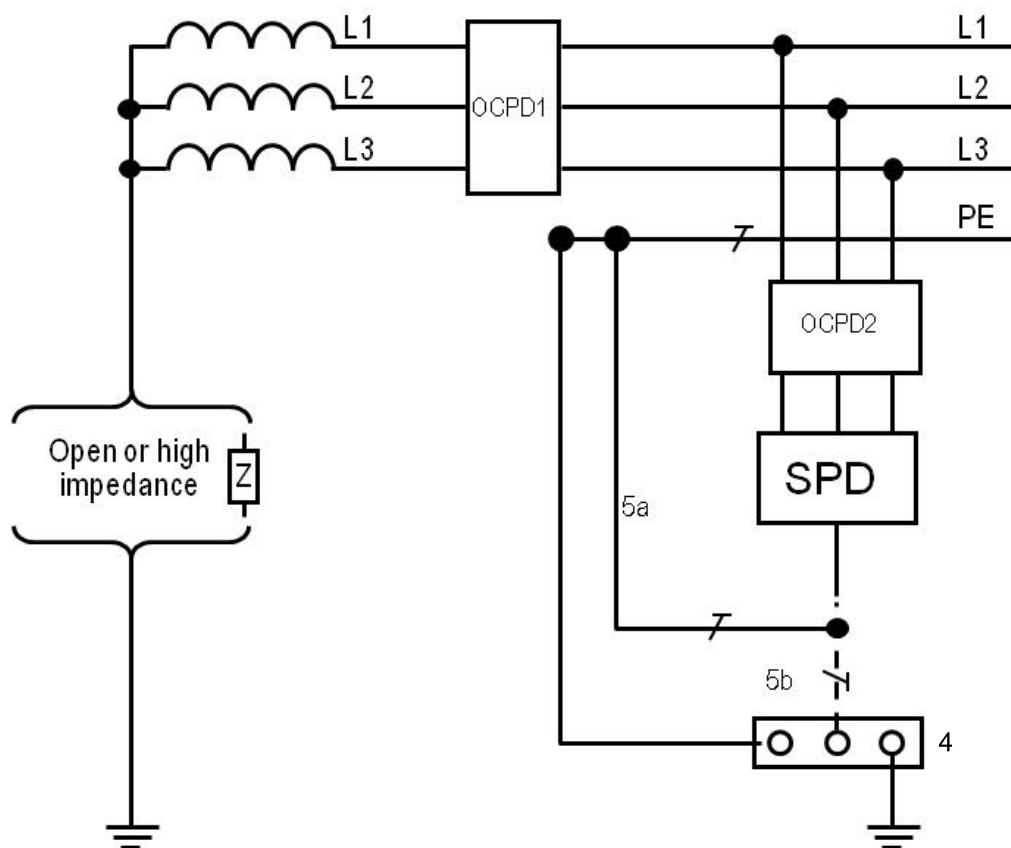


Légende

- 1     Commutateur basse tension
  - 2     Transformateur haute tension/ basse tension
  - 3     Matériel/nstallation
  - 4     Borne principale de terre
  - 5     Borne intermédiaire de terre
  - 6     Jeu de parafoudres
  - 7     Impédance
- OCPD1   Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD     Parafoudre(s)
- OCPD2   Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

| Anglais | Français                                          |
|---------|---------------------------------------------------|
| L       | Phase                                             |
| N       | Neutre                                            |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)                |
| OCPD    | Dispositif de protection contre les surintensités |

Figure A.11 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma IT avec neutre



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais                | Français                           |
|------------------------|------------------------------------|
| L                      | Phase                              |
| PE                     | PE (mise à la terre de protection) |
| Open or high impedance | Ouvert ou haute impédance          |

**Figure A.12 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma IT avec neutre**



SPD      Parafoudre(s)

#### 4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

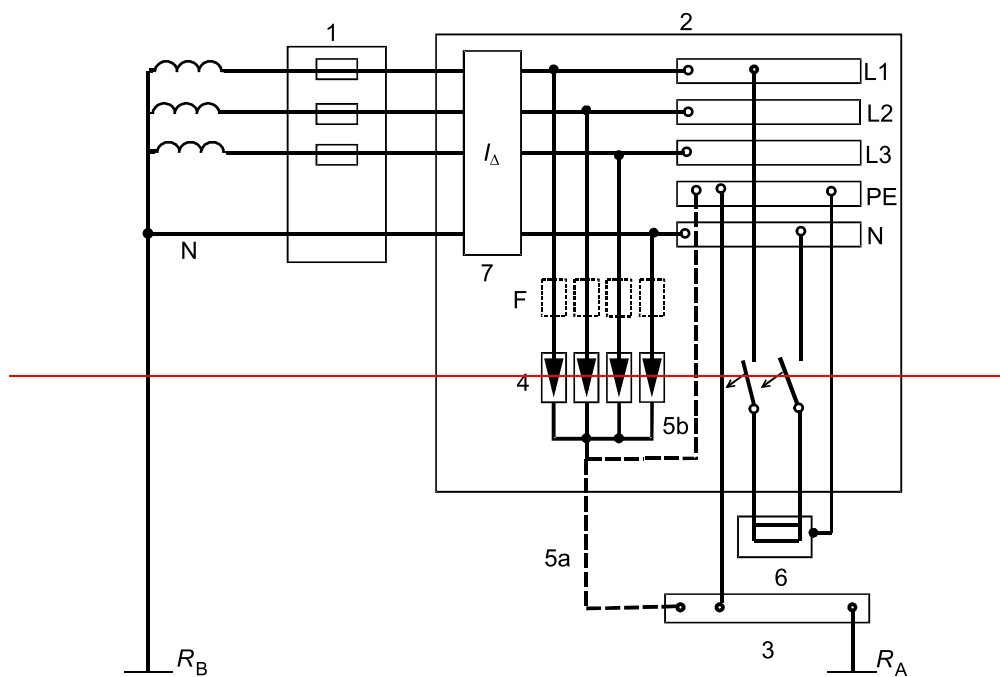
| Anglais                | Français                           |
|------------------------|------------------------------------|
| L                      | Phase                              |
| N                      | Neutre                             |
| PE                     | PE (mise à la terre de protection) |
| Open or high impedance | Ouvert ou haute impédance          |

### Figure A.13 – Exemple de mise œuvre de parafoudre en schéma IT sans neutre

**Annexe B**  
(informative)

**Installation de parafoudres en schéma TT**

(annexe B de l'IEC 60364-5-534)

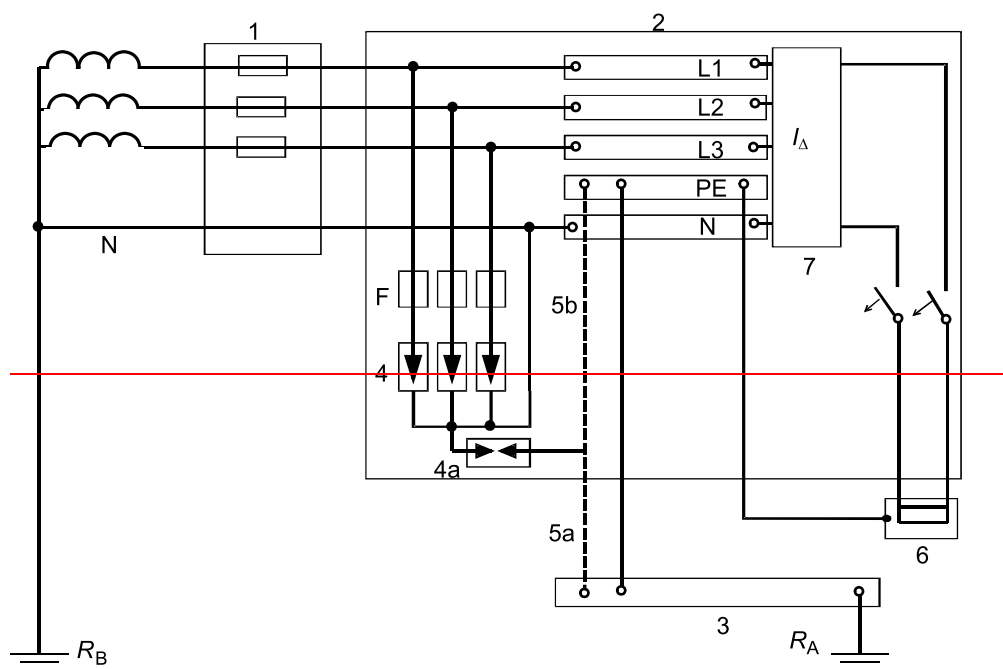


IEC 1483/97

- 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**



IEC 1484/97

- |                                                                                          |                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                            |                                                                                                              |
| 4a—Parafoudre conforme à 534.2.3.2 ou éclateur                                           |                                                                                                              |
| 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**

## Annexe B (informative)

### Installation alimentée par des lignes aériennes

Lorsqu'une protection contre les surtensions conforme à l'Article 443 de l'IEC 60364-4-44:2007 est requise, lorsque les lignes entrant dans le bâtiment sont aériennes et lorsque le cas de survenance de coups de foudre sur le dernier pôle des lignes aériennes à proximité du bâtiment est pris en compte, les parafoudres à l'origine de l'installation doivent être choisis conformément au Tableau B.1.

De plus amples informations sont disponibles dans l'IEC 62305.

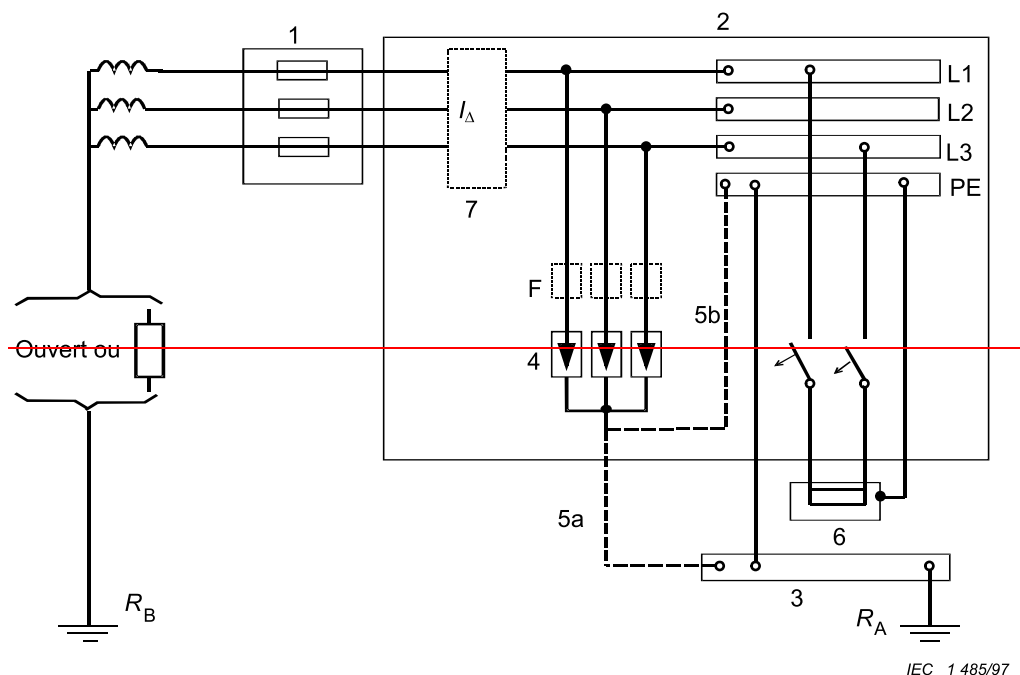
**Tableau B.1 – Choix du courant de choc de décharge ( $I_{imp}$ )**

| Connexion                                                                            | $I_{imp}$ en kA |     |           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----------|-----|
|                                                                                      | Alimentation    |     |           |     |
|                                                                                      | Monophasée      |     | Triphasée |     |
|                                                                                      | CT1             | CT2 | CT1       | CT2 |
| L – N                                                                                |                 | 5   |           | 5   |
| L – PE                                                                               | 5               |     | 5         |     |
| N – PE                                                                               | 5               | 10  | 5         | 20  |
| NOTE Ce tableau fait référence aux niveaux de protection III et IV contre la foudre. |                 |     |           |     |

~~**Annexe C**~~  
~~(informative)~~

## ~~Installation de parafoudres en schéma IT~~

~~(annexe C de l'IEC 60364-5-534)~~



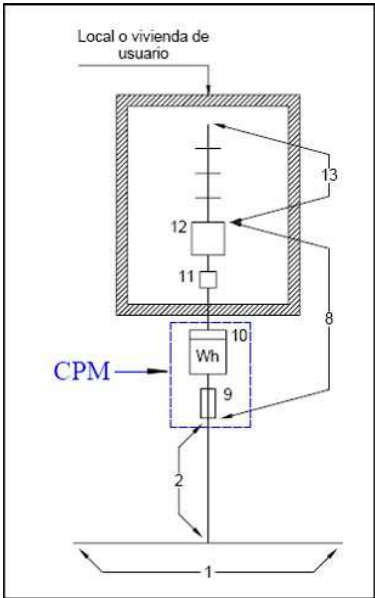
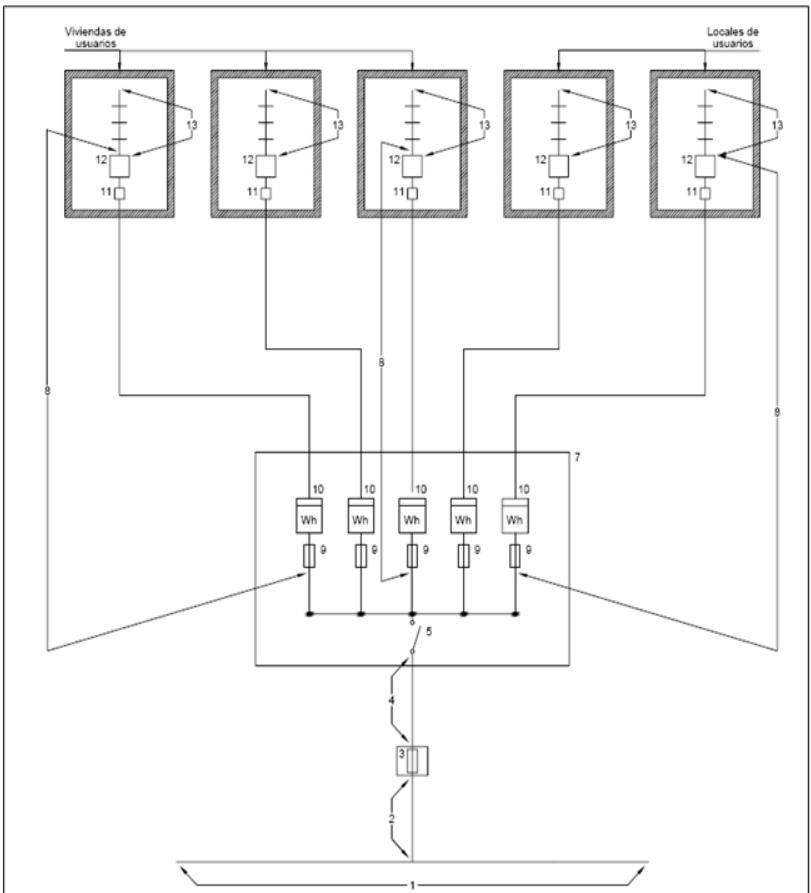
- |                                                    |                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1—Origine de l'installation                        | F—Dispositif de protection, par exemple fusible, disjoncteur, DDR, indiqué par le constructeur du parafoudre |
| 2—Tableau de distribution                          |                                                                                                              |
| 3—Borne principale de terre                        | $R_A$ —Prise de terre (résistance de terre) de l'installation                                                |
| 4—Parafoudres                                      | $R_B$ —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) |                                                                                                              |

~~Figure C.1 – Parafoudres en aval du DDR~~

## Annexe C (informative)

### Liste des notes concernant certains pays

| Pays | Article | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE   | 534.4.1 | En Allemagne, lorsque l'installation d'un bâtiment est alimentée par des lignes aériennes, les parafoudres doivent être de type de classe d'essais I conformément à l'Annexe B.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| FR   | 534.4.1 | En France, le paragraphe suivant ne s'applique pas:<br><br>Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B.  |
| GR   | 534.4.1 | En Grèce, le paragraphe suivant ne s'applique pas:<br><br>Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B.   |
| HU   | 534.4.1 | En Hongrie, le paragraphe suivant ne s'applique pas:<br><br>Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B. |

| Pays | Article | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ES   | 534.4.1 | <p>En Espagne, l'origine de l'installation peut être l'emplacement où l'alimentation entre dans le bâtiment et/ou le tableau de distribution principal.</p> <p>Figure 1: utilisateur unique</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
|      |         |  <p>KEY</p> <p>Alimentation publique ; 2 Câble d'alimentation (propriété du distributeur) ; 4 Câble d'alimentation de l'installation privée ; 5 Dispositif de coupure générale 7 Local compteurs ; 8 Circuit de distribution individuel ; 9 Fusible (coupure) ; 10 Compteur ; 11 Disjoncteur principal ; 12 Tableau de commutation ; 13 Installation privée</p> |
|      |         | <p>Figure 2: plusieurs utilisateurs</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Pays          | Article            | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
|---------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|--|--|--|--------------|--|----------|--|-----|-----|-----|-----|-------|--|----|--|----|--------|----|--|----|--|--------|----|----|----|----|---------|----------|---------------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|----------|-----------|-----|--------------------|------|-----------------|------|------------------|
| DE            | 534.4.3            | En Allemagne, la seule exigence à considérer est la restriction de distance maximum de 0,5 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| NO            | 534.4.4.3          | En Norvège, lorsque l'installation est raccordée en état galvanique à un réseau de distribution publique IT, la valeur minimale de l' $U_C$ requise pour un parafoudre situé à l'origine de l'installation doit être d'au moins 350 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| DE            | 534.4.4.4.1        | <p>Pour les parafoudres de classe d'essais II mis en œuvre à l'origine des installations ou à leur proximité avec un niveau de sécurité accru (lorsque les effets de l'installation, par exemple a) précautions pour la vie humaine, b) services publics et patrimoine culturel), le courant nominal de décharge (<math>I_n</math>) ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 534.3 ci-dessous.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tableau 534.3 - Courant nominal de décharge (<math>I_n</math>) en kA selon l'alimentation et le type de connexion</b></p> <table><tr><th rowspan="3">Connection</th><th colspan="4">Supply system</th></tr><tr><th colspan="2">Single phase</th><th colspan="2">3 phases</th></tr><tr><th>CT1</th><th>CT2</th><th>CT1</th><th>CT2</th></tr><tr><td>L - N</td><td></td><td>10</td><td></td><td>10</td></tr><tr><td>L - PE</td><td>10</td><td></td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>N – PE</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td><td>40</td></tr></table> <table><tr><th>Anglais</th><th>Français</th></tr><tr><td>Supply system</td><td>Alimentation</td></tr><tr><td>Connection</td><td>Connexion</td></tr><tr><td>Single phase</td><td>Monophasée</td></tr><tr><td>3 phases</td><td>Triphasée</td></tr><tr><td>L-N</td><td>L-N (phase-neutre)</td></tr><tr><td>L-PE</td><td>L-PE (phase-PE)</td></tr><tr><td>N-PE</td><td>N-PE (neutre-PE)</td></tr></table> | Connection | Supply system |  |  |  | Single phase |  | 3 phases |  | CT1 | CT2 | CT1 | CT2 | L - N |  | 10 |  | 10 | L - PE | 10 |  | 10 |  | N – PE | 10 | 20 | 10 | 40 | Anglais | Français | Supply system | Alimentation | Connection | Connexion | Single phase | Monophasée | 3 phases | Triphasée | L-N | L-N (phase-neutre) | L-PE | L-PE (phase-PE) | N-PE | N-PE (neutre-PE) |
| Connection    | Supply system      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
|               | Single phase       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            | 3 phases      |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
|               | CT1                | CT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CT1        | CT2           |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L - N         |                    | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            | 10            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L - PE        | 10                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10         |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| N – PE        | 10                 | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10         | 40            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Anglais       | Français           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Supply system | Alimentation       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Connection    | Connexion          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Single phase  | Monophasée         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| 3 phases      | Triphasée          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L-N           | L-N (phase-neutre) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L-PE          | L-PE (phase-PE)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| N-PE          | N-PE (neutre-PE)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| NO            | 534.4.4.5          | En Norvège, lorsque l'installation est raccordée en état galvanique à un réseau de distribution publique IT, et lorsqu'un second parafoudre est mis en œuvre en aval du parafoudre situé dans le tableau principal de distribution, la tension maximale de régime permanent $U_C$ , pour le second parafoudre doit être au moins de 440 V entre les conducteurs de phase et le PE, et au moins de 275 V entre les différents conducteurs de phase.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| AT            | 534.4.6            | En Autriche, il est admis que le jeu de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité ne puisse pas être mis en œuvre en aval de tout DDR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| DE            | 534.4.6            | Afin d'éviter un déclenchement intempestif ou une mauvaise soudure des contacts de RCS (télérupteur), il convient d'éviter la circulation de courants de choc élevés ou de courants de foudre partiels. Par conséquent, il convient de mettre en œuvre les parafoudres soumis à essai conformément à la classe d'essais I ou à la classe d'essais II en amont d'un DDR. Si le choc est attendu en aval, par exemple du fait des matériels externes montés, non protégés par un LPS (système de protection contre la foudre), il convient de mettre en œuvre les parafoudres soumis à essai conformément à la classe d'essais I ou à la classe d'essais II en aval d'un DDR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| NO            | 534.4.6            | <p>En Norvège, lorsque l'installation est raccordée en état galvanique à un réseau de distribution publique IT ou TT, sans la mise en place d'un conducteur PE distribué (c'est-à-dire installation assurée par des lignes aériennes), la protection contre l'incendie causé par une défaillance du parafoudre situé dans le tableau de distribution principal doit être assurée en:</p> <p>– plaçant le parafoudre dans une enveloppe de matériaux non combustibles séparée; ou</p> <p>– protégeant le parafoudre par un dispositif différentiel temporisé (de type S ou similaire) avec un courant de fonctionnement résiduel assigné n'excédant pas 300 mA; ou</p> <p>– utilisant un parafoudre construit afin de minimiser le risque d'endommagement et d'incendie du fait d'une défaillance de mise à la terre dans le réseau de distribution haute tension.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |

| Pays | Article  | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE   | 534.4.7  | <p>Il convient de s'assurer que les courants de foudre ou les courants de choc élevés ne circulent pas à travers le DDR (dispositif différentiel résiduel). Par conséquent, la mise en œuvre des parafoudres de classe d'essais I en aval du DDR n'est pas permise, à l'exception des courants de foudre partiels qui peuvent être attendus en aval du DDR.</p> <p>La mise en œuvre des parafoudres de classe d'essais II en aval du DDR est permise, seulement si le parafoudre de classe d'essais II est déjà mis en œuvre en amont du DDR ou si les courants de choc sont attendus en aval du DDR.</p> <p>Dans le cas de courants de choc supérieurs à 3 kA 8/20, le dispositif différentiel peut déclencher et couper l'alimentation.</p> |
| AT   | 534.4.7  | En Autriche, il est admis que le jeu de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité ne puisse pas être mis en œuvre en aval de tout DDR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DE   | Annexe B | En Allemagne, l'Annexe B est normative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| FR   | Annexe B | L'annexe B ne s'applique pas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| GR   | Annexe B | L'annexe B ne s'applique pas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HU   | Annexe B | L'annexe B ne s'applique pas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Annexe D (informative)

### IEC 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)      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>PARTIE 1</b><br><i>Principes fondamentaux</i>                                                                       | IEC 60364-1 Ed.3                                      | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Domaine d'application, objet et principes fondamentaux</i>                                                                                                                                                                                 | 1992        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 60364-2-21 TR3 Ed.1                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux</i>                                                                                                                                                                              | 1993        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 60364-3 Ed.2                                      | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales</i>                                                                                                                                                                                           | 1993        | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PARTIE 4-41</b><br><i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques</i>             | IEC 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)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                                        | IEC 60364-4-46 Ed.1                                   | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande</i>                                                                                                                                                           | 1981        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 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)              |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |
| <b>PARTIE 4-42</b><br><i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques</i>             | IEC 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        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |
| <b>PARTIE 4-43</b><br><i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités</i>                 | IEC 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)              |
|                                                                                                                        | IEC 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)              |
| <b>PARTIE 4-44</b><br><i>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les influences électromagnétiques</i> | IEC 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)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                                        | IEC 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)              |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |

Tableau D.1 (suite)

| Numéro de la publication selon la restructuration                                                                  | Anciennes publications contenues dans la nouvelle partie          | Titre                                                                                                                                                                                                                                                  | Publication | Amendement (date)      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>PARTIE 5-51</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Règles communes</i>                    | IEC 60364-5-51 Ed.3                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 51: Règles communes</i>                                                                                                             | 1997        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales</i>                                                                                                                                                | 1993        | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PARTIE 5-52</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations</i>                      | IEC 60364-5-52 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations</i>                                                                                                               | 1993        | A1 (1997)              |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-523 Ed.2                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations – Section 523: Courants admissibles</i>                                                                           | 1999        |                        |
| <b>PARTIE 5-53</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Coupure, sectionnement et commande</i> | IEC 60364-4-46 Ed.1 (sauf article 461 inséré dans la partie 4-41) | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande</i>                                                                                                                | 1981        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-53 Ed.2                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage</i>                                                                                                                | 1994        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-534 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage – Section 534: Dispositifs pour la protection contre les surtensions</i>                                           | 1997        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-537 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage – Section 537: Dispositifs de sectionnement et de commande</i>                                                     | 1981        | A1 (1989)              |
| <b>PARTIE 5-54</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Dispositions de mise à la terre</i>    | IEC 60364-5-54 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Dispositions de mise à la terre et conducteurs de protection</i>                                                                | 1980        | A1 (1982)              |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-548 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Section 548: Dispositions pour la mise à la terre et les liaisons équipotentielles pour les installations de traitement de l'information</i> | 1996        | A1 (1998)              |
| <b>PARTIE 5-55</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Autres matériels</i>                   | IEC 60364-5-551 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 55: Autres matériels – Section 551: Générateurs à basse tension</i>                                                                 | 1994        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-559 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 55: Autres matériels – Section 559: Luminaires et installations d'éclairage</i>                                                     | 1999        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-56 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 56: Installations de sécurité</i>                                                                                                   | 1980        | A1 (1998)              |
|                                                                                                                    | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales</i>                                                                                                                                        | 1993        | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PARTIE 6-61</b><br><i>Vérifications et essais – Vérification initiale</i>                                       | IEC 60364-6-61 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 6: Vérifications – Chapitre 61: Vérification initiale</i>                                                                                                                                          | 1986        | A1 (1993)<br>A2 (1997) |

**Tableau D.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles**

| Nouveau numéro     | Ancienne si différente | Date de la (des) publications originales | Titre de l'article                                                                                                    |
|--------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Partie 1</b>    |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 12                 | 3.2                    | 1993                                     | Références normatives                                                                                                 |
| Annex B            | 21                     | 1993                                     | Définitions, guide pour les termes généraux                                                                           |
| B1.0               | 21.0                   | 1993                                     | Domaine d'application                                                                                                 |
| B1.1               | 21.1                   | 1993                                     | Caractéristiques des installations                                                                                    |
| B1.2               | 21.2                   | 1993                                     | Tensions                                                                                                              |
| B1.3               | 21.3                   | 1993                                     | Chocs électriques                                                                                                     |
| B1.4               | 21.4                   | 1993                                     | Mise à la terre                                                                                                       |
| B1.5               | 21.5                   | 1993                                     | Circuits électriques                                                                                                  |
| B1.7               | 21.7                   | 1993                                     | Autres matériels                                                                                                      |
| B1.8               | 21.8                   | 1993                                     | Sectionnement et commande                                                                                             |
| <b>Partie 4-41</b> |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 410                | 400.1                  | 1992                                     | Introduction                                                                                                          |
| 410.2              | New                    |                                          | Références normatives                                                                                                 |
| 410.3              | 470                    |                                          | Application des mesures de protection contre les chocs électriques                                                    |
| <b>Partie 4-42</b> |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 421                | 422                    | 1980                                     | Protection contre l'incendie                                                                                          |
| 422                | 482                    | 1982                                     | Protection contre l'incendie où des risques particuliers existent                                                     |
| 422.1              | 482.0                  | 1982                                     | Généralités                                                                                                           |
| 422.2              | 482.1                  | 1982                                     | Conditions d'évacuation en cas d'urgence                                                                              |
| 422.3              | 482.2                  | 1982                                     | Nature des matériaux utilisés ou stockés                                                                              |
| 422.4              | 482.3                  | 1982                                     | Matériaux de construction combustibles                                                                                |
| 422.5              | 482.4                  | 1982                                     | Structures propagatrices de l'incendie                                                                                |
| <b>Partie 4-43</b> |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 431                | 473.3                  | 1977                                     | Prescriptions selon la nature du circuit                                                                              |
| 431.1              | 473.3.1                | 1977                                     | Protection des conducteurs de phase                                                                                   |
| 431.2              | 473.3.2                | 1977                                     | Protection du conducteur neutre                                                                                       |
| 431.3              | 473.3.3                | 1977                                     | Déconnexion et reconnexion du conducteur de neutre                                                                    |
| 433.1              | 433.2                  | 1977                                     | Coordination entre les dispositifs de protection contre les surcharges                                                |
| 433.2              | 473.1.1                | 1977                                     | Emplacement des dispositifs pour la protection contre les surcharges                                                  |
| 433.3              | 473.1.2                | 1977                                     | Déplacement des dispositifs de protection contre les surcharges                                                       |
| 433.4              | 473.1.3                | 1977                                     | Emplacement ou déplacement des dispositifs de protection contre les surcharges en schéma IT                           |
| 433.5              | 473.1.4                | 1977                                     | Cas où le déplacement des dispositifs de protection contre les surcharges est recommandé pour des raisons de sécurité |
| 433.6              | 473.1.5                | 1977                                     | Protection contre les surcharges de conducteurs en parallèle                                                          |
| 434.1              | 434.2                  | 1977                                     | Détermination des courants de court-circuit présumés                                                                  |
| 434.2              | 473.2.1                | 1977                                     | Emplacement des dispositifs de protection contre les courts-circuits                                                  |
| 434.3              | 473.2.3                | 1977                                     | Déplacement des dispositifs de protection contre les courts-circuits                                                  |
| 434.4              | 473.2.4                | 1977                                     | Protection contre les courts-circuits des conducteurs en parallèle                                                    |
| 434.5              | 434.3                  | 1977                                     | Caractéristiques des dispositifs de protection contre les courts-circuits                                             |

**Tableau D.2 (suite)**

| Nouvelle numérotation | Ancienne si différente | Date de la (des) publications originales | Titre de l'article                                                                                                                |
|-----------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Partie 4-44</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 440                   |                        | 1993, 1995 et 1996, respectivement       | Introduction – Compilation des introductions de la partie 4-442 (partielle), de la partie 4-443 et de la partie 4-444 (partielle) |
| 440.1                 | 442.1.1                | 1993                                     | Domaine d'application                                                                                                             |
| 440.2                 | 442.1.4                | 1993                                     | Références normatives                                                                                                             |
| 445                   | 45                     | 1984                                     | Protection contre les baisses de tension                                                                                          |
| 445.1                 | 451                    | 1984                                     | Prescriptions générales                                                                                                           |
| <b>Partie 5-51</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 510                   | 51                     | 1997                                     | Introduction                                                                                                                      |
| 511                   | 320.1<br>320.2         | 1993                                     | Conditions de fonctionnement et influences externes                                                                               |
| <b>Partie 5-52</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| Tableau 52-1          | 52F                    | 1993                                     | Choix des canalisations                                                                                                           |
| Tableau 52-2          | 52G                    | 1993                                     | Mise en œuvre des canalisations                                                                                                   |
| Tableau 52-3          | 52H                    | 1993                                     | Exemples de méthodes d'installation                                                                                               |
| Tableau 52-4          | 52-A                   | 1993                                     | Températures maximales de fonctionnement selon l'isolation                                                                        |
| 523.5                 | 523.4                  | 1983                                     | Groupements contenant plus d'un circuit                                                                                           |
| 523.6                 | 523.5                  | 1983                                     | Nombre de conducteurs chargés                                                                                                     |
| 523.7                 | 523.6                  | 1983                                     | Conducteurs en parallèle                                                                                                          |
| 523.8                 | 523.7                  | 1983                                     | Changement des conditions d'installation le long d'un cheminement                                                                 |
| Tableau 52-5          | 52J                    | 1993                                     | Section minimale des conducteurs                                                                                                  |
| Annexe C              | Annexe B               | 1993                                     | Formules de calcul des courants admissibles                                                                                       |
| Annexe D              | Annexe C               | 1993                                     | Effets des courants harmoniques dans un réseau triphasé équilibré                                                                 |
| <b>Partie 5-53</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 534.3                 | 535                    | 1997                                     | Dispositifs pour la protection contre les baisses de tension                                                                      |
| 535                   | 539                    | 1981                                     | Coordination des dispositifs de protection                                                                                        |
| 535.1                 | 539.1                  |                                          | Coordination entre dispositifs de protection contre les surintensités                                                             |
| 535.2                 | 539.2                  |                                          | Association de dispositifs à courant différentiel                                                                                 |
| 535.3                 | 539.3                  |                                          | Coordination entre dispositifs différentiels                                                                                      |
| 536                   | 46                     | 1981                                     | Sectionnement et commande                                                                                                         |
| 536.0                 | 460                    | 1981                                     | Introduction                                                                                                                      |
| 536.1                 | 461                    | 1981                                     | Généralités                                                                                                                       |
| 536.2                 | 462                    | 1981                                     | Sectionnement                                                                                                                     |
| 536.3                 | 463                    | 1981                                     | Coupure pour entretien mécanique                                                                                                  |
| 536.4                 | 464                    | 1981                                     | Coupure d'urgence                                                                                                                 |
| 536.5                 | 465                    | 1981                                     | Coupure fonctionnelle                                                                                                             |
| <b>Partie 5-54</b>    |                        |                                          | NOTE Pas de changement dans la numérotation des articles                                                                          |
| <b>Partie 5-55</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 550.2                 | 551.1.2<br>559.2       | 1994                                     | Références normatives                                                                                                             |
| 556                   | 56                     | 1980                                     | Installations de sécurité                                                                                                         |
| 556.1                 | 352                    | 1980                                     | Généralités                                                                                                                       |
| 556.4                 | 562                    | 1980                                     | Sources de sécurité                                                                                                               |
| 556.5                 | 563                    | 1980                                     | Circuits                                                                                                                          |
| 556.6                 | 564                    | 1980                                     | Matériels d'utilisation                                                                                                           |
| 556.7                 | 565                    | 1980                                     | Prescriptions particulières pour les installations de sécurité dont les sources ne peuvent fonctionner en parallèle               |
| 556.8                 | 566                    | 1980                                     | Prescriptions particulières pour les installations de sécurité dont les sources peuvent fonctionner en parallèle                  |
| <b>Partie 6-61</b>    |                        |                                          | NOTE Pas de changement dans la numérotation des articles                                                                          |

## Bibliographie

IEC 60038:1983, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 441: Appareillage et fusibles*

IEC 60204-1:1997, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

IEC 60364-5-54:1980, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mise à la terre et conducteurs de protection* <sup>3)</sup>

IEC 60364-5-55:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-55: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Autres matériels*

---

<sup>3)</sup> Actuellement en révision sous le titre modifié «*Installations électriques des bâtiments – Partie 5-54: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Mise à la terre, conducteurs de protection et d'équipotentialité*»

**FINAL VERSION**

**VERSION FINALE**



---

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

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

## CONTENTS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                                                       | 4  |
| 530 Introduction .....                                                                                              | 6  |
| 530.1 Scope .....                                                                                                   | 6  |
| 530.2 Normative references .....                                                                                    | 6  |
| 530.3 (530) General and common requirements .....                                                                   | 7  |
| 531 Devices for protection against indirect contact by automatic disconnection of supply.....                       | 8  |
| 531.1 Overcurrent protective devices .....                                                                          | 8  |
| 531.2 Residual current protective devices .....                                                                     | 8  |
| 531.3 Insulation monitoring devices.....                                                                            | 9  |
| 532 Devices for protection against thermal effects.....                                                             | 9  |
| 533 Devices for protection against overcurrent .....                                                                | 10 |
| 533.1 General requirements .....                                                                                    | 10 |
| 533.2 Selection of devices for protection of wiring systems against overloads .....                                 | 10 |
| 533.3 Selection of devices for protection of wiring systems against short circuits .....                            | 10 |
| 534 Devices for protection against transient overvoltages .....                                                     | 11 |
| 534.1 General .....                                                                                                 | 11 |
| 534.2 Void.....                                                                                                     | 11 |
| 534.3 Terms and definitions .....                                                                                   | 11 |
| 534.4 Selection and erection of SPDs .....                                                                          | 13 |
| 535 (539) Co-ordination of various protective devices .....                                                         | 27 |
| 535.1 (539.1) Discrimination between overcurrent protective devices .....                                           | 27 |
| 535.2 (539.2) Association of residual current protective devices with overcurrent protective devices .....          | 27 |
| 535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices .....                                      | 28 |
| 536 (46) Isolation and switching .....                                                                              | 28 |
| 536.0 (460) Introduction .....                                                                                      | 28 |
| 536.1 (461) General .....                                                                                           | 28 |
| 536.2 (462) Isolation .....                                                                                         | 28 |
| 536.3 (463) Switching-off for mechanical maintenance .....                                                          | 30 |
| 536.4 (464) Emergency switching.....                                                                                | 31 |
| 536.5 (465) Functional switching (control) .....                                                                    | 33 |
| Annex A (informative) SPD installation – Examples of installation diagrams according to system configurations ..... | 35 |
| A.1 TT system – 3 phase supply plus neutral.....                                                                    | 35 |
| A.2 TN-C and TN-C-S systems – 3 phase supply.....                                                                   | 39 |
| A.3 TN-S system – 3 phase supply plus neutral .....                                                                 | 43 |
| A.4 IT system – 3 phase supply with or without neutral.....                                                         | 45 |
| Annex B (informative) Installation supplied by overhead lines .....                                                 | 48 |
| Annex C (informative) List of notes concerning certain countries .....                                              | 49 |
| Annex D (informative) IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring .....                                                 | 52 |
| Bibliography.....                                                                                                   | 56 |

Figure 534.1 – Example of installation of class I, class II and class III tested SPDs ..... 14

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 534.2 – Connection type CT1 (4+0-configuration) for a three-phase system with neutral .....                                                               | 15 |
| Figure 534.3 – Connection type CT1 (3+0-configuration) for a three-phase system.....                                                                             | 15 |
| Figure 534.4 – Connection type CT2 (e.g. 3+1-configuration) for a three-phase system with neutral.....                                                           | 16 |
| Figure 534.5 – Connection points of an SPD assembly .....                                                                                                        | 20 |
| Figure 534.6 – Example of overcurrent protection in the SPD branch by using a dedicated external overcurrent protective device .....                             | 22 |
| Figure 534.7 – Protective device, which is a part of the installation, also used to protect the SPD .....                                                        | 23 |
| Figure 534.8 – Connection of the SPD .....                                                                                                                       | 25 |
| Figure 534.9 – Example of installation of an SPD in order to decrease lead length of SPD supply conductors .....                                                 | 26 |
| Figure A.1 – Example of SPDA installation with connexion type CT2 on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system .....                               | 35 |
| Figure A.2 – Example of SPD installation with connexion type CT2 on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system .....                                | 36 |
| Figure A.3 – Example of SPDA installation on the load side (downstream) of the main RCD in TT system.....                                                        | 37 |
| Figure A.4 – Example of SPD installation on the load side (downstream) of the RCD in TT system.....                                                              | 38 |
| Figure A.5 – Example of SPDA installation in TN-C system.....                                                                                                    | 39 |
| Figure A.6 – Example of SPD installation with connexion type CT1 in TN-C system.....                                                                             | 40 |
| Figure A.7 – Example of SPD installation in TN-C-S system where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation (upstream of the SPD) ..... | 41 |
| Figure A.8 – Example of SPDs installation in TN-C-S in different distribution boards .....                                                                       | 42 |
| Figure A.9 – Example of SPDA installation in TN-S system.....                                                                                                    | 43 |
| Figure A.10 – Example of SPDs installation in TN-S .....                                                                                                         | 44 |
| Figure A.11 – Example of SPDA installation in IT system with neutral.....                                                                                        | 45 |
| Figure A.12 – Example of SPD installation in IT system without neutral .....                                                                                     | 46 |
| Figure A.13 – Example of SPD installation in IT system with neutral .....                                                                                        | 47 |
| Table 534.1 – Required rated impulse voltage of equipment .....                                                                                                  | 17 |
| Table 534.2 – $U_c$ of the SPD dependent on supply system configuration .....                                                                                    | 18 |
| Table 534.3 – Nominal discharge current ( $I_n$ ) in kA depending on supply system and connection type .....                                                     | 19 |
| Table 534.4 – Selection of impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) where the building is protected against direct lightning strike .....                         | 19 |
| Table 534.5 – Connection of the SPD dependent on supply system .....                                                                                             | 24 |
| Table 53A – Impulse-withstand voltage as a function of the nominal voltage .....                                                                                 | 29 |
| Table B.1 – Selection of impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) .....                                                                                           | 48 |
| Table D.1 – Relationship between restructured and original parts .....                                                                                           | 52 |
| Table D.2 – Relationship between new and old clause numbering .....                                                                                              | 54 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS –

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

## FOREWORD

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

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 60364-5-53 bears the edition number 3.2. It consists of the third edition (2001-08) [CA/1720/RV], its amendment 1 (2002-04) [documents 64/1226/FDIS and 64/1243/RVD] and its amendment 2 (2015-09) [documents 64/2031/FDIS and 64/2072/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

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).

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 with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

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

## 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 60038, *IEC standard voltages*

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 60364-4-41:2005, *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 60364-4-43:2008, *Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-44:2007, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

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

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 61008-1:2010, *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*

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

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

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

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

IEC 61643-11:2011, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

IEC 61643-12:2008, *Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles*

IEC 62305 (all parts), *Protection against lightning*

IEC 62305-1, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62305-2, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-4, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

### **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.

### **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.

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** 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 transient overvoltages**

### **534.1 General**

This clause contains provisions for the application of voltage limitation to obtain an insulation coordination in the cases described in IEC 60364-4-44, IEC 60664-1, IEC 62305-1, IEC 62305-4 and IEC 61643-12.

This clause focuses mainly on the requirements for the selection and erection of SPDs for protection against transient overvoltages where required by Clause 443 of IEC 60364-4-44:2007, the IEC 62305 series, or as otherwise specified.

This *clause* does *not take* into account:

- surge protective components which may be incorporated in the appliances connected to the installation;
- portable SPDs.

NOTE Further information can be found in IEC 61643-12.

This clause applies to a.c. power circuits. As far as it is applicable, the requirements of this clause may be followed for d.c. power circuits.

### **534.2 Void**

### **534.3 Terms and definitions**

#### **534.3.1**

##### **SPD assembly**

one SPD or a set of SPDs, in both cases including all SPD disconnectors required by the SPD manufacturer, providing the required overvoltage protection for a type of system earthing

#### **534.3.2**

##### **SPD disconnector**

disconnector

device for disconnecting an SPD, or part of an SPD, from the power system

Note 1 to entry: This disconnecting device is not required to have isolating capability for safety purposes. It is to prevent a persistent fault on the system and is used to give an indication of an SPD's failure. Disconnectors can be internal (built in) or external (required by the manufacturer). There may be more than one disconnector function, for example an over-current protection function and a thermal protection function. These functions may be in separate units.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.28]

#### **534.3.3**

##### **mode of protection of an SPD**

intended current path, between terminals that contains protective components, e.g. line-to-line, line-to-earth, line-to-neutral, neutral-to-earth

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.8]

#### **534.3.4**

##### **follow current interrupt rating**

$I_{fi}$

prospective short-circuit current that an SPD is able to interrupt without operation of a disconnector

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.39]

### 534.3.5

#### short-circuit current rating

$I_{SCCR}$

maximum prospective short-circuit current from the power system for which the SPD, in conjunction with the disconnector specified, is rated

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.27]

### 534.3.6

#### voltage protection level

$U_P$

maximum voltage to be expected at the SPD terminals due to an impulse stress with defined voltage steepness and an impulse stress with a discharge current with given amplitude and waveshape

Note 1 to entry: The voltage protection level is given by the manufacturer and may not be exceeded by:

- the measured limiting voltage determined for front-of-wave sparkover (if applicable) and the measured limiting voltage determined from the residual voltage measurements at amplitudes corresponding to  $I_n$  and/or  $I_{imp}$  respectively for test classes II and/or I;
- the measured limiting voltage at the open circuit voltage of the combination wave generator ( $U_{OC}$ ), determined for the combination wave for test class III.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.14]

### 534.3.7

#### rated impulse voltage

$U_W$

impulse withstand voltage value assigned by the manufacturer to the equipment or to a part of it, characterizing the specified withstand capability of its insulation against transient overvoltages

[SOURCE: IEC 60664-1:2007, 3.9.2 MOD]

### 534.3.8

#### maximum continuous operating voltage

$U_C$

maximum r.m.s. voltage, which may be continuously applied to the SPD's mode of protection

Note 1 to entry: The  $U_C$  value covered by this standard may exceed 1 000 V.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.11]

### 534.3.9

#### nominal discharge current for class II test

$I_n$

crest value of the current through the SPD having a current waveshape of 8/20

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.9]

### 534.3.10

#### impulse discharge current for class I test

$I_{imp}$

crest value of a discharge current through the SPD with specified charge transfer  $Q$  and specified energy  $W/R$  in the specified time

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.10]

### 534.3.11

#### **two-port SPD**

SPD having specific series impedance connected between separate input and output connections

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.3]

## **534.4 Selection and erection of SPDs**

### **534.4.1 SPD location and SPD test class**

SPDs shall at least be installed as close as possible to the origin of the installation. For protection against effects of lightning and against switching overvoltages, class II tested SPDs shall be used.

Where the structure is equipped with an external lightning protection system or protection against effects of direct lightning is otherwise specified, class I tested SPDs shall be used.

Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B.

NOTE 1 The origin of the installation could be the location where the supply enters the building or the main distribution board.

NOTE 2 Following the product standard, the marking of the product is as follows:

- for test class I: either “test class I” and/or “**T1**” (T1 in a square);
- for test class II: either “test class II” and/or “**T2**” (T2 in a square);
- for test class III: either “test class III, and/or “**T3**” (T3 in a square).

Additional class II tested or class III tested SPDs may be needed to sufficiently protect the installation according to 534.4.4.2 and shall be located downstream in the fixed electrical installation, for example in the sub-distribution boards or at the socket outlets. These SPDs shall not be used without SPDs being installed at the origin of the installation and shall be coordinated with SPDs located upstream (see 534.4.4.5).

If a class I tested SPD is not able to provide protection according to 534.4.4.2, it shall be accompanied by a coordinated class II tested or class III tested SPD to ensure the required voltage protection level.

Additional class II tested SPDs or class III tested SPDs may be needed close to sensitive equipment to sufficiently protect the equipment according to Table 534.1 and shall be coordinated with SPDs located upstream.

NOTE 3 Such additional SPDs may be part of the fixed electrical installation or may be portable SPDs.

Additional SPDs may be necessary to provide transient overvoltage protection regarding threats coming from other sources such as:

- switching overvoltages produced by current using equipment located within the installation;
- overvoltages on other incoming services such as telephone lines, internet connections;
- overvoltages on other services feeding other structures such as secondary buildings, external installations/lighting, power lines feeding external sensors;

in which case one should consider installing SPDs located as close as possible to the origin of such threats. More information may be found in IEC 61643-12.

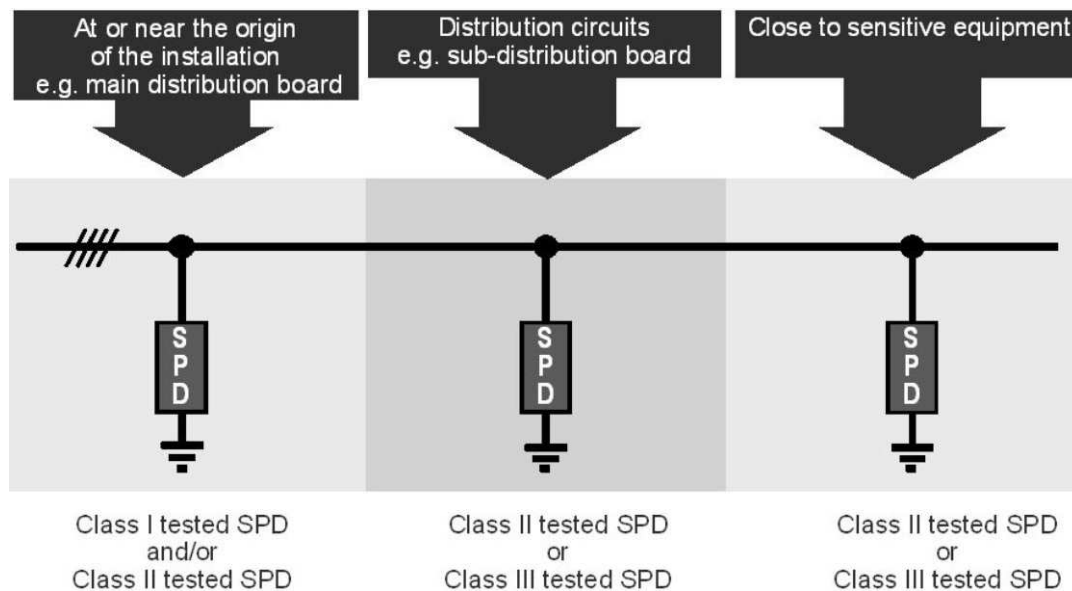


**Figure 534.1 – Example of installation of class I, class II and class III tested SPDs**

The presence of SPDs installed downstream of a distribution board (e.g. in a socket-outlet) shall be permanently indicated (e.g. by a label) in this distribution board.

#### 534.4.2 Transient overvoltage protection requirements

Protection against transient overvoltages may be provided:

- between live conductors and PE (common mode protection);
- between live conductors (differential mode protection)

NOTE 1 Connection type CT1 provides primarily common mode protection. If differential mode protection is also necessary, this will in most cases require additional SPDs between live conductors.

NOTE 2 Connection type CT2 provides a combination of common mode protection and differential mode protection.

Protection between live conductors and PE (including neutral to PE if there is a neutral conductor) is compulsory.

Protection between line conductors and neutral (if there is a neutral conductor) is recommended to ensure equipment protection.

Protection between line conductors (in the case of multiple phases) is optional.

Some equipment may require both common mode protection (for impulse withstand) and differential mode protection (for impulse immunity).

NOTE 3 For example, electronic class I equipment or class II equipment with FE-connection requires common mode as well as differential mode protection to ensure overall protection against transient overvoltages due to switching or from atmospheric origin.

#### 534.4.3 Connection types

Connection type CT1 (e.g. 3+0 or 4+0-configuration): SPD assembly providing a mode of protection between each live conductor (line and neutral conductors, if available) and PE or between each line conductor and PEN.

Two examples of connection type CT1 for application in a three-phase system are represented in Figure 534.2 and in Figure 534.3.

Connection type CT2 (e.g. 3+1-configuration): SPD assembly providing a mode of protection between each line conductor and the neutral conductor, and between the neutral conductor and PE.

An example of connection type CT2 for application in a three-phase system is represented in Figure 534.4

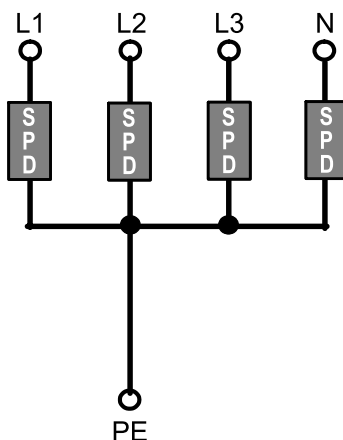


**Figure 534.2 – Connection type CT1 (4+0-configuration) for a three-phase system with neutral**

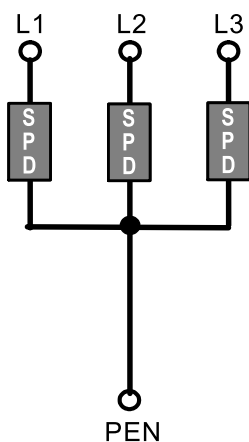


**Figure 534.3 – Connection type CT1 (3+0-configuration) for a three-phase system**

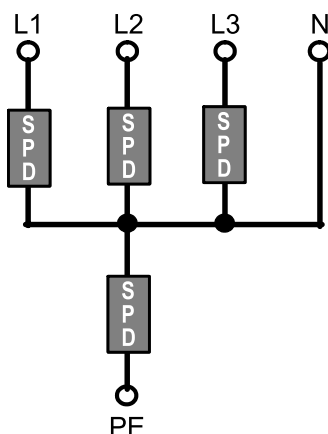


**Figure 534.4 – Connection type CT2 (e.g. 3+1-configuration)  
for a three-phase system with neutral**

When assembling SPDs, attention should be drawn to the selection of parameters for SPDs connected between N and PE, depending on the connection type.

In TN-S or TN-C-S systems, the SPD between neutral and PE may be omitted if the distance between the separation point of PE to N and the location of the installed SPDs is less than 0,5 m or if the separation point and the SPDs are located in the same distribution board.

If a line conductor is earthed, it is considered to be technically equivalent to a neutral conductor for the application of this subclause. However correct choice of the SPD parameters requires special considerations in such case.

#### **534.4.4 Selection of SPDs**

##### **534.4.4.1 General**

The selection of SPDs shall be based on the following parameters:

- voltage protection level ( $U_p$ ) and rated impulse voltage ( $U_w$ ) of equipment to be protected (see 534.4.4.2);
- continuous operating voltage ( $U_c$ ), i.e. supply system (TT, TN, IT) (see 534.4.4.3);
- nominal discharge current ( $I_n$ ) and impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) (see 534.4.4.4);
- SPD coordination (see 534.4.4.5);
- expected short-circuit current (see 534.4.4.6);
- follow current interrupting rating (see 534.4.4.7).

SPDs shall comply with the requirements of IEC 61643-11.

NOTE Additional information regarding selection and application is given in IEC 61643-12.

##### **534.4.4.2 Selection of voltage protection level ( $U_p$ ) as a function of equipment rated impulse voltage ( $U_w$ )**

The voltage protection level  $U_p$  of SPDs shall be selected in accordance with required rated impulse voltage according to overvoltage category II of Table 534.1. In order to provide adequate protection of equipment, the voltage protection level between live conductors and PE shall in no case exceed the required rated impulse voltage of the equipment according to Table 534.1.

NOTE 1 Where only overvoltage category III or IV equipment is to be protected, reference is made to the required rated impulse voltage of Table 443.2.

Where protection between line conductors and PE is provided by a series connection of SPD protection modes (e.g. single mode SPDs, line-to-neutral + neutral-to-PE, according CT2), this series connection shall fulfill the above voltage protection level requirement.

Where such combined voltage protection level between line conductor and PE is not provided in the data sheet of the manufacturer, it shall be calculated by addition of the voltage protection levels given for the individual SPDs modes of protection, which are connected in series.

It is recommended that the voltage protection level provided by SPDs does not exceed 80 % of the required rated impulse voltage for equipment according to Table 534.1 and corresponding to overvoltage category II, but shall in no case exceed the required rated impulse voltage of the equipment.

This safety margin is not necessary where one of the following cases applies:

- where the equipment is connected directly to the SPD terminals;
- where a protection scheme according Figure 534.9 is already applied;
- where the voltage drop across the overcurrent protection in the SPD branch circuit is already taken into account for the voltage protection level  $U_p$ ;
- where protection according to overvoltage category II is provided but only overvoltage category III or IV equipment is installed at this location.

NOTE 2 IEC 61643-12 gives additional information about the rated impulse voltage of equipment and the given  $U_p$  for the SPD.

**Table 534.1 – Required rated impulse voltage of equipment**

| Nominal voltage of the supply system <sup>a</sup><br>Three-phase systems      | Nominal voltage of the supply system <sup>a</sup><br>Single -phase systems | Voltage line to neutral from nominal a.c. or d.c. voltages up to and including | Required rated impulse voltage <sup>c</sup> ( $U_w$ ) <sup>of</sup> equipment for |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                               |                                                                            |                                                                                | Overvoltage category II (equipment with normal rated impulse voltage)             | Overvoltage category I (equipment with reduced rated impulse voltage) |
| V                                                                             | V                                                                          | V                                                                              | kV                                                                                | kV                                                                    |
|                                                                               |                                                                            | 50                                                                             | 0,5                                                                               | 0,33                                                                  |
|                                                                               |                                                                            | 100                                                                            | 0,8                                                                               | 0,5                                                                   |
|                                                                               | 120/240                                                                    | 150                                                                            | 1,5                                                                               | 0,8                                                                   |
| 230/400<br>277/480                                                            |                                                                            | 300                                                                            | 2,5                                                                               | 1,5                                                                   |
| 400/690                                                                       |                                                                            | 600                                                                            | 4                                                                                 | 2,5                                                                   |
| 1 000                                                                         |                                                                            | 1 000                                                                          | 6                                                                                 | 4                                                                     |
|                                                                               |                                                                            | 1 500 d.c.                                                                     | 8 <sup>b</sup>                                                                    | 6 <sup>b</sup>                                                        |
| <sup>a</sup> According to IEC 60038;                                          |                                                                            |                                                                                |                                                                                   |                                                                       |
| <sup>b</sup> Recommended values based on Annex D of IEC 60664-2-1:2011;       |                                                                            |                                                                                |                                                                                   |                                                                       |
| <sup>c</sup> The rated impulse voltage applies between live conductor and PE. |                                                                            |                                                                                |                                                                                   |                                                                       |

Additional SPDs between live conductors may be needed to avoid equipment malfunctions. An appropriate voltage protection level needs to be evaluated based on equipment immunity and availability requirements (see IEC 61643-12).

Where the required voltage protection level cannot be met with a single SPD assembly, additional coordinated SPDs shall be applied to ensure the required voltage protection level.

#### 534.4.4.3 Selection of SPDs with regard to continuous operating voltage ( $U_c$ )

In a.c., the maximum continuous operating voltage  $U_c$  of SPDs shall be equal to or higher than required in Table 534.2.

**Table 534.2 –  $U_c$  of the SPD dependent on supply system configuration**

| SPD connected between<br>(as applicable)                                                                                         | System configuration of distribution network    |                                                 |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | TN system                                       | TT system                                       | IT system                                       |
| Line conductor and neutral conductor                                                                                             | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ |
| Line conductor and PE conductor                                                                                                  | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $1,1 \times U$                                  |
| Line conductor and PEN conductor                                                                                                 | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | N/A                                             | N/A                                             |
| Neutral conductor and PE conductor                                                                                               | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>               | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>               | $\frac{1,1U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ |
| Line conductors                                                                                                                  | $1,1 U$                                         | $1,1 U$                                         | $1,1 U$                                         |
| NOTE 1 N/A: not applicable.                                                                                                      |                                                 |                                                 |                                                 |
| NOTE 2 $U$ is the line-to-line voltage of the low-voltage system.                                                                |                                                 |                                                 |                                                 |
| <sup>a</sup> These values are related to worst-case fault conditions, therefore the tolerance of 10 % is not taken into account. |                                                 |                                                 |                                                 |

#### 534.4.4.4 Selection of SPDs with regard to nominal discharge current ( $I_n$ ) and impulse discharge current ( $I_{imp}$ )

At or near the origin of the installation, SPDs shall comply with one of the following cases, as applicable:

- where the building is protected against direct lightning strike, SPDs at the origin of the installation shall be selected according to 534.4.4.2 and Table 534.4;
- in other cases, SPDs shall be selected according to 534.4.4.4.1.

Further SPDs installed downstream of the SPDs at or near the origin of the installation shall also comply with the coordination requirements in 534.4.4.5.

Overvoltages due to switching can be longer in duration and can contain more energy than the transient overvoltages of atmospheric origin. This has to be considered for the selection of SPDs with regard to nominal discharge current and impulse discharge current

#### 534.4.4.4.1 Class II tested SPDs

Where class II tested SPD are required at or near the origin of installation, their nominal discharge current shall be not less than that given in Table 534.3.

**Table 534.3 – Nominal discharge current ( $I_n$ ) in kA depending on supply system and connection type**

| Connection | Supply system |     |             |     |
|------------|---------------|-----|-------------|-----|
|            | Single-phase  |     | Three-phase |     |
|            | CT1           | CT2 | CT1         | CT2 |
| L – N      |               | 5   |             | 5   |
| L – PE     | 5             |     | 5           |     |
| N – PE     | 5             | 10  | 5           | 20  |

#### 534.4.4.4.2 Class I tested SPDs

Where class I tested SPDs are required at or near the origin of the installation, one of the following cases applies:

- a) Where no risk analysis according to IEC 62305-2 has been carried out, the impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) shall be not less than as given in Table 534.4:

**Table 534.4 – Selection of impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) where the building is protected against direct lightning strike**

| Connection                                                              | $I_{imp}$ in kA |      |             |      |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-------------|------|
|                                                                         | Supply system   |      |             |      |
|                                                                         | Single phase    |      | Three phase |      |
|                                                                         | CT1             | CT2  | CT1         | CT2  |
| L – N                                                                   |                 | 12,5 |             | 12,5 |
| L – PE                                                                  | 12,5            |      | 12,5        |      |
| N – PE                                                                  | 12,5            | 25   | 12,5        | 50   |
| NOTE This table refers to lightning protection levels (LPL) III and IV. |                 |      |             |      |

- b) Where the risk analysis according to IEC 62305-2 has been carried out, the impulse discharge current ( $I_{imp}$ ) shall be determined according to the IEC 62305 series.

#### 534.4.4.5 Coordination of two or several SPDs

Coordination of SPDs in the installation needs to be ensured. The manufacturer's instructions on how to achieve coordination between SPDs shall be followed with reference IEC 61643-12.

#### 534.4.4.6 Selection of SPDs with regard to the short-circuit current rating $I_{SCCR}$

In general, the short-circuit current rating  $I_{SCCR}$  of the SPD, as stated by the manufacturer, shall be not lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of the SPD assembly. See Figure 534.5

This requirement does not apply to SPDs connected between neutral conductor and PE in TN or TT systems, for which this is already covered by the product standard IEC 61643-11.

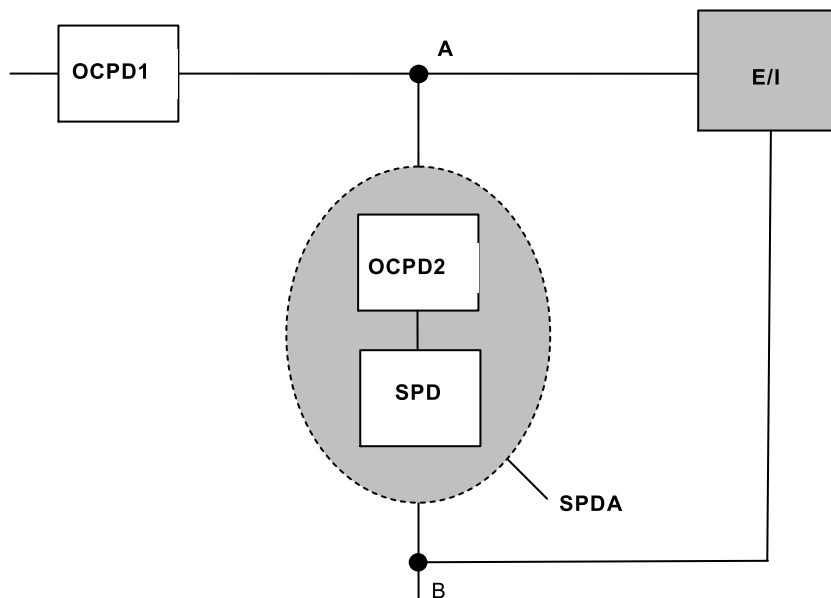
For SPDs connected between the neutral conductor and PE in IT systems, the short-circuit current rating  $I_{SCCR}$  of the SPD shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of this SPD in case of a double earth fault under worst case conditions.

#### 534.4.4.7 Selection of SPDs with regard to the follow current interrupting rating

In general, the follow current interrupting rating  $I_{fi}$  of the SPD, if declared by the manufacturer, shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of the SPD assembly. See Figure 534.5.

This requirement does not apply to SPDs connected between neutral conductor and PE conductor in TN or TT systems, for which this is already covered by the product standard IEC 61643-11.

For SPDs connected between the neutral conductor and PE in IT systems, the follow current interrupting rating  $I_{fi}$  of the SPD if declared by the manufacturer shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of this SPD in case of a double earth fault under worst case conditions.



#### Key

OCPD1 overcurrent protective device in the installation

OCPD2 overcurrent protective device (SPD disconnecter) required by the SPD manufacturer

SPD surge protective device

SPDA SPD assembly

A & B connection points of SPD assembly

E/I equipment or installation to be protected

**Figure 534.5 – Connection points of an SPD assembly**

### **534.4.5 Protection of the SPD against overcurrent**

#### **534.4.5.1 General**

SPD installations shall be protected against overcurrent with respect to short-circuit currents. This protection may be internal and/or external to the SPD according to the manufacturer's instructions.

The ratings and characteristics of external overcurrent protective device(s) (OCPD) for protecting the SPD assembly shall be selected:

- according to Clause 434; and
- as high as possible, to ensure a high surge current capability for the complete assembly

but not exceeding the ratings and characteristics as required in the SPD manufacturer's installation instructions for the maximum overcurrent protection.

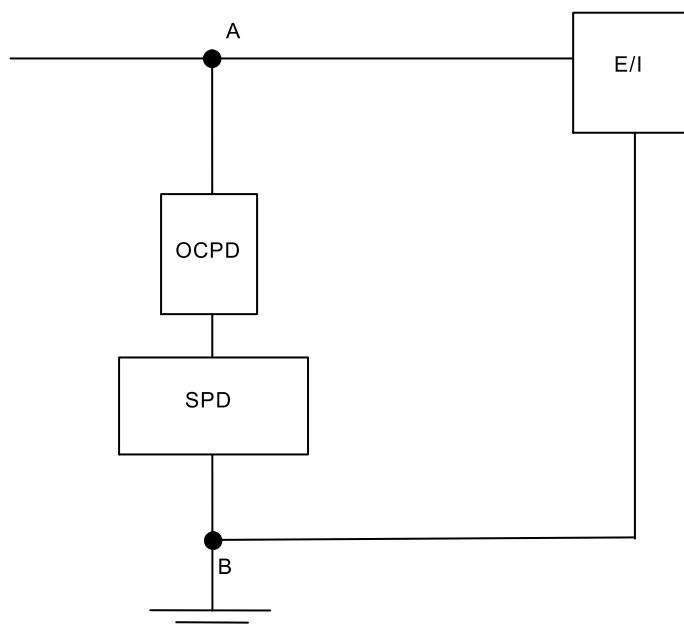
#### **534.4.5.2 Arrangement of SPDs with relation to overcurrent protection**

The location of overcurrent protective devices used to protect the SPDs may have an influence on the continuity of supply of the installation and the effective voltage protection level within the installation.

NOTE 1 National committees may decide which of the following arrangement is to be preferred, depending on the type of installation.

- a) If the overcurrent protective device for the SPD is located in the SPD branch circuit, the continuity of the supply is unaffected in case of SPD failure, but neither the installation nor the equipment is protected against possible further overvoltages (see Figure 534.6) after tripping of such protective devices. In such an arrangement, the effective voltage protection level within the installation is increased due to the voltage drop at the external overcurrent protective device connected in series with the SPD.

NOTE 2 If the protection against overcurrent is internal to the SPD the voltage drop of the overcurrent protective device is already included in the SPD's voltage protection level  $U_p$ .



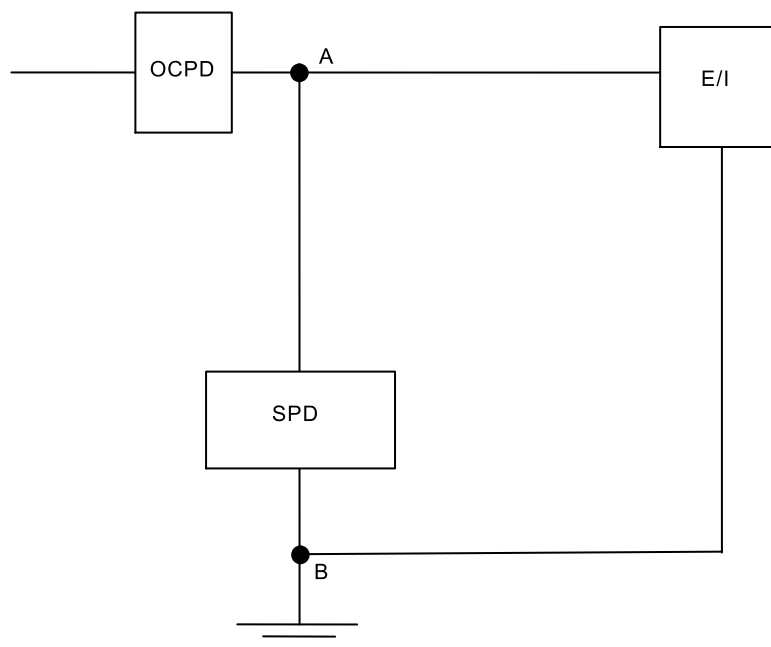
**Key**

- OCPD overcurrent protective device (SPD disconnecter) required by the SPD manufacturer
- SPD surge protective device
- A and B connection points of SPD assembly
- E/I equipment or installation to be protected

**Figure 534.6 – Example of overcurrent protection in the SPD branch  
by using a dedicated external overcurrent protective device**

- b) If the overcurrent protective device for the SPD is installed upstream of the SPD branch circuit, continuity of the supply is not likely to be provided in the event of SPD failure (see Figure 534.7). Nevertheless, in such an arrangement, the effective voltage protection level within the installation is kept to a minimum.

However, protection according to Figure 534.6 shall also be applied whenever the rating of the upstream overcurrent protective device (OCPD) is higher than the maximum overcurrent protection recommended by the SPD manufacturer.



**Key**

OCPD overcurrent protective device of the installation used to protect the SPD

SPD surge protective device

A and B connection points of SPD assembly

E/I equipment or installation to be protected

**Figure 534.7 – Protective device, which is a part of the installation,  
also used to protect the SPD**

#### **534.4.5.3 Selectivity between overcurrent protective devices**

Where required, the need for selectivity between overcurrent protective devices shall be considered according to the installation conditions at the point of installation of the SPD and the information provided by the manufacturer (see Clause 535 of IEC 60364-5-53:2002).

#### **534.4.5.4 Surge current withstand capability of upstream devices**

For most installation devices (e.g. meters, terminals, protective devices, switches, etc.) which are installed upstream of the SPD, there is no dedicated surge current withstand capability required by the relevant product standards.

The installation of SPDs as close as possible to the origin of the installation, according to 534.4.1, reduces surge currents flowing through downstream installation devices.

For further information, see IEC 61643-12 as well as the manufacturer's information.

#### **534.4.6 Fault protection**

Fault protection, as defined in IEC 60364-4-41, shall remain effective in the protected installation even in the event of SPD failures.

In case of automatic disconnection of supply:

- in TN systems, this may generally be fulfilled by the overcurrent device on the supply side of the SPD;
- in TT systems, this may be fulfilled by:
  - a) the installation of SPDs downstream of an RCD; or
  - b) the installation of SPDs upstream of the main RCD. Because of the possibility of a failure of an SPD connected between neutral conductor and PE, the conditions of 411.4.1 of IEC 60364-4-41:2005 shall be met and the SPDs shall be installed in accordance with connection type CT2.
- in IT systems, no additional measure is needed.

Surge protective devices at or near the origin of installation shall be connected according to Table 534.5.

**Table 534.5 – Connection of the SPD dependent on supply system**

| Supply system at the connection point of the SPD assembly | Connection type            |     |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-----|
|                                                           | CT1                        | CT2 |
| TN system                                                 | X                          | X   |
| TT system                                                 | SPD only downstream of RCD | X   |
| IT system with neutral                                    | X                          | X   |
| IT system without neutral                                 | X                          | N/A |
| NOTE 1 X = applicable.                                    |                            |     |
| NOTE 2 N/A = not applicable.                              |                            |     |

NOTE Additional requirements might apply for SPDs installed in the area of influence of applications such as railway systems, HV power systems, mobile units, etc.

#### 534.4.7 SPDs installation in conjunction with RCDs

If SPDs are installed in accordance with 534.4.1 and are located on the load side of a residual current device, RCD(s) may be with or without a time delay but shall have an immunity to surge currents of at least 3 kA 8/20.

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

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

NOTE 3 This may not be applicable for RCDs installed upstream of additional SPDs provided to protect sensitive equipment.

Installation of class I tested SPDs downstream of an RCD is not recommended.

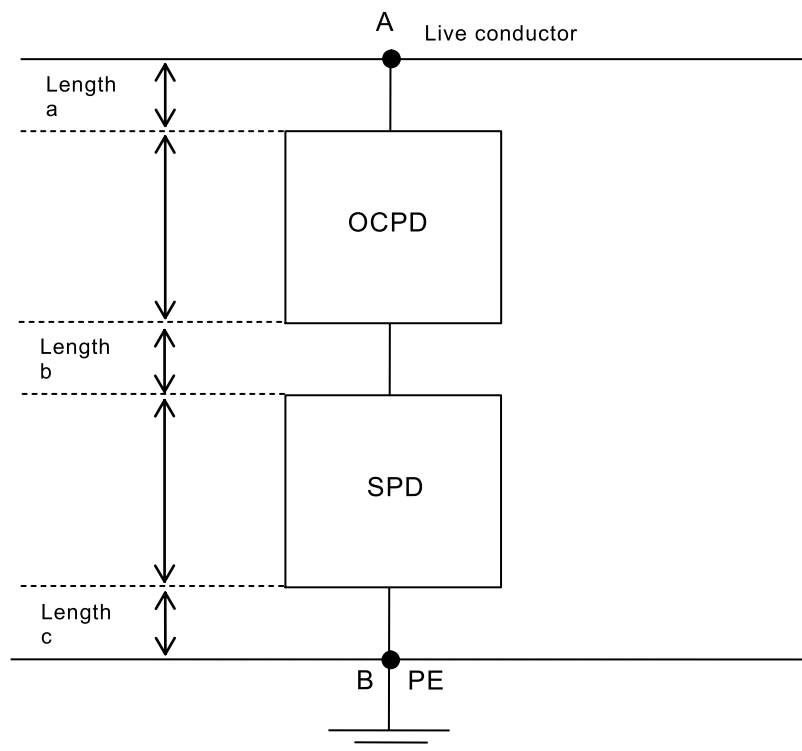
#### 534.4.8 Connections of the SPD

The effective voltage protection level within the installation depends significantly on the connection and the wiring length and arrangement of the SPD itself and the required SPD disconnectors.

All conductors and interconnections to the relevant line to be protected as well the connections between the SPD and any external SPD disconnector shall be kept as short and as straight as possible and any unnecessary cable loop shall be avoided.

The length of the connecting conductors is defined by the sum of the path length of conductors used from the live conductor to the PE in between connection points A and B as defined in Figure 534.8.

Consideration shall be given to limit the total wiring length of conductors between connection points of the SPD assembly (see Figure 534.8 below) to a value not greater than 0,5 m.



**Key**

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| OCPD         | overcurrent protective device     |
| SPD          | surge protective device           |
| PE conductor | protective earthing conductor     |
| A and B      | connection points of SPD assembly |

NOTE When OCPD is not present, length b is equal to 0.

**Figure 534.8 – Connection of the SPD**

To meet these requirements, the main protective conductor shall be connected to the earthing terminal located as near as possible to the SPD by adding, if necessary, an intermediate earthing terminal (see diagrams in Figure 534.9).

To determine the total length of the connecting conductors according to Figure 534.9, the following cable lengths:

- from the main earthing terminal to the intermediate earthing terminal;
- from the intermediate earthing terminal to the PE-conductor;

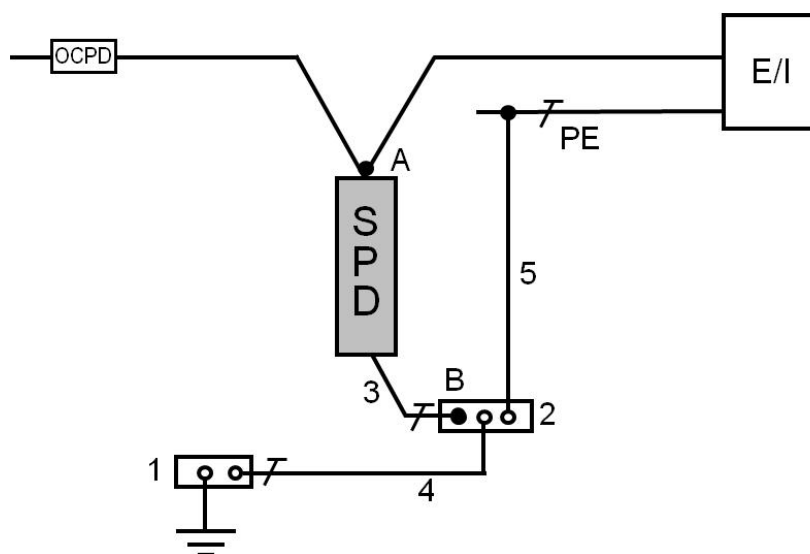
shall not be taken into account.

The length (and therefore inductance) of the cables between the SPDs and the main earthing terminal shall be kept to a minimum. SPDs may be connected to the main earthing terminal or

to the protective conductor via metallic parts e.g. the metallic enclosures of the assembly (see 543.4.2), provided it is connected to PE and meets the requirements for a protective conductor in accordance with IEC 60364-5-54. Connection of the relevant SPD(s) to the main earthing terminal, and in addition to the main protective conductor, may improve the voltage protection level.

If the total wiring length (a + b + c) as defined in Figure 534.8 exceeds 0,5 m, at least one of the following options shall be chosen:

- select an SPD with a lower voltage protection level  $U_p$  (a 1 m length of rectilinear cable carrying a discharge current of 10 kA (8/20) adds a voltage drop of about 1 000 V);
- install a second coordinated SPD close to the equipment to be protected so as to adapt the voltage protection level  $U_p$  to the rated impulse voltage of the equipment to be protected;
- use the installation described in Figure 534.9.



#### Key

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| OCPD    | overcurrent protective device         |
| SPD     | surge protective device               |
| PE      | protective earthing                   |
| E/I     | equipment/installation                |
| 1       | main earthing terminal                |
| 2       | intermediate earthing terminal        |
| 3       | length c (to be considered)           |
| 4       | cable lengths need not be considered  |
| 5       | cable lengths need not be considered  |
| A and B | connection points of the SPD assembly |

**Figure 534.9 – Example of installation of an SPD in order to decrease lead length of SPD supply conductors**

#### 534.4.9 Effective protective distance of SPDs

Where the distance between the SPD and the equipment to be protected is greater than 10 m, additional protective measures should be provided such as:

- an additional SPD installed as close as possible to the equipment to be protected; its voltage protection level  $U_p$  shall in no case exceed the required rated impulse voltage  $U_w$  of the equipment; or
- the use of one-port SPDs at or near the origin of the installation; their voltage protection level  $U_p$  shall in no case exceed 50 % of the required rated impulse voltage  $U_w$  of the equipment to be protected; This measure should be implemented together with other measures such as the use of shielded wiring in the whole protected circuit(s); or
- the use of two-port SPDs at or near the origin of the installation; their voltage protection level  $U_p$  shall in no case exceed the required rated impulse voltage  $U_w$  of the equipment to be protected. This measure should be implemented together with other measures such as the use of shielded wiring in the whole protected circuit(s).

#### **534.4.10 Connecting conductors of SPDs**

Conductors between the SPD and the main earthing terminal or the protective conductor shall have a cross-sectional area not less than:

- 6 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class II tested SPDs installed at or near the origin of the installation;
- 16 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class I tested SPDs installed at or near the origin of the installation.

Referring to 433.3.1 b) of IEC 60364-4-43:2008, conductors connecting SPDs and the overcurrent protective devices to live conductors shall be rated to withstand the prospective short-circuit current to be expected and shall have a cross-sectional area not less than:

- 2,5 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class II tested SPDs installed at or near the origin of the installation;
- 6 mm<sup>2</sup> copper or equivalent for class I tested SPDs installed at or near the origin of the installation.

### **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 protective device is installed, and the operating characteristics of the device providing short-circuit protection.

### **535.3 (539.3) Discrimination between residual current protective devices**

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

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

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

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

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

## **536 (46) Isolation and switching**

### **536.0 (460) Introduction**

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

#### **536.1 (461) General**

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

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

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

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

#### **536.2 (462) Isolation**

##### **536.2.1 General**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **536.2.2** (537.2) **Devices for isolation**

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

Equipment used for isolation shall comply with 536.2.2.2 to 536.2.2.8.

**536.2.2.2** 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 <sup>a</sup>                                                                   |                                             | Impulse-withstand voltage for isolating devices |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                    |                                             | kV                                              |                         |
| Three-phase systems<br>V                                                                                           | Single-phase systems with middle point<br>V | Overvoltage category III                        | Overvoltage category IV |
| 230/400, 277/480, 00/690, 577/1 000                                                                                | 120 – 240                                   | 3                                               | 5                       |
|                                                                                                                    |                                             | 5                                               | 8                       |
|                                                                                                                    |                                             | 8                                               | 10                      |
| <sup>a</sup> According to IEC 60038.                                                                               |                                             |                                                 |                         |
| NOTE 1 As regards transient atmospheric overvoltages no distinction is made between earthed and unearthed systems. |                                             |                                                 |                         |
| NOTE 2 The impulse withstand voltages are referred to an altitude of 2 000 m.                                      |                                             |                                                 |                         |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**536.2.2.7** (537.2.4) 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.

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) 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) 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) 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 control<sup>1</sup>**

**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.

---

<sup>1</sup> This clause to be transferred to IEC 60364-5-55 at a later stage.

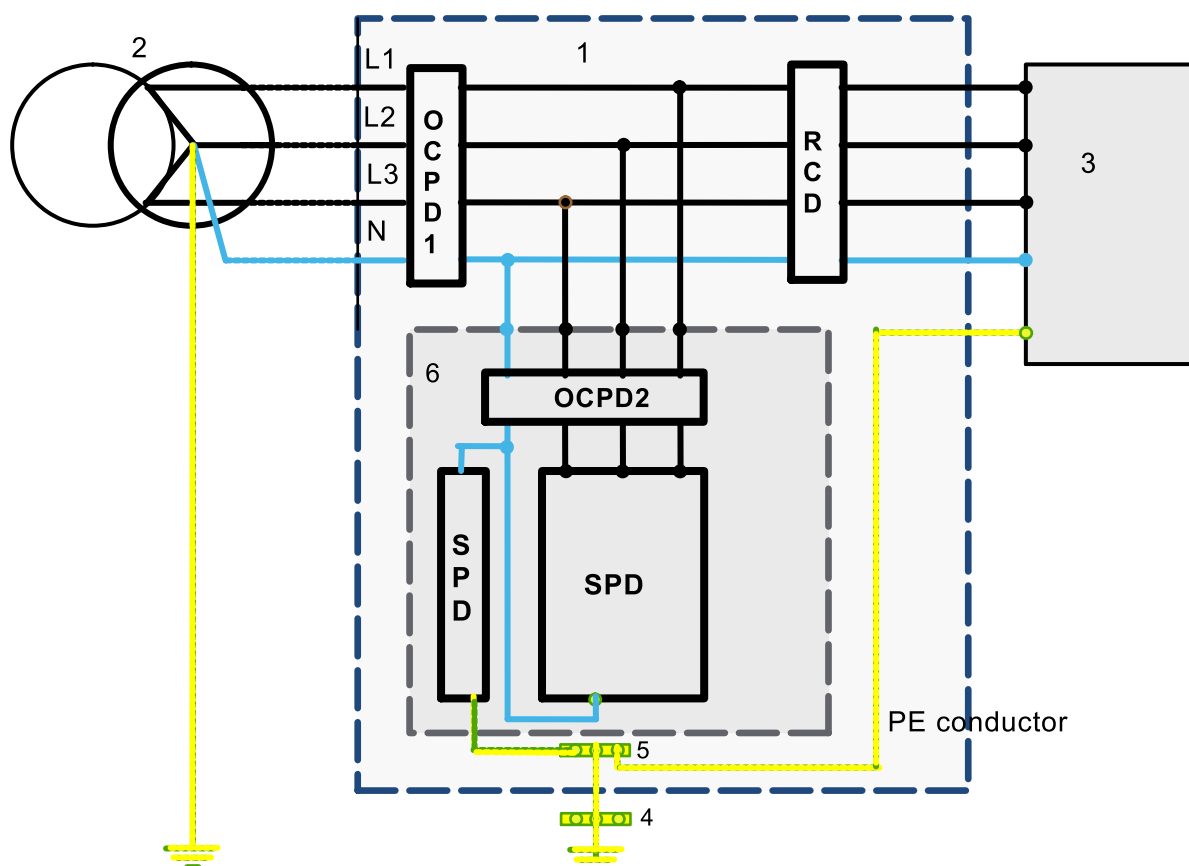
## Annex A (informative)

### SPD installation – Examples of installation diagrams according to system configurations

NOTE 1 National Committees may choose the preferred diagrams for their country.

NOTE 2 OCPDs may be single pole or multi pole devices according to IEC 60364.

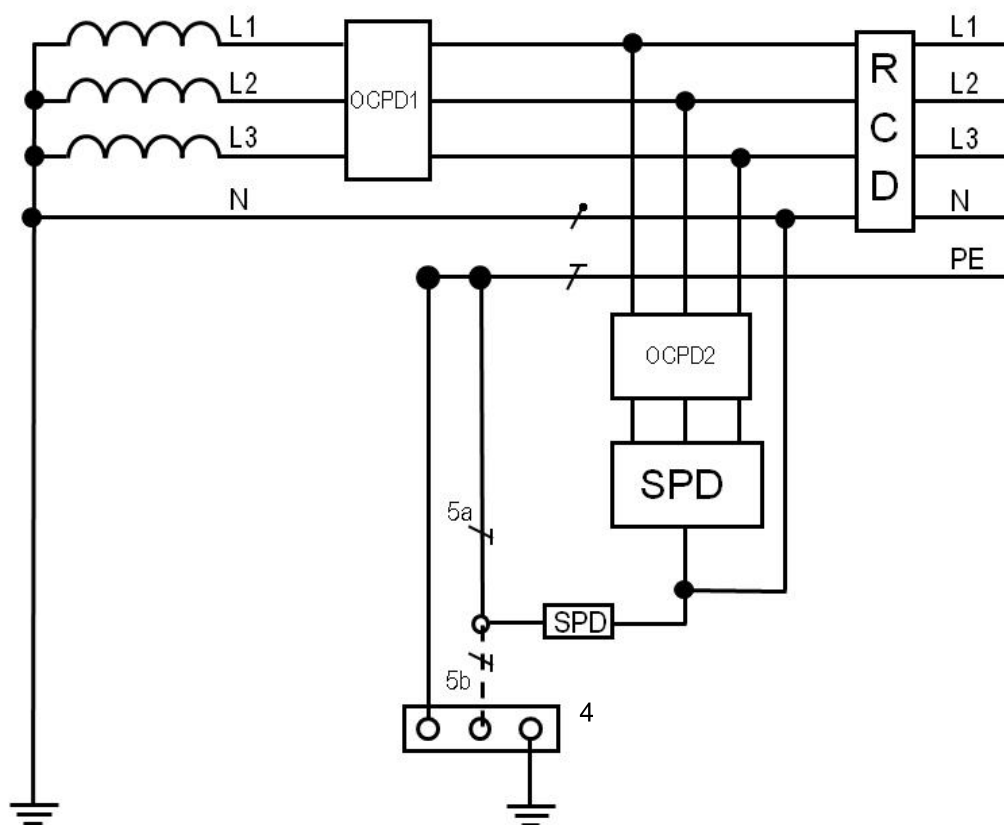
#### A.1 TT system – 3 phase supply plus neutral



#### Key

- 1 LV Switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- RCD Residual current device

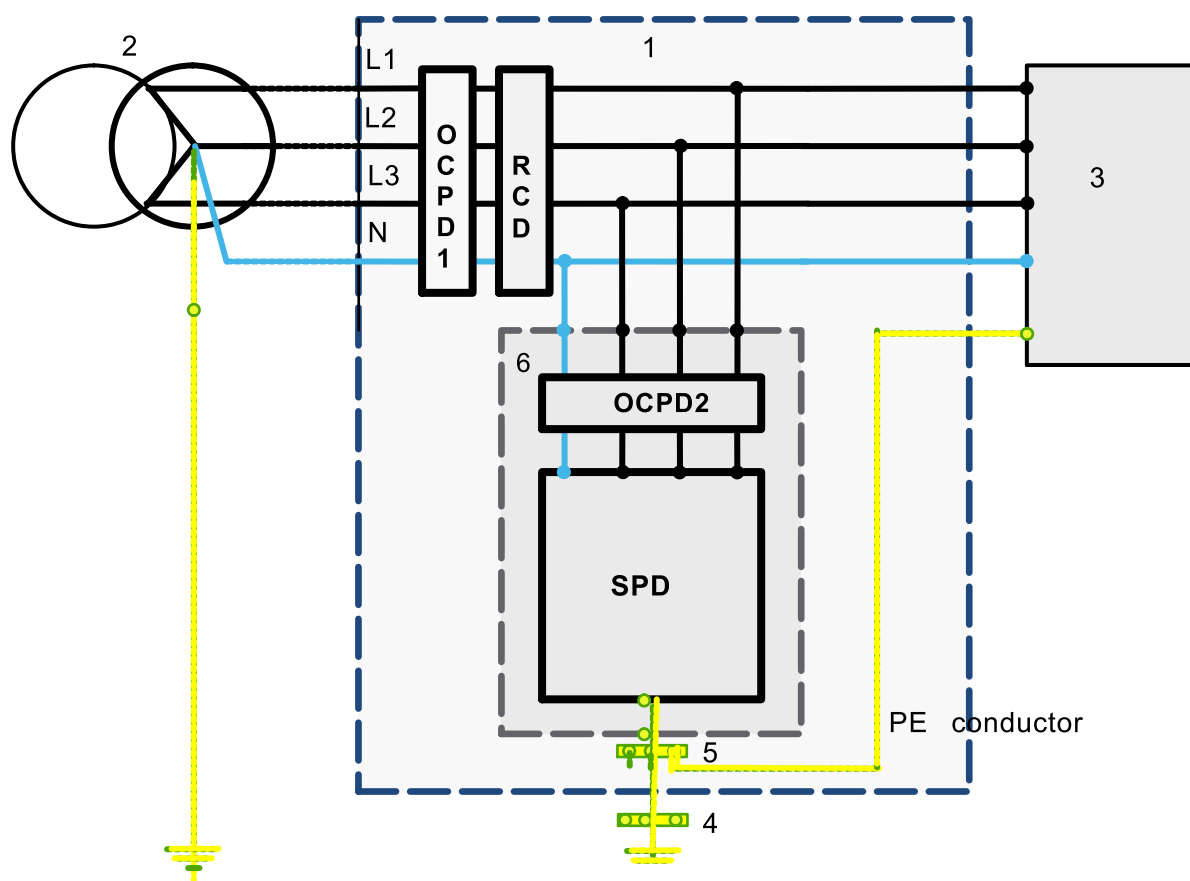
**Figure A.1 – Example of SPDA installation with connexion type CT2  
on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system**



**Key**

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)
- RCD Residual current device

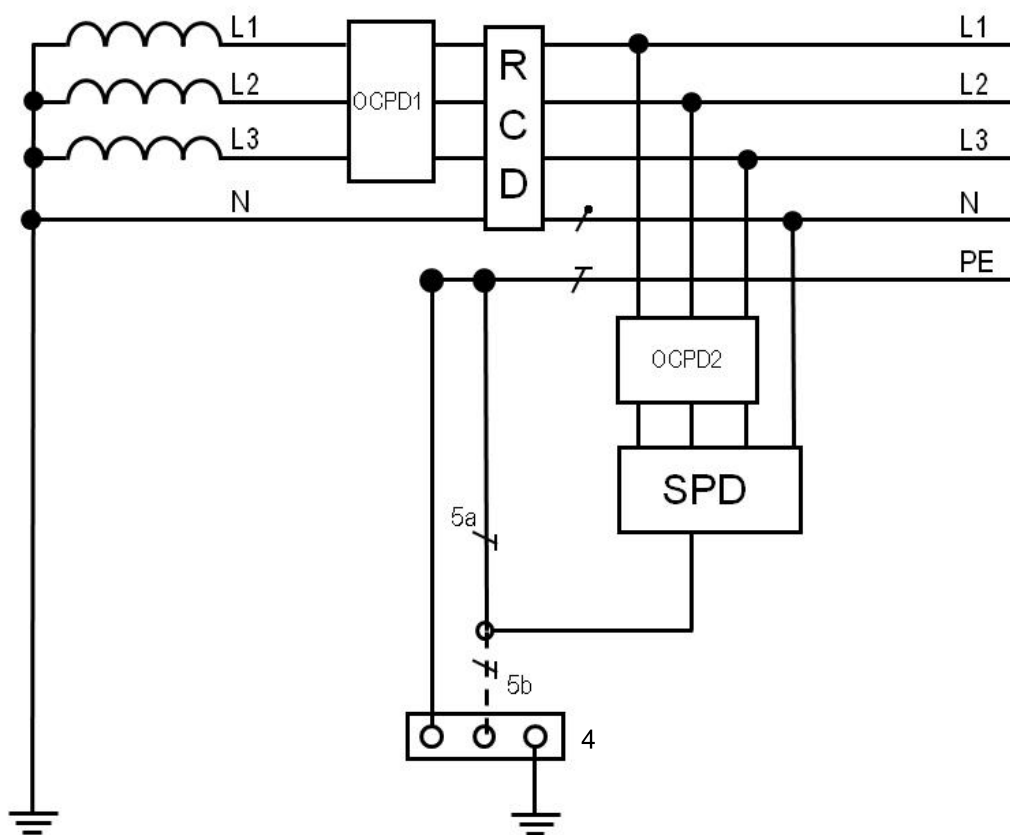
**Figure A.2 – Example of SPD installation with connexion type CT2  
on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system**



**Key**

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- RCD Residual current device

**Figure A.3 – Example of SPDA installation on the load side (downstream) of the main RCD in TT system**

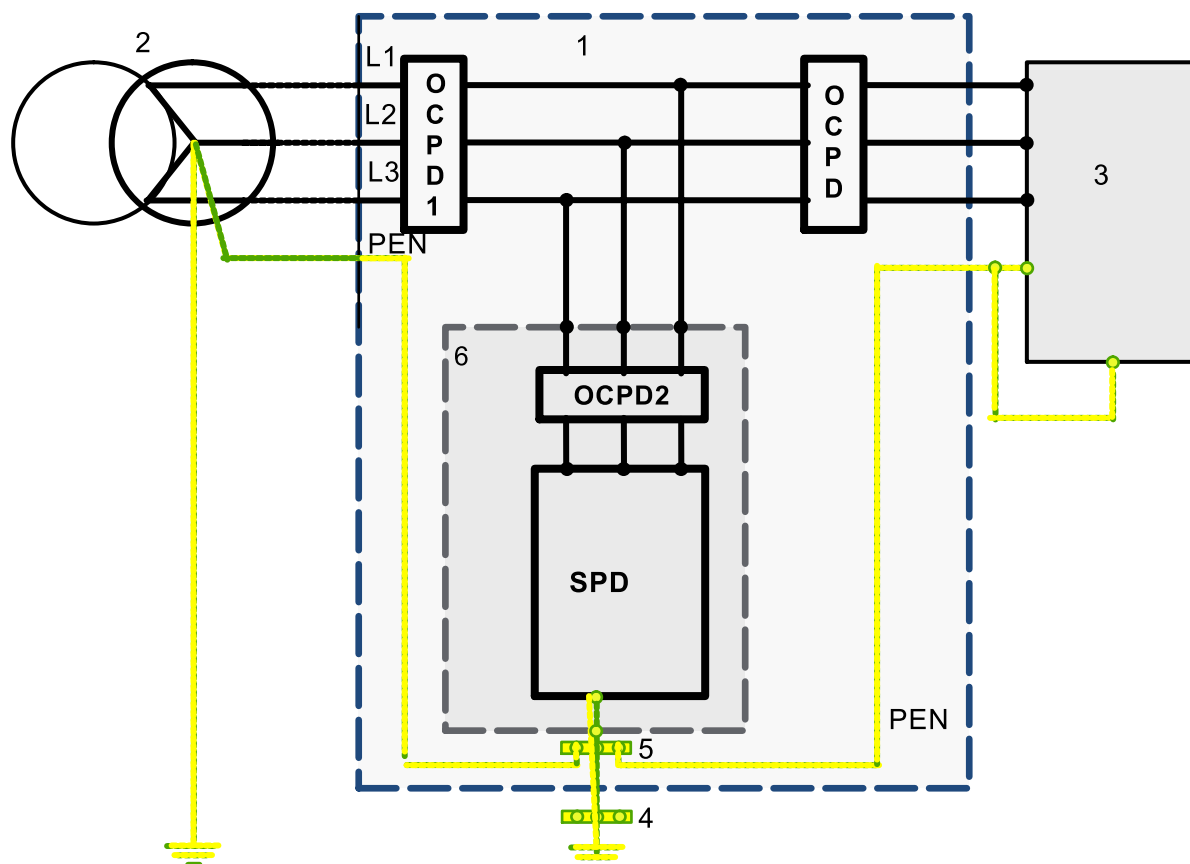


**Key**

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)
- RCD Residual current device

**Figure A.4 – Example of SPD installation on the load side (downstream)  
of the RCD in TT system**

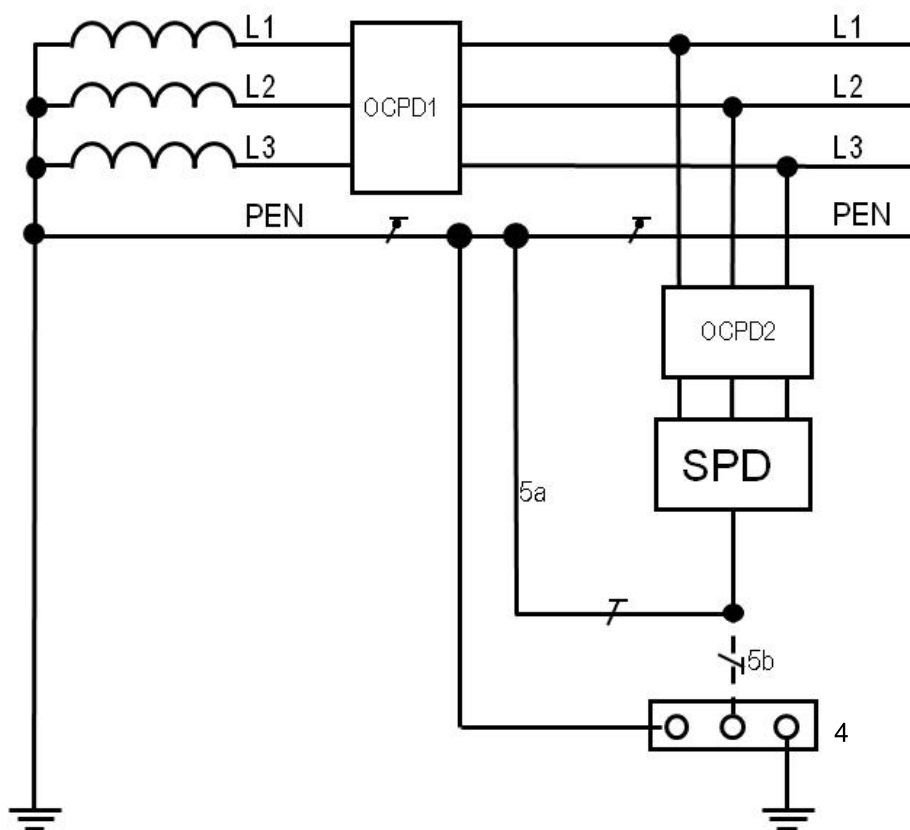
## A.2 TN-C and TN-C-S systems – 3 phase supply



### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

**Figure A.5 – Example of SPDA installation in TN-C system**



**Key**

OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation

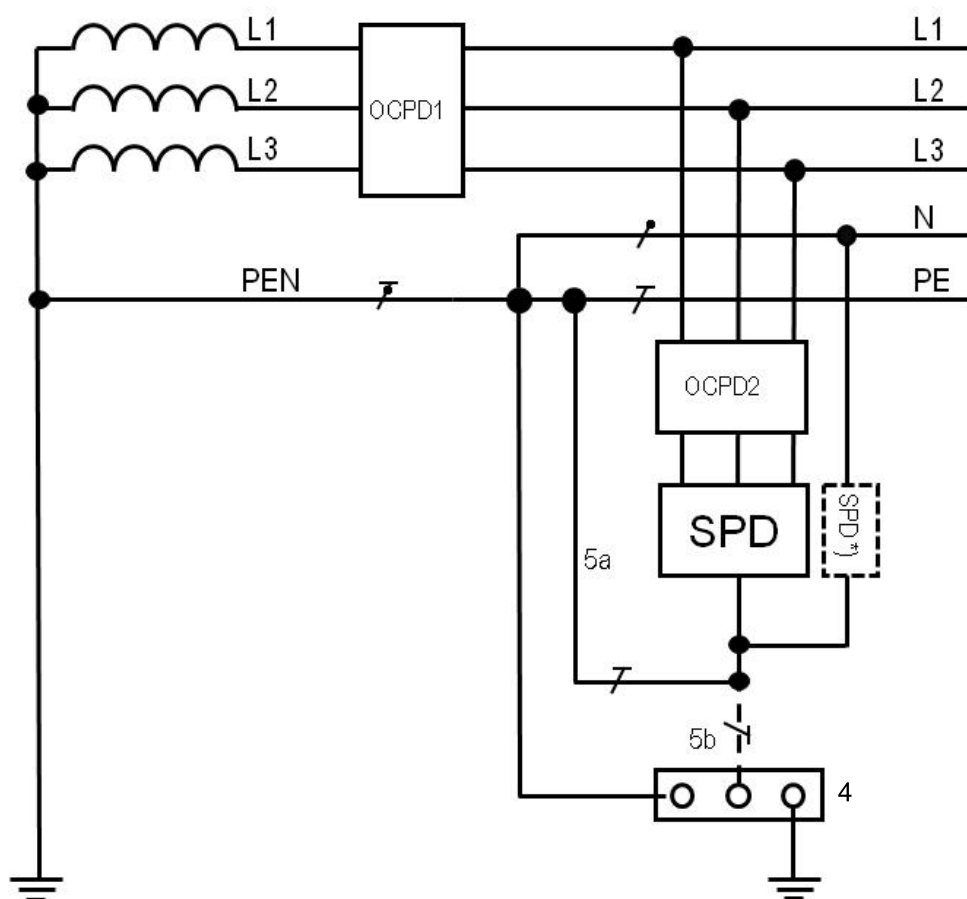
SPD Surge protective device(s)

OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

4 Main earthing terminal

5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.6 – Example of SPD installation with connexion type CT1 in TN-C system**



#### Key

OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation

SPD Surge protective device(s)

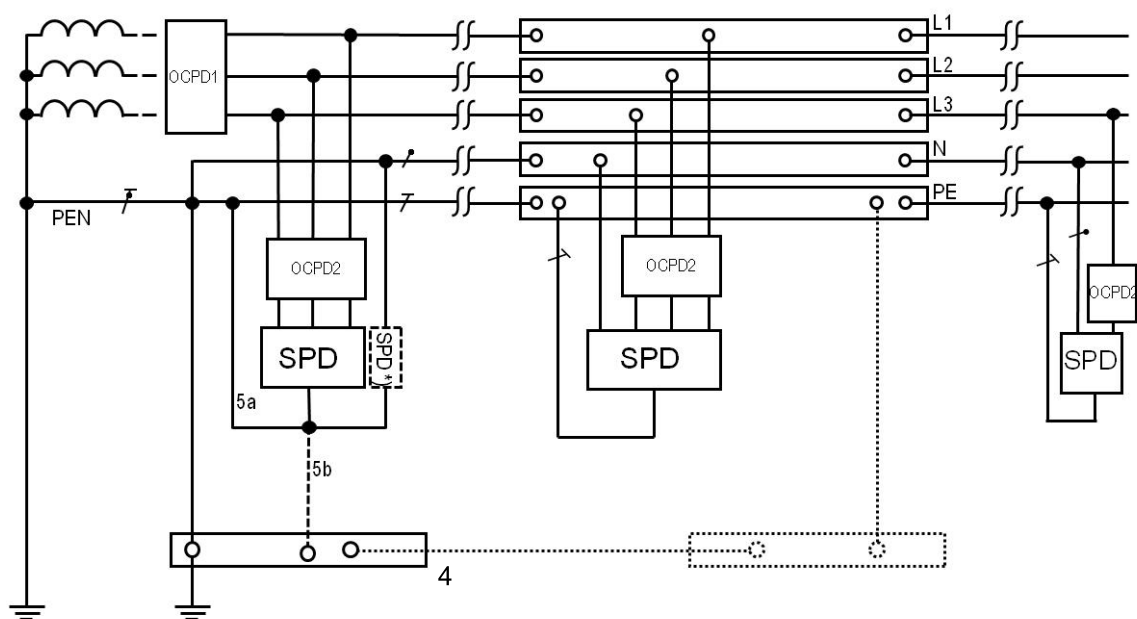
\*) See 534.4.3

OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

4 Main earthing terminal

5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.7 – Example of SPD installation in TN-C-S system where the PEN is separated into PE and N at the origin of the installation (upstream of the SPD)**



# **Key**

OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation

SPD Surge protective device(s)

\*) See 534.4.3

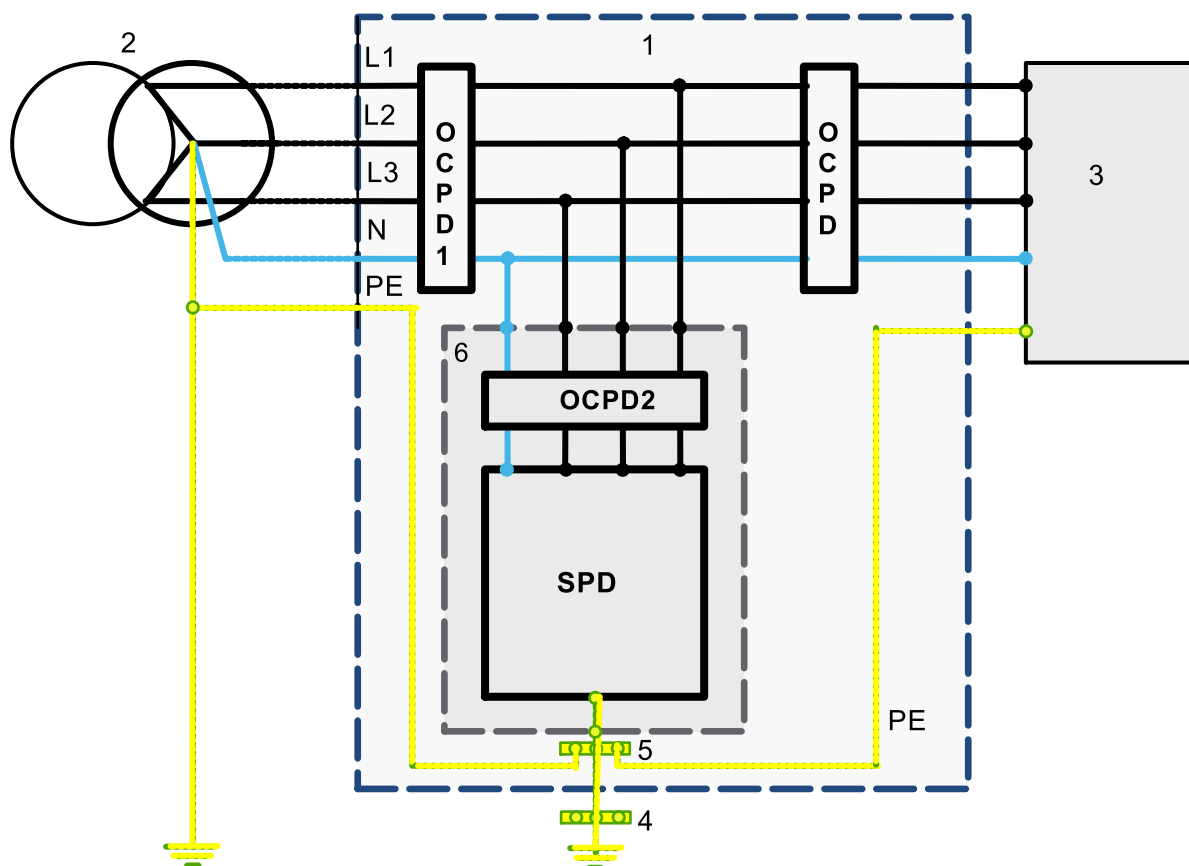
OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

4 Main earthing terminal

5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.8 – Example of SPDs installation in TN-C-S in different distribution boards**

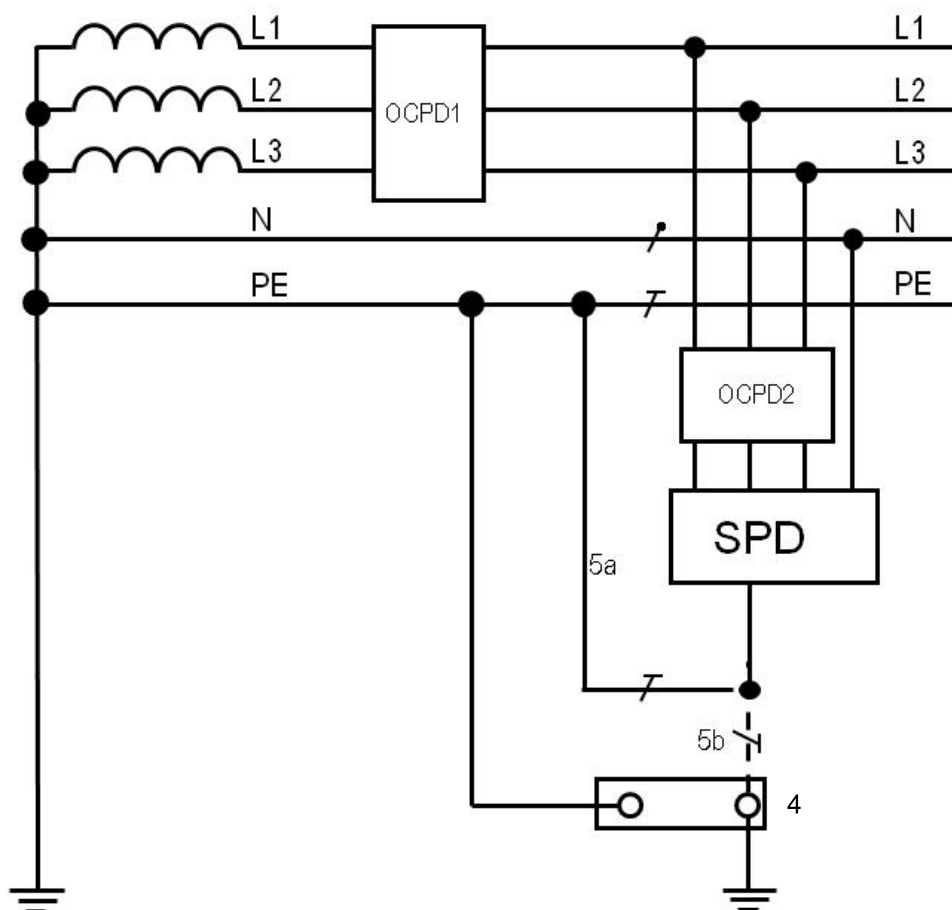
### A.3 TN-S system – 3 phase supply plus neutral



#### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

**Figure A.9 – Example of SPDA installation in TN-S system**



**Key**

OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation

SPD Surge protective device(s)

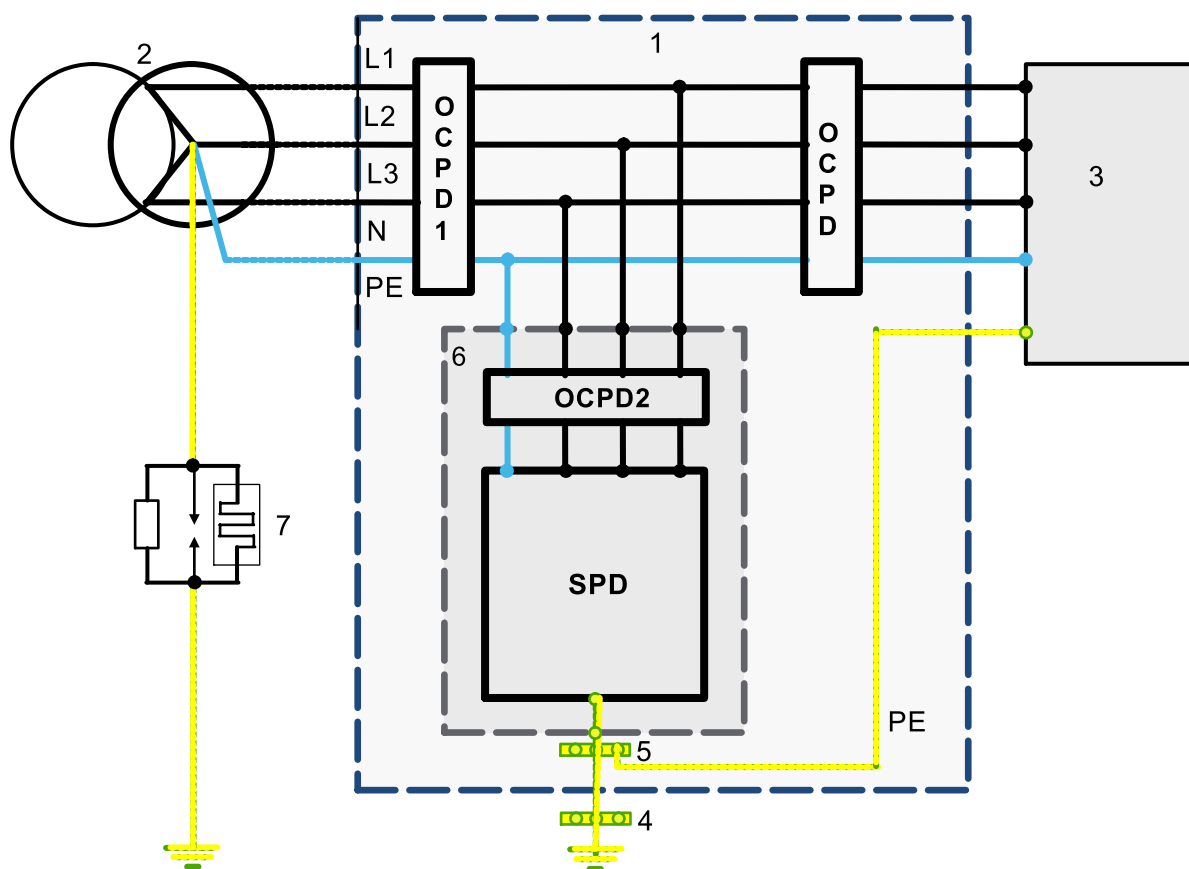
OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

4 Main earthing terminal

5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.10 – Example of SPDs installation in TN-S**

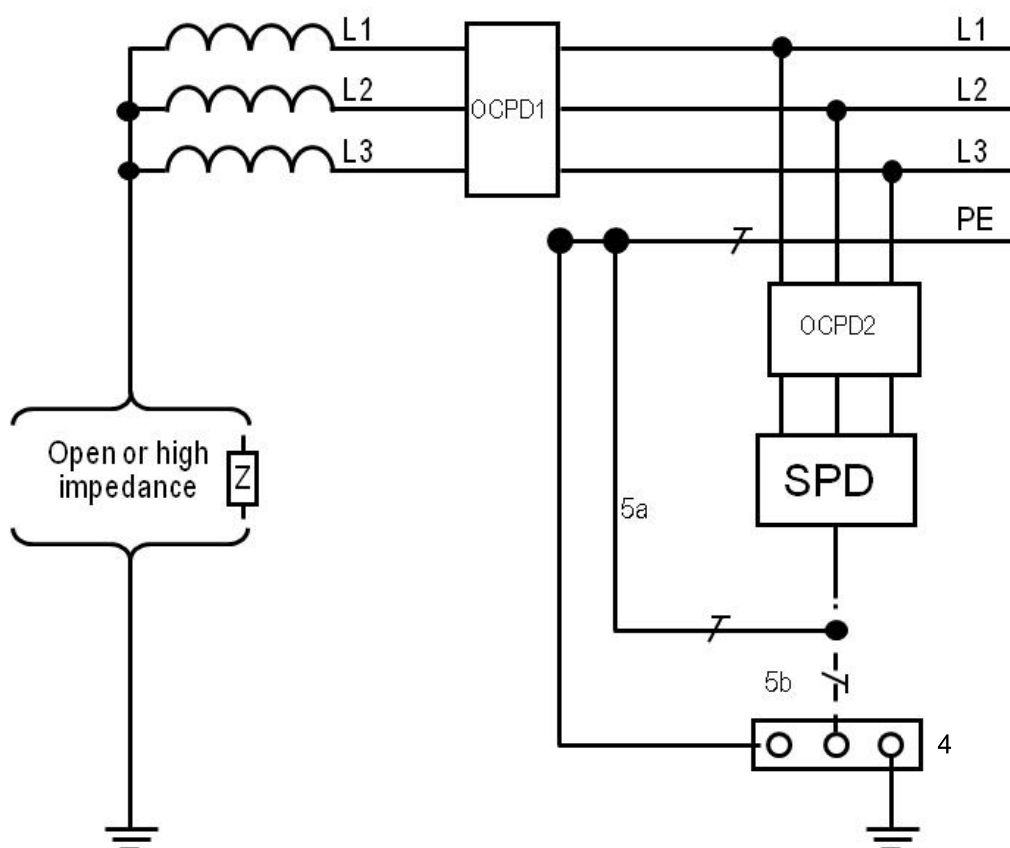
#### A.4 IT system – 3 phase supply with or without neutral



#### Key

- 1 LV switchboard
- 2 HV/LV transformer
- 3 Equipment/Installation
- 4 Main earthing terminal
- 5 Intermediate earthing terminal
- 6 SPDA
- 7 Impedance
- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required

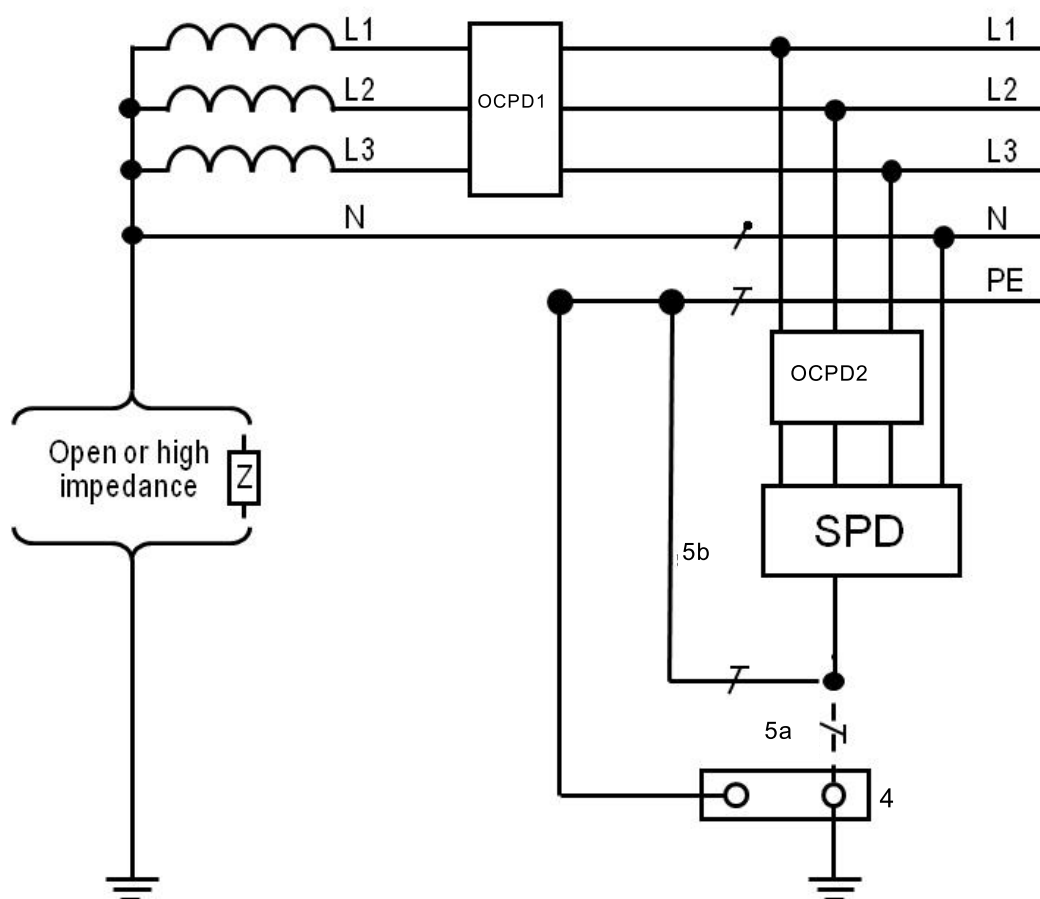
**Figure A.11 – Example of SPDA installation in IT system with neutral**



**Key**

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.12 – Example of SPD installation in IT system without neutral**



#### Key

- OCPD1 Overcurrent protective device(s) at the origin of the installation
- SPD Surge protective device(s)
- OCPD2 Overcurrent protective device(s) if required
- 4 Main earthing terminal
- 5a, 5b Earthing connection of surge protective devices, either 5a and/or 5b (if required)

**Figure A.13 – Example of SPD installation in IT system with neutral**

## Annex B (informative)

### Installation supplied by overhead lines

Where overvoltage protection according to Clause 443 of IEC 60364-4-44:2007 is required, where the lines entering the building are overhead and where the case of lightning strike to the last pole of the overhead lines close to the building is taking into account, SPDs at the origin of the installation shall be selected according to the Table B.1.

Further information can be found in IEC 62305.

**Table B.1 – Selection of impulse discharge current ( $I_{imp}$ )**

| Connection                                                        | $I_{imp}$ in kA |     |             |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-------------|-----|
|                                                                   | Supply system   |     |             |     |
|                                                                   | Single-phase    |     | Three-phase |     |
|                                                                   | CT1             | CT2 | CT1         | CT2 |
| L – N                                                             |                 | 5   |             | 5   |
| L – PE                                                            | 5               |     | 5           |     |
| N – PE                                                            | 5               | 10  | 5           | 20  |
| NOTE This table refers to lightning protection levels III and IV. |                 |     |             |     |

## **Annex C** (informative)

### **List of notes concerning certain countries**

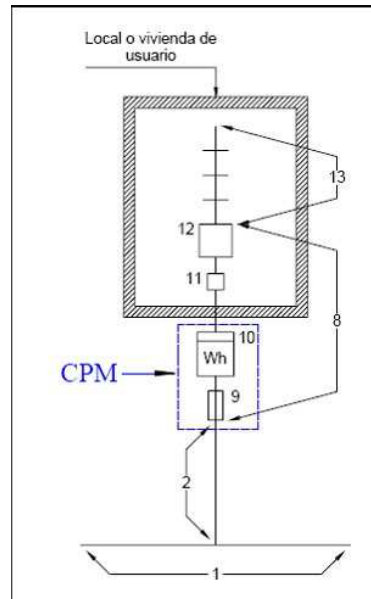
| <b>Country</b> | <b>Clause</b> | <b>Text</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE             | 534.4.1       | In Germany, where the installation of a building is supplied by overhead lines, SPDs shall be class I tested according to Annex B.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FR             | 534.4.1       | In France, the following does not apply:<br><br>Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B.  |
| GR             | 534.4.1       | In Greece, the following does not apply:<br><br>Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B.  |
| HU             | 534.4.1       | In Hungary, the following does not apply:<br><br>Where the structure is not equipped with an external lightning protection system and where the occurrence of direct lightning strike to the overhead lines between the last pole and the entrance of the installation is to be taken into consideration, class I tested SPDs at or near the origin of the electrical installation may be also selected according to Annex B. |

ES

534.4.1

In Spain the origin of the installation can be the location where the supply enters the building and/or the main distribution board.

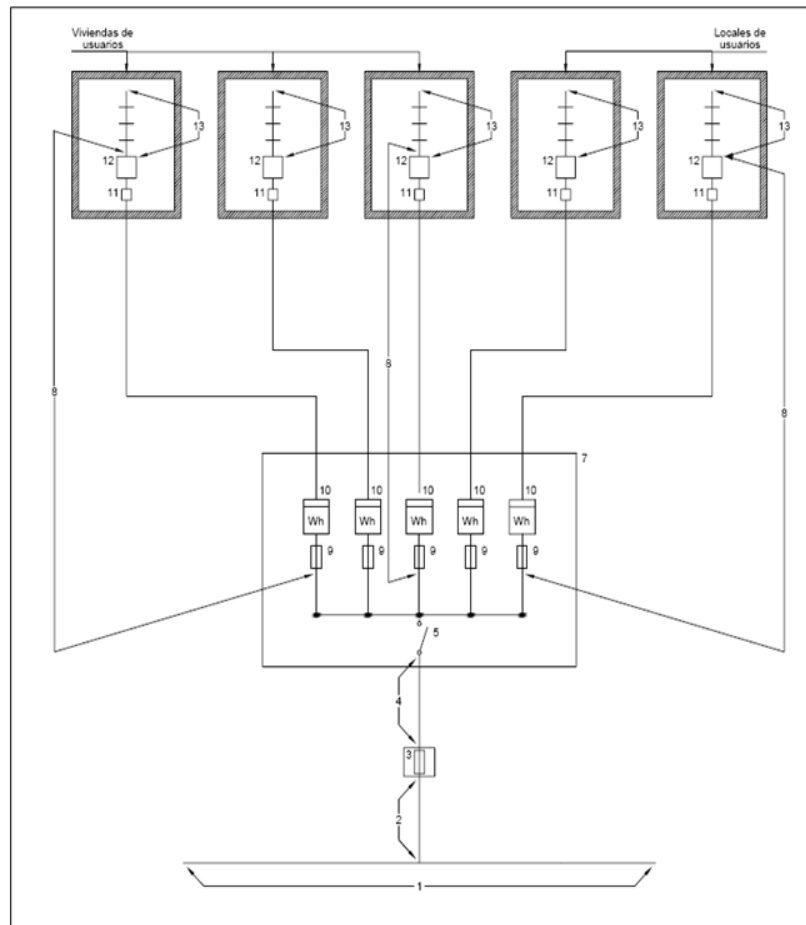
Figure 1: single user



KEY

Public supply ; 2 Supply cable (owned by utility) ; 4 Supply cable of the private installation ; 5 Main switching device 7 Meters room ; 8 Individual distribution circuit ; 9 Fuse (cut out) ; 10 Meter ; 11 Main Circuit Breaker ; 12 Switchboard ; 13 Private installation

Figure 2: several users



| DE         | 534.4.3       | In Germany, the restriction to a maximum distance of 0,5m is the only requirement to be considered.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
|------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|--|--|--|--------------|--|----------|--|-----|-----|-----|-----|-------|--|----|--|----|--------|----|--|----|--|--------|----|----|----|----|
| NO         | 534.4.4.3     | In Norway, where the installation is galvanically connected to a public IT-distribution network, the minimum required $U_c$ for a SPD located at the origin of the installations shall be at least 350 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | 534.4.4.4.1   | <p>Class II tested SPDs installed at or near the origin of installations with increased safety level, where the installation effects e.g. a) care of human life b) public services and cultural heritage, their nominal discharge current (<math>I_n</math>) shall not be less than given in Table 534.3 below :</p> <p style="text-align: center;"><b>Table 534.3 – <math>I_n(ka)</math> depending on supply system and connection type for installation with increased safety level</b></p> <table><tr><th rowspan="3">Connection</th><th colspan="4">Supply system</th></tr><tr><th colspan="2">Single phase</th><th colspan="2">3 phases</th></tr><tr><th>CT1</th><th>CT2</th><th>CT1</th><th>CT2</th></tr><tr><td>L - N</td><td></td><td>10</td><td></td><td>10</td></tr><tr><td>L - PE</td><td>10</td><td></td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>N – PE</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td><td>40</td></tr></table> | Connection | Supply system |  |  |  | Single phase |  | 3 phases |  | CT1 | CT2 | CT1 | CT2 | L - N |  | 10 |  | 10 | L - PE | 10 |  | 10 |  | N – PE | 10 | 20 | 10 | 40 |
| Connection | Supply system |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
|            | Single phase  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | 3 phases      |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
|            | CT1           | CT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CT1        | CT2           |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| L - N      |               | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            | 10            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| L - PE     | 10            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10         |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| N – PE     | 10            | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10         | 40            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| NO         | 534.4.4.5     | In Norway, where the installation is galvanically connected to a public IT-distribution network, and where a second SPD is installed downstream of the SPD located in the main distribution board, the maximum continuous operating voltage, $U_c$ , for the second SPD shall be at least 440 V between line conductors and PE, and at least 275 V between line conductors.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| AT         | 534.4.6       | In Austria, the SPD assembly at or near the origin of the installation may not be installed downstream of any RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | 534.4.6       | In order to avoid false tripping or welding of the RCD contacts, the flow of high impulses currents or partial lightning currents should be avoided. Therefore, SPDs tested in accordance with test class I or test class II should be installed on the line side of an RCD. If the surge is expected from the load side, e.g. due to external mounted equipment, not protected by a LPS, SPDs tested in accordance with test class I or test class II should be installed on the loud side of an RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| NO         | 534.4.6       | <p>In Norway, where the installation is galvanically connected to a public IT or TT distribution network without the provision of a distributed PE conductor (i.e. installation supplied by overhead lines), protection against fire caused by a failure of the SPD located in the main distribution board shall be ensured by:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– locating the SPD in a separate enclosure of non-combustible materials; or</li><li>– protecting the SPD by a time-delayed RCD (S-type or similar) with a rated residual operating current not exceeding 300 mA; or</li><li>– using an SPD constructed so as to minimize the risk of damage and fire due to an earth failure in the high-voltage distribution network.</li></ul>                                                                                                                                                                 |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | 534.4.7       | <p>It should be ensured that lightning currents or high impulse currents will not flow through the RCD. Therefore the installation of class I tested SPDs downstream the RCD is not admissible, except partial lightning currents may be expected from the load side of the RCD.</p> <p>The installation of class II tested SPDs downstream of the RCD is admissible, only if already a class II tested SPD is installed upstream of the RCD or if impulse currents are expected from the load side of the RCD.</p> <p>In case of surge currents higher than 3 kA 8/20, the RCD may trip causing interruption of the power supply.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| AT         | 534.4.7       | In Austria, the SPD assembly at or near the origin of the installation may not be installed downstream of any RCD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| DE         | Annex B       | In Germany, Annex B is normative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| FR         | Annex B       | Annex B does not apply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| GR         | Annex B       | Annex B does not apply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |
| HU         | Annex B       | Annex B does not apply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |

**Annex D**  
(informative)**IEC 60364 – Parts 1 to 6: Restructuring****Table D.1 – Relationship between restructured and original parts**

| Publication number according to the restructuring                                                             | Old publications contained in the new part | Title                                                                                                                                                                                                                                                                       | Published | Amendment (date)       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|
| <b>PART 1</b><br><i>Fundamental principles</i>                                                                | IEC 60364-1 Ed.3                           | <i>Electrical installations of buildings – Part 1: Scope, object and fundamental principles</i>                                                                                                                                                                             | 1992      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-2-21 TR3 Ed.1                    | <i>Electrical installations of buildings – Part 2: Definitions – Chapter 21: Guide to general terms</i>                                                                                                                                                                     | 1993      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-3 Ed.2                           | <i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>                                                                                                                                                                                | 1993      | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PART 4-41</b><br><i>Protection for safety – Protection against electric shock</i>                          | IEC 60364-4-41 Ed.3                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock</i>                                                                                                                                                | 1992      | A1 (1996)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-46 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching</i>                                                                                                                                                          | 1981      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-47 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 470: General – Section 471: Measures of protection against electric shock</i>                                                | 1981      | A1 (1993)              |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-481 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 481: Selection of measures for protection against electric shock in relation to external influences</i> | 1993      |                        |
| <b>PART 4-42</b><br><i>Protection for safety – Protection against thermal effects</i>                         | IEC 60364-4-42 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 42: Protection against thermal effects</i>                                                                                                                                               | 1980      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-482 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences – Section 482: Protection against fire</i>                                                                        | 1982      |                        |
| <b>PART 4-43</b><br><i>Protection for safety – Protection against overcurrent</i>                             | IEC 60364-4-43 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 43: Protection against overcurrent</i>                                                                                                                                                   | 1977      | A1 (1997)              |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-473 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent</i>                                                                          | 1977      | A1 (1998)              |
| <b>PART 4-44</b><br><i>Protection for safety – Protection against electromagnetic and voltage disturbance</i> | IEC 60364-4-442 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 442: Protection of low-voltage installations against faults between high-voltage systems and earth</i>                                     | 1993      | A1 (1995)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-443 Ed.2                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching</i>                                                         | 1995      | A1 (1998)              |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-444 Ed.1                       | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 444: Protection against electromagnetic interferences (EMI) in installations of buildings</i>                                              | 1996      |                        |
|                                                                                                               | IEC 60364-4-45 Ed.1                        | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 45: Protection against undervoltage</i>                                                                                                                                                  | 1984      |                        |

**Table D.1 (continued)**

| Publication number according to the restructuring                                                            | Old publications contained in the new part                        | Title                                                                                                                                                                                                         | Published | Amendment (date)       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|
| <b>PART 5-51</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Common rules</i>                     | IEC 60364-5-51 Ed.3                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 51: Common rules</i>                                                                              | 1997      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>                                                                                                                  | 1993      | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PART 5-52</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems</i>                   | IEC 60364-5-52 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems</i>                                                                            | 1993      | A1 (1997)              |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-523 Ed.2                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems – Section 523: Current-carrying capacities</i>                                 | 1999      |                        |
| <b>PART 5-53</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control</i> | IEC 60364-4-46 Ed.1 (except clause 461 which goes into Part 4-41) | <i>Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 46: Isolation and switching</i>                                                                                            | 1981      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-53 Ed.2                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear</i>                                                                | 1994      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-534 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear – Section 534: Devices for protection against overvoltages</i>     | 1997      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-537 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 53: Switchgear and controlgear – Section 537: Devices for isolation and switching</i>             | 1981      | A1 (1989)              |
| <b>PART 5-54</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements</i>            | IEC 60364-5-54 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors</i>                                           | 1980      | A1 (1982)              |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-548 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Section 548: Earthing arrangements and equipotential bonding for information technology installations</i> | 1996      | A1 (1998)              |
| <b>PART 5-55</b><br><i>Selection and erection of electrical equipment – Other equipment</i>                  | IEC 60364-5-551 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 55: Other equipment – Section 551: Low-voltage generating sets</i>                                | 1994      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-559 Ed.1                                              | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 55: Other equipment – Section 559: Luminaries and lighting installations</i>                      | 1999      |                        |
|                                                                                                              | IEC 60364-5-56 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 56: Safety services</i>                                                                           | 1980      | A1 (1998)              |
|                                                                                                              | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics</i>                                                                                                                  | 1993      | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PART 6-61</b><br><i>Verification and testing – Initial verification</i>                                   | IEC 60364-6-61 Ed.1                                               | <i>Electrical installations of buildings – Part 6: Verification – Chapter 61: Initial verification</i>                                                                                                        | 1986      | A1 (1993)<br>A2 (1997) |

**Table D.2 – Relationship between new and old clause numbering**

| Restructured number | Former, if different | Date of original publication(s) | Clause title                                                                              |
|---------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Part 1</b>       |                      |                                 |                                                                                           |
| 12                  | 3.2                  | 1993                            | Normative references                                                                      |
| Annex B             | 21                   | 1993                            | Definitions, guide to general terms                                                       |
| B1.0                | 21.0                 | 1993                            | Scope                                                                                     |
| B1.1                | 21.1                 | 1993                            | Characteristics of installations                                                          |
| B1.2                | 21.2                 | 1993                            | Voltages                                                                                  |
| B1.3                | 21.3                 | 1993                            | Electric shock                                                                            |
| B1.4                | 21.4                 | 1993                            | Earthing                                                                                  |
| B1.5                | 21.5                 | 1993                            | Electrical circuits                                                                       |
| B1.7                | 21.7                 | 1993                            | Other equipment                                                                           |
| B1.8                | 21.8                 | 1993                            | Isolation and switching                                                                   |
| <b>Part 4-41</b>    |                      |                                 |                                                                                           |
| 410                 | 400.1                | 1992                            | Introduction                                                                              |
| 410.2               | New                  |                                 | Normative references                                                                      |
| 410.3               | 470                  |                                 | Application of measures of protection against electric shock                              |
| <b>Part 4-42</b>    |                      |                                 |                                                                                           |
| 421                 | 422                  | 1980                            | Protection against fire                                                                   |
| 422                 | 482                  | 1982                            | Protection against fire where particular risks exist                                      |
| 422.1               | 482.0                | 1982                            | General                                                                                   |
| 422.2               | 482.1                | 1982                            | Conditions of evacuation in an emergency                                                  |
| 422.3               | 482.2                | 1982                            | Nature of processed or stored materials                                                   |
| 422.4               | 482.3                | 1982                            | Combustible constructional materials                                                      |
| 422.5               | 482.4                | 1982                            | Fire propagating structures                                                               |
| <b>Part 4-43</b>    |                      |                                 |                                                                                           |
| 431                 | 473.3                | 1977                            | Requirements according to the nature of the circuits                                      |
| 431.1               | 473.3.1              | 1977                            | Protection of phase conductors                                                            |
| 431.2               | 473.3.2              | 1977                            | Protection of the neutral conductor                                                       |
| 431.3               | 473.3.3              | 1977                            | Disconnection and reconnection of neutral conductor                                       |
| 433.1               | 433.2                | 1977                            | Co-ordination between conductors and overload protective devices                          |
| 433.2               | 473.1.1              | 1977                            | Position of devices for overload protection                                               |
| 433.3               | 473.1.2              | 1977                            | Omission of devices for protection against overload                                       |
| 433.4               | 473.1.3              | 1977                            | Position or omission of devices for protection against overload in IT systems             |
| 433.5               | 473.1.4              | 1977                            | Cases where omission of devices for overload protection is recommended for safety reasons |
| 433.6               | 473.1.5              | 1977                            | Overload protection of conductors in parallel                                             |
| 434.1               | 434.2                | 1977                            | Determination of prospective short circuit currents                                       |
| 434.2               | 473.2.1              | 1977                            | Position of devices for short-circuit protection                                          |
| 434.3               | 473.2.3              | 1977                            | Omission of devices for short-circuit protection                                          |
| 434.4               | 473.2.4              | 1977                            | Short-circuit protection of conductors in parallel                                        |
| 434.5               | 434.3                | 1977                            | Characteristics of short-circuit protective devices                                       |

**Table D.2** (continued)

| Restructured number | Former, if different | Date of original publication(s)   | Clause title                                                                                                  |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Part 4-44</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 440                 |                      | 1993, 1995 and 1996, respectively | Introduction – Compiled from the introductions from part 4-442 (in part), part 4-443 and part 4-444 (in part) |
| 440.1               | 442.1.1              | 1993                              | Scope                                                                                                         |
| 440.2               | 442.1.4              | 1993                              | Normative references                                                                                          |
| 445                 | 45                   | 1984                              | Protection against undervoltages                                                                              |
| 445.1               | 451                  | 1984                              | General requirements                                                                                          |
| <b>Part 5-51</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 510                 | 51                   | 1997                              | Introduction                                                                                                  |
| 511                 | 320.1<br>320.2       | 1993                              | Operational conditions and external influences                                                                |
| <b>Part 5-52</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| Table 52-1          | 52F                  | 1993                              | Selection of wiring systems                                                                                   |
| Table 52-2          | 52G                  | 1993                              | Erection of wiring systems                                                                                    |
| Table 52-3          | 52H                  | 1993                              | Examples for methods of installation                                                                          |
| Table 52-4          | 52-A                 | 1993                              | Maximum operating temperatures for types of insulation                                                        |
| 523.5               | 523.4                | 1983                              | Groups containing more than one circuit                                                                       |
| 523.6               | 523.5                | 1983                              | Number of loaded conductors                                                                                   |
| 523.7               | 523.6                | 1983                              | Conductors in parallel                                                                                        |
| 523.8               | 523.7                | 1983                              | Variation of installation conditions along a route                                                            |
| Table 52-5          | 52J                  | 1993                              | Minimum cross-sectional area of conductors                                                                    |
| Annex C             | Annex B              | 1993                              | Formulae to express current-carrying capacities                                                               |
| Annex D             | Annex C              | 1993                              | Effect of harmonic currents on balanced three-phase systems                                                   |
| <b>Part 5-53</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 534.3               | 535                  | 1997                              | Devices for protection against undervoltage                                                                   |
| 535                 | 539                  | 1981                              | Co-ordination of various protective devices                                                                   |
| 535.1               | 539.1                |                                   | Discrimination between overcurrent protective devices                                                         |
| 535.2               | 539.2                |                                   | Association of residual current protective devices                                                            |
| 535.3               | 539.3                |                                   | Discrimination between residual current protective devices                                                    |
| 536                 | 46                   | 1981                              | Isolation and switching                                                                                       |
| 536.0               | 460                  | 1981                              | Introduction                                                                                                  |
| 536.1               | 461                  | 1981                              | General                                                                                                       |
| 536.2               | 462                  | 1981                              | Isolation                                                                                                     |
| 536.3               | 463                  | 1981                              | Switching off for mechanical maintenance                                                                      |
| 536.4               | 464                  | 1981                              | Emergency switching                                                                                           |
| 536.5               | 465                  | 1981                              | Functional switching                                                                                          |
| <b>Part 5-54</b>    |                      |                                   | NOTE No change of clause numbering                                                                            |
| <b>Part 5-55</b>    |                      |                                   |                                                                                                               |
| 550.2               | 551.1.2<br>559.2     | 1994                              | Normative references                                                                                          |
| 556                 | 56                   | 1980                              | Safety services                                                                                               |
| 556.1               | 352                  | 1980                              | General                                                                                                       |
| 556.4               | 562                  | 1980                              | Safety sources                                                                                                |
| 556.5               | 563                  | 1980                              | Circuits                                                                                                      |
| 556.6               | 564                  | 1980                              | Utilisation equipment                                                                                         |
| 556.7               | 565                  | 1980                              | Special requirements for safety services having sources not capable of operation in parallel                  |
| 556.8               | 566                  | 1980                              | Special requirement for safety services having sources capable of operation in parallel                       |
| <b>Part 6-61</b>    |                      |                                   | NOTE No change of clause numbering                                                                            |

## Bibliography

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60364-5-54:1980, *Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Part 54: Earthing arrangements and protective conductors* <sup>3)</sup>

IEC 60364-5-55:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment*

---

---

<sup>3)</sup> Currently being revised under the modified title "*Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors and equipotential bonding*"



## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                                                | 61  |
| 530 Introduction .....                                                                                                                                            | 63  |
| 530.1 Domaine d'application .....                                                                                                                                 | 63  |
| 530.2 Références normatives .....                                                                                                                                 | 63  |
| 530.3 (530) Généralités et prescriptions communes .....                                                                                                           | 64  |
| 531 Dispositifs de protection contre les contacts indirects par coupure automatique<br>de l'alimentation .....                                                    | 65  |
| 531.1 Dispositifs de protection à maximum de courant .....                                                                                                        | 65  |
| 531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel .....                                                                                             | 65  |
| 531.3 Contrôleurs d'isolement .....                                                                                                                               | 66  |
| 532 Dispositifs de protection contre les effets thermiques .....                                                                                                  | 66  |
| 533 Dispositifs de protection contre les surintensités.....                                                                                                       | 67  |
| 533.1 Dispositions générales.....                                                                                                                                 | 67  |
| 533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges .....                                                                           | 67  |
| 533.3 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les courts-<br>circuits .....                                                                  | 67  |
| 534 Dispositifs de protection contre les surtensions transitoires .....                                                                                           | 68  |
| 534.1 Généralités .....                                                                                                                                           | 68  |
| 534.2 Vide.....                                                                                                                                                   | 68  |
| 534.3 Termes et définitions .....                                                                                                                                 | 68  |
| 534.4 Choix et mise en œuvre des parafoudres.....                                                                                                                 | 70  |
| 535 (539) Coordination entre les différents dispositifs de protection .....                                                                                       | 86  |
| 535.1 (539.1) Sélectivité entre dispositifs de protection contre les surintensités .....                                                                          | 86  |
| 535.2 (539.2) Association entre les dispositifs de protection à courant différentiel-<br>résiduel et les dispositifs de protection contre les surintensités ..... | 86  |
| 535.3 (539.3) Sélectivité entre dispositifs de protection à courant différentiel-<br>résiduel .....                                                               | 87  |
| 536 (46) Sectionnement et coupure .....                                                                                                                           | 87  |
| 536.0 (460) Introduction .....                                                                                                                                    | 87  |
| 536.1 (461) Généralités.....                                                                                                                                      | 87  |
| 536.2 (462) Sectionnement .....                                                                                                                                   | 88  |
| 536.3 (463) Coupure pour entretien mécanique.....                                                                                                                 | 90  |
| 536.4 (464) Coupure d'urgence y compris l'arrêt d'urgence .....                                                                                                   | 91  |
| 536.5 (465) Commande fonctionnelle .....                                                                                                                          | 92  |
| Annexe A (informative) Mise en œuvre des parafoudres – Exemples de diagrammes<br>d'installation selon les schémas de mise à la terre .....                        | 95  |
| A.1 Schéma TT – Alimentation triphasée plus neutre .....                                                                                                          | 96  |
| A.2 Schémas TN-C et TN-C-S – Alimentation triphasée .....                                                                                                         | 100 |
| A.3 Schéma TN-S – Alimentation triphasée plus neutre .....                                                                                                        | 104 |
| A.4 Schéma IT – Alimentation triphasée avec ou sans neutre .....                                                                                                  | 106 |
| Annexe B (informative) Installation alimentée par des lignes aériennes .....                                                                                      | 109 |
| Annexe C (informative) Liste des notes concernant certains pays .....                                                                                             | 110 |
| Annexe D (informative) IEC 60364 – Parties 1 à 6: Restructuration.....                                                                                            | 114 |
| Bibliographie.....                                                                                                                                                | 118 |

|                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 534.1 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres de classes d'essais I, II et III .....                                                                                                          | 71  |
| Figure 534.2 – Type de connexion CT1 (configuration 4+0) pour un réseau triphasé avec neutre.....                                                                                                      | 73  |
| Figure 534.3 – Type de connexion CT1 (configuration 3+0) pour un réseau triphasé .....                                                                                                                 | 73  |
| Figure 534.4 – Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1) pour un réseau triphasé avec neutre.....                                                                                          | 74  |
| Figure 534.5 – Points de connexion d'un jeu de parafoudres .....                                                                                                                                       | 79  |
| Figure 534.6– Exemple de protection contre les surintensités dans le circuit de dérivation du parafoudre en utilisant un dispositif de protection contre les surintensités externe et spécialisé ..... | 81  |
| Figure 534.7 – Dispositif de protection, faisant partie de l'installation, également utilisé pour protéger le parafoudre .....                                                                         | 82  |
| Figure 534.8 – Connexion du parafoudre .....                                                                                                                                                           | 84  |
| Figure 534.9 – Exemple de mise en œuvre d'un parafoudre afin de diminuer la longueur de connexion des conducteurs d'alimentation du parafoudre .....                                                   | 85  |
| Figure A.1 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT .....                                    | 96  |
| Figure A.2 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT.....                                               | 97  |
| Figure A.3 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres sur le côté charge (en aval) du DDR principal en schéma TT .....                                                                         | 98  |
| Figure A.4 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre sur le côté charge (en aval) du DDR en schéma TT .....                                                                                             | 99  |
| Figure A.5 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-C.....                                                                                                                      | 100 |
| Figure A.6 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT1 en schéma TN-C .....                                                                                                 | 101 |
| Figure A.7 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-C-S où le PEN est divisé en PE et N à l'origine de l'installation (en amont du parafoudre).....                                       | 102 |
| Figure A.8 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres en schéma TN-C-S dans différents tableaux de distribution .....                                                                                   | 103 |
| Figure A.9 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-S .....                                                                                                                     | 104 |
| Figure A.10 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-S .....                                                                                                                              | 105 |
| Figure A.11 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma IT avec neutre .....                                                                                                          | 106 |
| Figure A.12 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma IT avec neutre.....                                                                                                                     | 107 |
| Figure A.13 – Exemple de mise œuvre de parafoudre en schéma IT sans neutre.....                                                                                                                        | 108 |
| Tableau 534.1 – Tension assignée de tenue aux chocs requise .....                                                                                                                                      | 76  |
| Tableau 534.2 – Uc des parafoudres en fonction des schémas des liaisons à la terre.....                                                                                                                | 77  |
| Tableau 534.3 – Courant nominal de décharge (In) en kA selon l'alimentation et le type de connexion .....                                                                                              | 78  |
| Tableau 534.4 – Choix du courant de choc (Iimp) lorsque le bâtiment est protégé contre les coups de foudre directs .....                                                                               | 78  |
| Tableau 534.5 – Connexion du parafoudre en fonction de l'alimentation .....                                                                                                                            | 83  |
| Tableau 53A – Tension de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale .....                                                                                                                      | 89  |
| Tableau B.1 – Choix du courant de choc de décharge (Iimp) .....                                                                                                                                        | 109 |

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau D.1 – Relations entre les parties restructurées et les parties originales ..... | 114 |
| Tableau D.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles.....             | 116 |

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

##### **DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

**Cette version consolidée de l'IEC 62439-1 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la troisième édition (2001-08) [CA/1720/RV], son amendement 1 (2002-04) [documents 64/1226/FDIS et 64/1243/RVD] et son amendement 2 (2015-09) [documents 64/2031/FDIS et 64/2072/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.**

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60364-5-53 a été établie par le comité d'études 64 de l'IEC: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

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

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

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

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

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

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

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

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES 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 l'IEC 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 l'IEC 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 l'IEC 60364 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de l'IEC et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

IEC 60038, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 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)*

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

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

IEC 60364-4-43:2008, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

IEC 60364-4-44:2007, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et électromagnétiques*

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

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

IEC 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*

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

IEC 61008-1:2010, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et analogues sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé (ID) – Partie 1: Règles générales*

IEC 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*

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

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

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

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

IEC 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*  
IEC 61643-1, amendement 1 (2001)

IEC 61643-11:2011, *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai*

IEC 61643-12 :2008, *Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application*

IEC 62305 (toutes les parties), *Protection contre la foudre*

IEC 62305-1, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

IEC 62305-2, *Protection contre la foudre – Partie 2: Évaluation des risques*

IEC 62305-4, *Protection contre la foudre – Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures*

### **530.3 (530) Généralités et prescriptions communes**

La présente partie de l'IEC 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 l'IEC 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 l'IEC 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 l'IEC 60364-4-41.

### **531.2 Dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel**

#### **531.2.1 Conditions générales d'installation**

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

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

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

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

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

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

#### **531.2.1.4 Influence des composantes continues**

A l'étude.

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

#### **531.2.2 Choix des dispositifs suivant leur mode de fonctionnement**

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

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

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

- la protection contre les contacts indirects conformément à 413.1 de l'IEC 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.

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 l'IEC 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 l'IEC 60364-4-42 et à 705.422 de l'IEC 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 l'IEC 60269-3.

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

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

### **533.2 Choix des dispositifs de protection des canalisations contre les surcharges**

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

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

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

où

$I_B$  est le courant d'emploi de la canalisation;

$I_Z$  est le courant admissible de la canalisation;

$I_n$  est le courant nominal du dispositif de protection;

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

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

L'application des règles de l'IEC 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 surtensions transitoires**

### **534.1 Généralités**

Cet article contient des dispositions pour l'application de la limitation de tension afin de réaliser la coordination de l'isolement dans les cas décrits dans l'IEC 60364-4-44, l'IEC 60664-1, l'IEC 62305-1, l'IEC 62305-4 et l'IEC 61643-12.

Le présent article s'intéresse principalement aux exigences relatives au choix et à l'installation des parafoudres pour la protection contre les surtensions transitoires conformément aux exigences de l'Article 443 de l'IEC 60364-4-44:2007, de la série IEC 62305, ou autre spécification.

Le présent article ne prend pas en compte:

- les composants de protection contre les surtensions pouvant être incorporés dans les matériels d'utilisation connectés à l'installation;
- les parafoudres mobiles.

NOTE De plus amples informations sont disponibles dans l'IEC 61643-12.

Cet article s'applique à des circuits de puissance en courant alternatif. Pour les circuits de puissance en courant continu, les exigences du présent article peuvent s'appliquer autant que possible.

### **534.2 Vide**

### **534.3 Termes et définitions**

#### **534.3.1**

##### **jeu de parafoudre**

parafoudre unique ou non, comprenant dans les deux cas tous les déconnecteurs de parafoudre exigés par le constructeur de parafoudre, fournissant la protection requise contre les surtensions pour un type de mise à la terre du réseau

#### **534.3.2**

##### **déconnecteur de parafoudre**

déconnecteur

dispositif assurant la déconnexion d'un parafoudre ou d'une partie de parafoudre du réseau d'alimentation

Note 1 à l'article: Il n'est pas exigé que ce dispositif de déconnexion dispose d'une capacité de sectionnement à des fins de sécurité. Il a pour but de prévenir un défaut permanent sur le réseau et il est utilisé pour indiquer une éventuelle défaillance du parafoudre. Les déconnecteurs peuvent être internes (intégrés) ou externes (exigés par le constructeur). Le déconnecteur peut avoir plusieurs fonctions, par exemple, une fonction de protection contre les surintensités et une fonction de protection thermique. Ces fonctions peuvent être assurées par des éléments séparés.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.28]

#### **534.3.3**

##### **mode de protection d'un parafoudre**

chemin de courant entre des bornes comportant des composants de protection, par exemple, entre phases, entre phase et terre, entre phase et neutre et entre neutre et terre

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.8]

#### **534.3.4**

##### **valeur assignée d'interruption d'un courant de suite**

$I_{fi}$

courant de court-circuit présumé qu'un parafoudre est susceptible d'interrompre sans actionnement d'un déconnecteur

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.39]

### **534.3.5** **courant de court-circuit assigné**

$I_{SCCR}$

valeur maximale présumée d'un courant de court-circuit du réseau d'alimentation pour lequel les caractéristiques assignées du parafoudre, associé à ses déconnecteurs spécifiés, sont prévues

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.27]

### **534.3.6** **niveau de protection en tension**

$U_p$

tension maximale aux bornes du parafoudre, due à une contrainte de choc à gradient de tension défini et une contrainte de choc à courant de décharge, d'amplitude et de forme d'onde données

Note 1 à l'article: Le niveau de protection en tension est indiqué par le constructeur; il n'est pas admis qu'il soit inférieur à:

- la tension de limitation mesurée, déterminée pour la valeur de la tension d'amorçage sur le front d'onde (le cas échéant) et la tension de limitation mesurée, déterminée à partir des mesures de tension résiduelle à des amplitudes correspondant à  $I_n$  et/ou  $I_{imp}$  respectivement pour des essais de classe II et/ou de classe I;
- la tension de limitation mesurée à  $U_{OC}$  déterminée pour l'onde de choc combinée pour la classe d'essai III.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.14]

### **534.3.7** **tension assignée de tenue aux chocs**

$U_{IMP}$

valeur de tension de tenue aux chocs fixée par le constructeur aux matériels ou à une partie d'entre eux, caractérisant la capacité de tenue spécifiée de son isolation contre les surtensions transitoires

Note 1 à l'article: Dans certaines autres normes,  $U_{IMP}$  est aussi désignée comme  $U_w$ .

[SOURCE: IEC 60664-1:2007, 3.9.2 MOD]

### **534.3.8** **tension maximale de régime permanent**

$U_c$

tension efficace maximale, qui peut être appliquée en régime permanent au mode de protection du parafoudre

Note 1 à l'article: La valeur de  $U_c$  faisant l'objet de la présente norme peut dépasser 1 000 V.

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.11]

### **534.3.9** **courant nominal de décharge selon les essais de classe II**

$I_n$

valeur de crête d'un courant de forme d'onde 8/20 s'écoulant dans le parafoudre

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.9]

**534.3.10****courant de choc de décharge selon les essais de classe I** $I_{imp}$ 

valeur de crête d'un courant de décharge traversant le parafoudre ayant un transfert de charge spécifié  $Q$  et une énergie spécifiée  $W/R$  pendant une durée spécifiée

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.10]

**534.3.11****parafoudre à deux ports**

parafoudre ayant une impédance série spécifique connectée entre des bornes d'entrée et de sortie séparées

[SOURCE: IEC 61643-11:2011, 3.1.3]

**534.4 Choix et mise en œuvre des parafoudres****534.4.1 Emplacement des parafoudres et classe d'essais des parafoudres**

Les parafoudres doivent au moins être mis en œuvre le plus proche possible de l'origine de l'installation. Pour la protection contre les effets des coups de foudre et contre les surtensions de manœuvre, les parafoudres en question doivent être de type de classe d'essais II.

Si la structure est équipée d'un système de protection externe contre la foudre ou si la protection contre les effets des coups de foudre directs est différemment spécifiée, ces parafoudres doivent être de type de classe d'essais I.

Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B.

NOTE 1 L'origine de l'installation peut être située à l'emplacement où l'alimentation pénètre dans le bâtiment ou dans le tableau principal de distribution.

NOTE 2 Suivant la norme de produit, le marquage du produit est comme suit:

- pour la classe d'essais I: soit la "classe d'essais I" et/ou "T1" (T1 dans un cadre carré);
- pour la classe d'essais II: soit la "classe d'essais II" et/ou "T2" (T2 dans un cadre carré);
- pour la classe d'essais III: soit la "classe d'essais III" et/ou "T3" (T3 dans un cadre carré);

Des parafoudres supplémentaires de classe d'essais II ou de classe d'essais III peuvent être nécessaires pour bien protéger l'installation conformément à 534.4.4.2 et doivent être situés en aval dans l'installation électrique fixe, par exemple, dans les tableaux de répartition ou dans les socles de prises de courant. Ces parafoudres ne doivent pas être utilisés sans que des parafoudres ne soient mis en œuvre à l'origine de l'installation, et doivent être coordonnés avec les parafoudres situés en amont (voir 534.4.4.5).

Si un parafoudre de classe d'essais I n'est pas en mesure d'assurer la protection conformément à 534.4.4.2, il doit être accompagné par un parafoudre coordonné de classe d'essais II ou de classe d'essais III pour garantir le niveau de protection en tension requis.

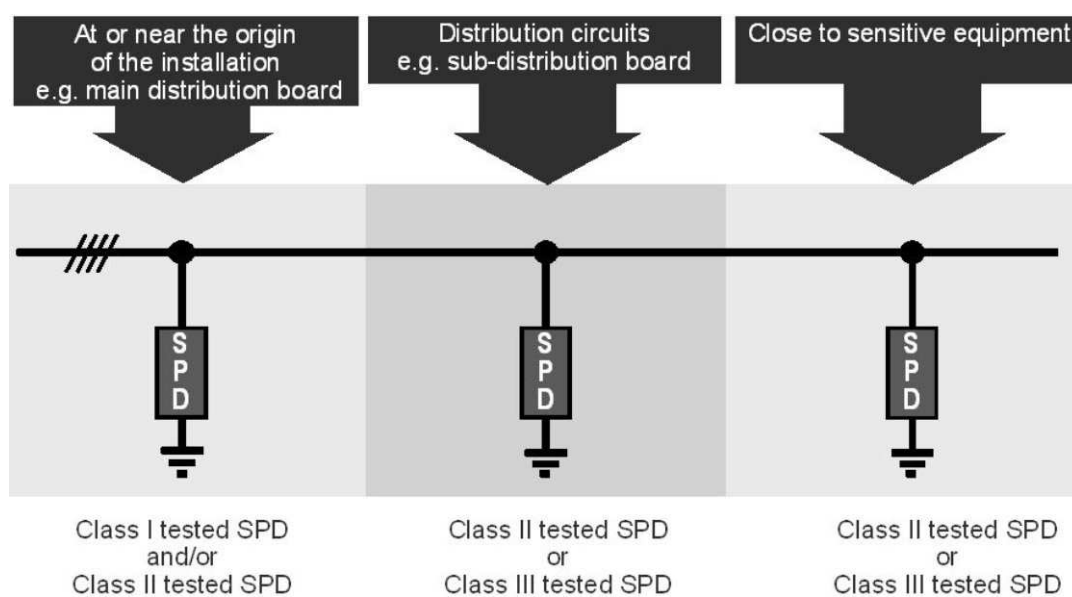
Des parafoudres supplémentaires de classe d'essais II ou III peuvent être nécessaires à proximité des matériels sensibles pour bien protéger les matériels conformément au Tableau 534.1 et doivent être coordonnés avec les parafoudres situés en amont.

NOTE 3 De tels parafoudres supplémentaires peuvent appartenir à l'installation électrique fixe ou être des parafoudres mobiles.

Des parafoudres supplémentaires peuvent être nécessaires pour assurer la protection contre les surtensions transitoires en ce qui concerne les menaces provenant d'autres sources telles que:

- les surtensions de manœuvre produites par le courant utilisant des matériels situés dans l'installation;
- les surtensions sur d'autres services entrants tels que les liaisons téléphoniques, les connexions internet;
- les surtensions sur d'autres services alimentant d'autres structures telles que les bâtiments annexes, les installations externes / l'éclairage, les lignes de puissance alimentant des capteurs externes;

auquel cas, il convient d'envisager la mise en œuvre des parafoudres le plus proche possible de l'origine de ces menaces. De plus amples informations sont disponibles dans l'IEC 61643-12.



| Anglais                                                                 | Français                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| At or near the origin of the installation, e.g. main distribution board | À ou à proximité de l'origine de l'installation par exemple, tableau principal de distribution |
| Distribution circuits, e.g. sub-distribution board                      | Circuits de distribution, par exemple, tableau de répartition                                  |
| Close to sensitive equipment                                            | À proximité du matériel sensible                                                               |
| SPD                                                                     | Parafoudre                                                                                     |
| Class I tested SPD                                                      | Parafoudre de classe d'essais I                                                                |
| and/or                                                                  | et/ou                                                                                          |
| Class II tested SPD                                                     | Parafoudre de classe d'essais II                                                               |
| Class III tested SPD                                                    | Parafoudre de classe d'essais III                                                              |

**Figure 534.1 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres de classes d'essais I, II et III**

La présence des parafoudres mis en œuvre en aval d'un tableau de distribution (par exemple, dans un socle de prise de courant) doit être en permanence signalée (par exemple, par une indication) dans ce tableau de distribution.

#### 534.4.2 Exigences en matière de protection contre les surtensions transitoires

Une protection contre les surtensions transitoires doit être assurée :

- entre les conducteurs actifs et le PE (protection en mode commun) ;
- entre les conducteurs actifs (protection en mode différentiel).

NOTE 1 Une connexion de type CT1 assure une protection primaire en mode commun. Si une protection en mode différentiel est également nécessaire, des parafoudres supplémentaires entre les conducteurs actifs seront nécessaires dans la plupart des cas.

NOTE 2 Une connexion de type CT2 assure une combinaison des protections en mode commun et en mode différentiel.

La protection entre les conducteurs actifs et le PE (y compris du conducteur neutre, s'il en existe, au PE) est obligatoire.

La protection entre les conducteurs de phase et le conducteur neutre (s'il y a un conducteur neutre) est recommandée pour assurer la protection du matériel.

La protection entre les conducteurs de phase (en cas de phases multiples) est facultative.

Certains matériels peuvent nécessiter une protection en mode commun (pour la tenue aux chocs) et une protection en mode différentiel (pour l'immunité aux chocs).

NOTE 3 Par exemple, le matériel électronique de classe I ou de classe II avec une connexion FE exige une protection en mode commun et en mode différentiel pour assurer la protection globale contre les surtensions transitoires dues à des manœuvres ou d'origine atmosphérique.

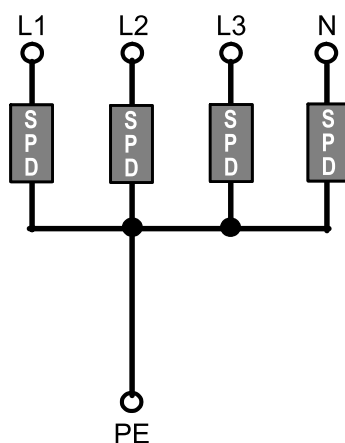
### **534.4.3 Types de connexion**

Type de connexion CT1 (par exemple, configuration 3+0 ou 4+0) : jeu de parafoudres fournissant un mode de protection entre chaque conducteur actif (conducteur de phase et conducteur neutre, si disponible) et le PE ou entre chaque conducteur de phase et le PEN.

Deux exemples de type de connexion CT1 applicables dans un réseau triphasé sont représentés en Figure 534.2 et en Figure 534.3.

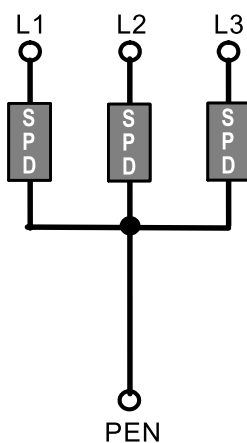
Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1) : jeu de parafoudres fournissant un mode de protection entre chaque conducteur de phase et le conducteur neutre, et entre le conducteur neutre et le PE.

Un exemple de type de connexion CT2 applicable dans un réseau triphasé est représenté en Figure 534.4.



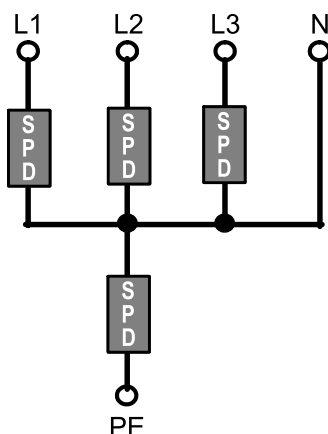
| Anglais | Français                 |
|---------|--------------------------|
| L       | Conducteur de phase      |
| N       | Conducteur neutre        |
| SPD     | Parafoudre               |
| PE      | Conducteur de protection |

**Figure 534.2 – Type de connexion CT1 (configuration 4+0)  
pour un réseau triphasé avec neutre**



| Anglais | Français                                           |
|---------|----------------------------------------------------|
| L       | Conducteur de phase                                |
| SPD     | Parafoudre                                         |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection + Conducteur neutre) |

**Figure 534.3 – Type de connexion CT1 (configuration 3+0) pour un réseau triphasé**



| Anglais | Français                 |
|---------|--------------------------|
| L       | Conducteur de phase      |
| N       | Conducteur neutre        |
| SPD     | Parafoudre               |
| PE      | Conducteur de protection |

**Figure 534.4 – Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1)  
pour un réseau triphasé avec neutre**

Pour l'assemblage des parafoudres, il convient d'accorder une attention particulière aux paramètres de sélection des parafoudres connectés entre N (conducteur neutre) et PE (conducteur de protection), en fonction du type de connexion.

Dans les schémas TN-S ou TN-C-S, le parafoudre entre le neutre et le PE peut être omis si la distance entre le point de séparation du PE à N et l'emplacement des parafoudres mis en œuvre est inférieure à 0,5 m ou si le point de séparation et les parafoudres sont situés dans le même tableau de distribution.

Si un conducteur de phase est mis à la terre, il est considéré être techniquement équivalent à un conducteur neutre pour l'application du présent paragraphe. Cependant, le choix approprié des paramètres du parafoudre nécessite des considérations spéciales dans un tel cas.

#### 534.4.4 Choix des parafoudres

##### 534.4.4.1 Généralités

Le choix des parafoudres doit être fondé sur les paramètres suivants:

- le niveau de protection en tension ( $U_p$ ) et la tension assignée de tenue aux chocs ( $U_W$ ) du matériel à protéger (voir 534.4.4.2);
- la tension de régime permanent ( $U_c$ ), c'est-à-dire le schéma d'alimentation (TT, TN, IT) (voir 534.4.4.3);
- le courant de décharge ( $I_n$ ) et les courants de choc ( $I_{imp}$ ) (voir 534.4.4.4);
- la coordination des parafoudres (voir 534.4.4.5);
- le courant de court-circuit présumé (voir 534.4.4.6);
- la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite (voir 534.4.4.7);

Les parafoudres doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 61643-11.

NOTE Des informations complémentaires relatives à leur choix et à leur utilisation sont données dans l'IEC 61643-12.

#### **534.4.4.2 Choix du niveau de protection en tension ( $U_p$ ) en fonction de la tension assignée de tenue aux chocs ( $U_w$ ) du matériel**

Le niveau de protection en tension  $U_p$  des parafoudres doit être choisi conformément à la catégorie II de tension assignée de tenue aux chocs du Tableau 534.1. Pour assurer une bonne protection du matériel, le niveau de protection en tension entre les conducteurs actifs et le PE ne doit en aucun cas être supérieur à la tension assignée de tenue aux chocs du matériel à protéger conformément au Tableau 534.1.

NOTE 1 Lorsque les matériels de catégorie de surtensions III ou IV sont à protéger, on fait référence à la tension assignée de tenue aux chocs du Tableau 443.2.

Lorsque la protection entre les conducteurs actifs et le PE est assurée par une connexion en série des modes de protection des parafoudres (par exemple, les parafoudres monomodes, de phase à neutre + neutre à PE, selon CT2), cette connexion en série doit satisfaire à l'exigence du niveau de protection en tension ci-dessus.

Lorsqu'un tel niveau de protection en tension combiné entre un conducteur actif et le PE n'est pas fourni dans les fiches techniques du constructeur, il doit être calculé par addition des niveaux de protection en tension attribués aux parafoudres individuels connectés en série.

Il est recommandé que le niveau de protection en tension fourni par les parafoudres ne dépasse pas 80 % de la tension assignée de tenue aux chocs requise pour les matériels conformément au Tableau 534.1 et correspondant à la catégorie de surtensions II, mais ne doit en aucun cas dépasser la tension assignée de tenue aux chocs requise pour le matériel.

Une marge de sécurité n'est pas nécessaire si l'un des cas suivants s'applique:

- lorsque le matériel est connecté directement aux bornes du parafoudre;
- lorsqu'un système de protection conforme à la Figure 534.9 est déjà utilisé;
- lorsque la chute de tension aux bornes du dispositif de protection contre les surintensités placé dans le circuit de dérivation du parafoudre est déjà prise en compte pour le niveau de protection en tension  $U_p$ ;
- lorsqu'une protection conforme à la catégorie de surtension II est assurée mais que seuls des matériels des catégories de surtension III ou IV sont installés à cet emplacement.

NOTE 2 L'IEC 61643-12 donne des informations complémentaires concernant la tension assignée de tenue aux chocs du matériel et l'  $U_p$  attribué au parafoudre.

**Tableau 534.1 – Tension assignée de tenue aux chocs requise**

| Tension nominale du réseau d'alimentation <sup>a</sup><br>Réseaux triphasés                                                                                                                                                 | Tension nominale du réseau d'alimentation <sup>a</sup><br>Réseaux monophasés | Tension phase-neutre à partir des tensions alternatives ou continues nominales jusqu'à et y compris | Tension assignée de tenue aux chocs <sup>c</sup> ( $U_w$ ) requise pour                          |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              |                                                                                                     | la catégorie de surtension II<br>(matériel avec une tension assignée de tenue aux chocs normale) | la catégorie de surtension I<br>(matériel avec une tension assignée de tenue aux chocs réduite) |
| V                                                                                                                                                                                                                           | V                                                                            | V                                                                                                   | kV                                                                                               | kV                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              | 50                                                                                                  | 0,5                                                                                              | 0,33                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              | 100                                                                                                 | 0,8                                                                                              | 0,5                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                             | 120/240                                                                      | 150                                                                                                 | 1,5                                                                                              | 0,8                                                                                             |
| 230/400<br>277/480                                                                                                                                                                                                          |                                                                              | 300                                                                                                 | 2,5                                                                                              | 1,5                                                                                             |
| 400/690                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              | 600                                                                                                 | 4                                                                                                | 2,5                                                                                             |
| 1 000                                                                                                                                                                                                                       |                                                                              | 1 000                                                                                               | 6                                                                                                | 4                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                              | 1 500 courant continu                                                                               | 8 <sup>b</sup>                                                                                   | 6 <sup>b</sup>                                                                                  |
| <sup>a</sup> Selon l'IEC 60038<br><sup>b</sup> Valeurs recommandées sur la base de l'Annexe D de l'IEC 60664-2-1:2011<br><sup>c</sup> La tension assignée de tenue aux chocs s'applique entre le conducteur actif et le PE. |                                                                              |                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                                 |

Des parafoudres complémentaires entre les conducteurs actifs peuvent s'avérer nécessaires pour éviter les dysfonctionnements du matériel. Un niveau de protection en tension approprié nécessite d'être évalué sur la base de l'immunité du matériel et des exigences de disponibilité (voir l'IEC 61643-12).

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

#### 534.4.4.3 Choix des parafoudres selon la tension de régime permanent ( $U_c$ )

En courant alternatif, la tension maximale de régime permanent  $U_c$  des parafoudres doit être égale ou supérieure aux valeurs requises indiquées dans le Tableau 534.2.

**Tableau 534.2 –  $U_c$  des parafoudres en fonction des schémas des liaisons à la terre**

| Parafoudre connecté entre<br>(le cas échéant)                                                                                                  | Schéma des liaisons à la terre du réseau de distribution |                                                  |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                | Schéma TN                                                | Schéma TT                                        | Schéma IT                                        |
| Conducteur de phase et conducteur neutre                                                                                                       | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$         | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ |
| Conducteur de phase et PE                                                                                                                      | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$         | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ | $1,1 \times U$                                   |
| Conducteur de phase et PEN                                                                                                                     | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$         | N/A                                              | N/A                                              |
| Conducteur neutre et PE                                                                                                                        | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>                        | $\frac{U}{\sqrt{3}}$ <sup>a</sup>                | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>ou $(0,64 \times U)$ |
| Conducteurs de phase                                                                                                                           | $1,1 U$                                                  | $1,1 U$                                          | $1,1 U$                                          |
| NOTE 1 N/A: non applicable.                                                                                                                    |                                                          |                                                  |                                                  |
| NOTE 2 $U$ est la tension entre phases du réseau à basse tension.                                                                              |                                                          |                                                  |                                                  |
| <sup>a</sup> Ces valeurs sont relatives aux conditions les plus défavorables de défaut ; ainsi la tolérance de 10 % n'est pas prise en compte. |                                                          |                                                  |                                                  |

#### 534.4.4.4 Choix des parafoudres selon le courant de décharge ( $I_n$ ) et le courant de choc ( $I_{imp}$ )

A l'origine de l'installation ou à sa proximité, les parafoudres doivent satisfaire, selon le cas, aux spécifications de l'un des cas suivants:

- lorsque le bâtiment est protégé contre les coups de foudre directs, les parafoudres à l'origine de l'installation doivent être choisis conformément à 534.4.4.4.2 et au Tableau 534.4 ;
- dans d'autres cas, les parafoudres doivent être choisis conformément à 534.4.4.4.1.

Les autres parafoudres mis en œuvre en aval des parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité doivent également satisfaire aux exigences de coordination figurant au 534.4.4.5.

Les surtensions dues à des manœuvres peuvent avoir une durée plus longue et peuvent contenir plus d'énergie que les surtensions transitoires d'origine atmosphérique. Il est nécessaire de prendre cet aspect en compte pour le choix des parafoudres selon le courant de décharge et le courant de choc.

##### 534.4.4.4.1 Parafoudres conformes aux essais de classe II

Lorsque des parafoudres conformes aux essais de classe II sont exigés à l'origine de l'installation ou à sa proximité, leur courant nominal de décharge ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 534.3.

**Tableau 534.3 – Courant nominal de décharge ( $I_n$ ) en kA selon l'alimentation et le type de connexion**

| Connexion | Alimentation |     |           |     |
|-----------|--------------|-----|-----------|-----|
|           | Monophasée   |     | Triphasée |     |
|           | CT1          | CT2 | CT1       | CT2 |
| L – N     |              | 5   |           | 5   |
| L – PE    | 5            |     | 5         |     |
| N – PE    | 5            | 10  | 5         | 20  |

**534.4.4.4.2 Parafoudres conformes aux essais de classe I**

Lorsque des parafoudres conformes aux essais de classe I sont exigés à l'origine de l'installation ou à sa proximité, l'un des cas suivants s'applique:

- a) Lorsqu'aucune analyse de risques conformément à l'IEC 62305-2 n'a été effectuée, le courant de choc ( $I_{imp}$ ) ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 534.4.

**Tableau 534.4 – Choix du courant de choc ( $I_{imp}$ ) lorsque le bâtiment est protégé contre les coups de foudre directs**

| Connexion                                                                                       | $I_{imp}$ en kA |      |           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-----------|------|
|                                                                                                 | Alimentation    |      |           |      |
|                                                                                                 | Monophasée      |      | Triphasée |      |
|                                                                                                 | CT1             | CT2  | CT1       | CT2  |
| L – N                                                                                           |                 | 12,5 |           | 12,5 |
| L – PE                                                                                          | 12,5            |      | 12,5      |      |
| N – PE                                                                                          | 12,5            | 25   | 12,5      | 50   |
| NOTE Ce tableau fait référence aux niveaux de protection en tension III et IV contre la foudre. |                 |      |           |      |

- b) Lorsque l'analyse de risques conformément à l'IEC 62305-2 a été effectuée, le courant de choc ( $I_{imp}$ ) doit être calculé conformément à la série de normes IEC 62305.

**534.4.4.5 Coordination de deux ou de plusieurs parafoudres**

La coordination des parafoudres dans l'installation est tenue d'être assurée. Les instructions du constructeur quant à la façon de réaliser la coordination entre les parafoudres doivent être suivies en référence à l'IEC 61643-12.

**534.4.4.6 Choix des parafoudres selon le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$** 

En général, le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$  du parafoudre, tel que spécifié par le constructeur, ne doit pas être inférieur au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion du jeu de parafoudres. Voir Figure 534.5.

Cette exigence ne s'applique pas aux parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE en schéma TN ou TT, pour lesquels ladite exigence est déjà couverte par la norme de produit IEC 61643-11.

Pour les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE dans les schémas IT, le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$  du parafoudre ne doit pas être inférieur au courant

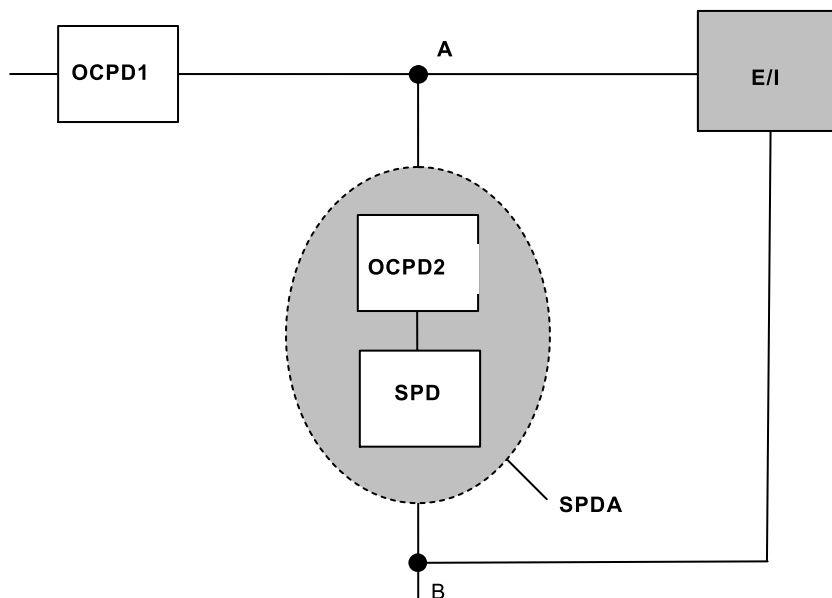
maximal de court-circuit présumé aux points de connexion de ce parafoudre en cas de double défaut de terre dans les conditions les plus défavorables.

#### 534.4.4.7 Choix des parafoudres selon la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite

En général, la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite  $I_{fi}$  du parafoudre, si déclarée par le constructeur, ne doit pas être inférieure au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion du jeu de parafoudres. Voir Figure 534.5.

Cette exigence ne s'applique pas aux parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE en schéma TN ou TT, pour lesquels ladite exigence est déjà couverte par la norme de produit IEC 61643-11.

Pour les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE dans les schémas IT, la valeur assignée d'interruption d'un courant de suite  $I_{fi}$  du parafoudre, si déclarée par le constructeur, ne doit pas être inférieure au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion de ce parafoudre en cas de double défaut de terre dans les conditions les plus défavorables.



#### Légende

- OCPD1 dispositif de protection contre les surintensités dans l'installation
- OCPD2 dispositif de protection contre les surintensités (déconnecteur de parafoudre) exigé par le constructeur de parafoudre
- SPD parafoudre
- SPDA jeu de parafoudres
- A & B points de connexion du jeu de parafoudres
- E/I matériel ou installation à protéger

**Figure 534.5 – Points de connexion d'un jeu de parafoudres**

#### 534.4.5 Protection du parafoudre contre les surintensités

##### 534.4.5.1 Généralités

Les installations du parafoudre doivent être protégées contre les surintensités dues aux courants de court-circuit. Cette protection peut être interne et/ou externe au parafoudre selon les instructions du constructeur.

Les valeurs assignées et les caractéristiques du dispositif de protection contre les surintensités (OCPD) externe destiné à protéger le parafoudre doivent être choisies:

- conformément à l'Article 434; et
- aussi élevées que possible, pour assurer au jeu complet de parafoudres une capacité de courant de choc élevée;

mais ne dépassant pas les valeurs assignées et les caractéristiques telles qu'exigées dans les instructions du constructeur relatives à la mise en œuvre des parafoudres pour la protection contre les surintensités maximales.

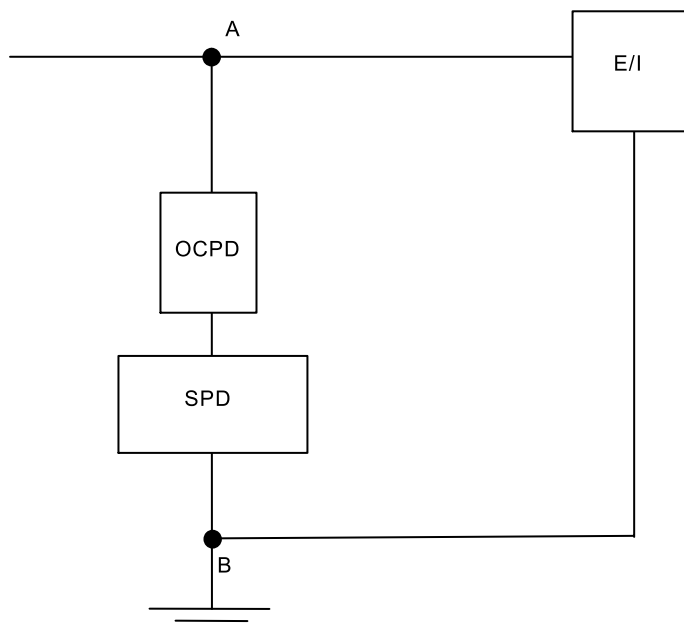
#### **534.4.5.2 Disposition des parafoudres en fonction de la protection contre les surintensités**

L'emplacement des dispositifs de protection contre les surintensités utilisés pour protéger les parafoudres peut influencer sur la continuité de l'alimentation de l'installation et le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation.

NOTE 1 Les comités nationaux peuvent décider de la disposition à privilégier parmi les dispositions suivantes, en fonction du type d'installation.

- a) Si le dispositif de protection contre les surintensités destiné au parafoudre se trouve dans le circuit de dérivation du parafoudre, la continuité de l'alimentation n'est pas altérée en cas de défaillance du parafoudre, mais ni l'installation ni les matériels ne sont protégés contre d'éventuelles futures surtensions (voir Figure 534.6) après le déclenchement de tels dispositifs de protection. Dans une telle disposition, le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation augmente du fait de la chute de tension au niveau du dispositif de protection contre les surintensités externe connecté en série avec le parafoudre.

NOTE 2 Si la protection contre les surintensités est interne au parafoudre, la chute de tension du dispositif de protection contre les surintensités est déjà incluse dans le niveau de protection en tension  $U_p$  du parafoudre.



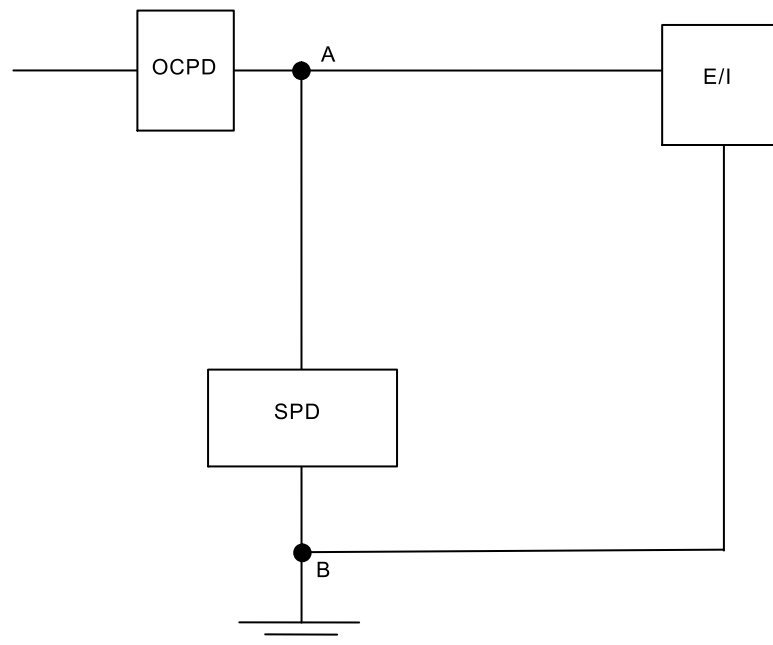
#### Légende

- OCPD    dispositif de protection contre les surintensités (déconnecteur de parafoudre) exigé par le constructeur de parafoudre
- SPD    parafoudre
- A et B    points de connexion du jeu de parafoudres
- E/I    matériel ou installation à protéger

**Figure 534.6– Exemple de protection contre les surintensités dans le circuit de dérivation du parafoudre en utilisant un dispositif de protection contre les surintensités externe et spécialisé**

- b) Si le dispositif de protection contre les surintensités destiné au parafoudre est installé en amont du circuit de dérivation du parafoudre, il est peu probable que la continuité de l'alimentation soit assurée en cas de défaillance du parafoudre (voir Figure 534.7). Toutefois, dans une telle disposition, le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation est maintenu à un minimum.

Cependant, la protection suivant la Figure 534.6 doit aussi être assurée toutes les fois que la valeur assignée du dispositif de protection contre les surintensités (OCPD) en amont est supérieure à la protection contre les surintensités maximales recommandée par le constructeur du parafoudre.



#### Légende

- OCPD    dispositif de protection contre les surintensités de l'installation utilisé pour protéger le parafoudre
- SPD    parafoudre
- A et B    points de connexion du parafoudre
- E/I    matériel ou installation à protéger

**Figure 534.7 – Dispositif de protection, faisant partie de l'installation, également utilisé pour protéger le parafoudre**

#### 534.4.5.3 Sélectivité entre les différents dispositifs de protection contre les surintensités

Lorsque cela est nécessaire, le besoin de sélectivité entre les différents dispositifs de protection contre les surintensités doit être pris en compte selon les conditions d'installation au point de mise en œuvre du parafoudre et conformément aux informations fournies par le constructeur (voir article 535 de l'IEC 60364-5-53:2002).

#### 534.4.5.4 Capacité de tenue au courant de choc des dispositifs en amont

Pour la plupart des dispositifs de l'installation (par exemple, compteurs, bornes, dispositifs de protection, commutateurs, etc.) qui sont mis en œuvre en amont du parafoudre, il n'y a aucune capacité assignée de tenue au courant de choc requise par les normes de produits applicables.

La mise en œuvre des parafoudres le plus proche possible de l'origine de l'installation conformément à 534.4.1 évite tout courant de choc inutile circulant à travers les dispositifs en aval de l'installation.

Pour de plus amples renseignements, voir l'IEC 61643-12 et les instructions du constructeur.

#### 534.4.6 Protection en cas de défaut

La protection en cas de défaut telle que définie dans l'IEC 60364-4-41 doit être maintenue dans l'installation protégée, même en cas de défaillance des parafoudres.

En cas de coupure automatique de l'alimentation:

- en schéma TN, cette exigence peut généralement être satisfaite par les dispositifs de protection contre les surintensités en amont du parafoudre;
- en schéma en TT, cette exigence peut être satisfaite par:
  - a) la mise en œuvre de parafoudres en aval d'un dispositif à courant différentiel résiduel (DDR), ou
  - b) la mise en œuvre de parafoudres en amont du DDR principal. En raison d'une éventuelle défaillance d'un parafoudre connecté entre le conducteur neutre et le PE, les conditions de 411.4.1 de l'IEC 60364-4-41:2005 doivent être remplies et les parafoudres doivent être mis en œuvre conformément au type de connexion CT2.
- en schéma IT, aucune disposition complémentaire n'est nécessaire.

Les parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité doivent être connectés conformément au Tableau 534.5.

**Tableau 534.5 – Connexion du parafoudre en fonction de l'alimentation**

| Alimentation au point de connexion du jeu de parafoudres | Type de connexion                    |     |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|
|                                                          | CT1                                  | CT2 |
| Schéma TN                                                | X                                    | X   |
| Schéma TT                                                | Parafoudre uniquement en aval du DDR | X   |
| Schéma IT avec neutre                                    | X                                    | X   |
| Schéma IT sans neutre                                    | X                                    | N/A |
| NOTE 1 X = applicable.                                   |                                      |     |
| NOTE 2 N/A = non applicable.                             |                                      |     |

NOTE Des exigences complémentaires peuvent s'appliquer aux parafoudres mis en œuvre dans la zone d'influence des applications telles que les réseaux ferroviaires, les réseaux d'alimentation haute tension, les unités mobiles, etc.

#### 534.4.7 Parafoudres associés à des DDR

Si des parafoudres sont mis en œuvre conformément à 534.4.1 et sont situés en aval d'un dispositif à courant différentiel résiduel, le ou les DDR peuvent être retardés ou non, mais doivent présenter une immunité au courant de choc au moins égale à 3 kA (8/20).

NOTE 1 Des DDR de type S conformes à l'IEC 61008-1 et à l'IEC 61009-1 satisfont à cette exigence.

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

NOTE 3 Cette exigence peut ne pas s'appliquer aux DDR mis en œuvre en amont des parafoudres complémentaires destinés à la protection du matériel sensible.

Il n'est pas recommandé de mettre en œuvre les parafoudres de classe d'essais I en aval d'un DDR.

#### 534.4.8 Connexions du parafoudre

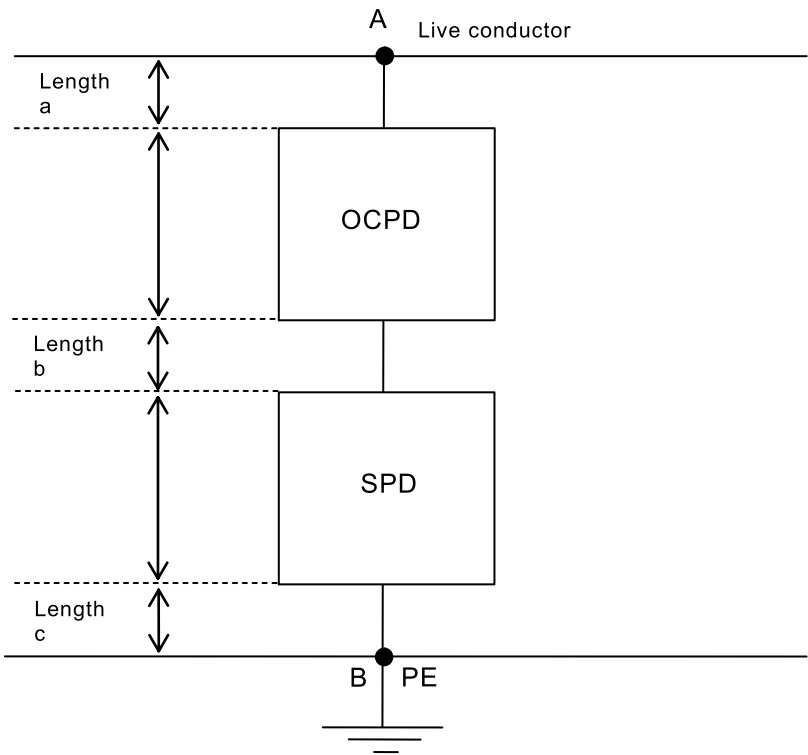
Le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation dépend largement de la connexion et de la longueur de câblage ainsi que de la disposition du parafoudre lui-même et des déconnecteurs de parafoudre exigés.

Tous les conducteurs et toutes les interconnexions au conducteur de phase correspondant à protéger ainsi que toutes les liaisons entre le parafoudre et un déconnecteur de parafoudre

externe doivent être les plus courts et droits possibles et toute boucle de câble non nécessaire doit être évitée.

La longueur des conducteurs de connexion est déterminée par la somme de la longueur du chemin des conducteurs utilisée entre le conducteur actif et le PE entre les points de connexion A et B tels que définis à la Figure 534.8.

Il doit être envisagé de limiter la longueur totale de câblage des conducteurs entre les points de mise en œuvre du parafoudre (voir Figure 534.8 ci-dessous) à une valeur de 0,5 m au maximum.



- Légende**
- OCPD            dispositif de protection contre les surintensités
  - SPD            parafoudre
  - PE conductor    conducteur de mise à la terre de protection (PE)
  - A et B           points de connexion du jeu de parafoudres

| Anglais        | Français         |
|----------------|------------------|
| Live conductor | Conducteur actif |
| Length         | Longueur         |

NOTE Lorsque l'OCPD n'est pas présent, la longueur b est égale à 0.

**Figure 534.8 – Connexion du parafoudre**

Pour satisfaire à ces exigences, le conducteur de protection principal doit être connecté à la borne de terre située le plus proche possible du parafoudre en ajoutant, en cas de besoin, une borne intermédiaire de terre (voir les diagrammes sur la Figure 534.9).

Pour déterminer la longueur totale des conducteurs de connexion selon la Figure 534.9, les longueurs de câble suivantes:

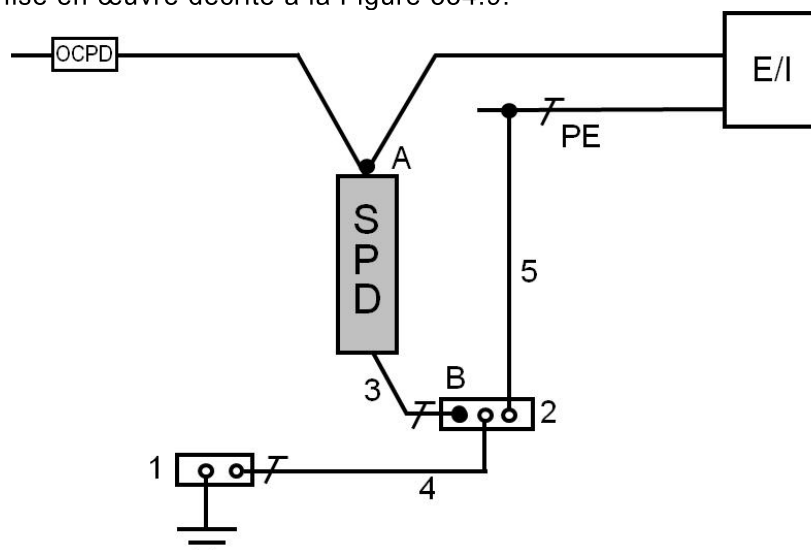
- de la borne principale de terre à la borne intermédiaire de terre ;
- de la borne intermédiaire de terre au conducteur PE ;

ne doivent pas être prises en compte.

La longueur (et par conséquent l'inductance) des câbles entre les parafoudres et la borne principale de terre doit être maintenue à un minimum. Les parafoudres peuvent être connectés à la borne principale de terre ou au conducteur de protection par le biais de parties métalliques, par exemple les enveloppes métalliques du jeu de parafoudres (voir 543.4.2), à condition qu'il soit connecté au PE et satisfasse aux exigences relatives à un conducteur de protection conformément à l'IEC 60364-5-54. La connexion du ou des parafoudres appropriés à la borne principale de terre, et en plus au conducteur de protection principal, peut améliorer le niveau de protection en tension.

Si la longueur de câblage totale (a + b + c) définie à la Figure 534.8 dépasse 0,5 m, au moins l'une des options suivantes doit être retenue :

- choisir un parafoudre d'un niveau de protection en tension  $U_p$  plus faible (un câble rectiligne de 1 m de long transportant un courant de décharge de 10 kA (8/20) ajoute une chute de tension de 1 000 V environ);
- mettre en œuvre un second parafoudre coordonné à proximité du matériel à protéger afin d'adapter le niveau de protection en tension  $U_p$  à la tension assignée de tenue aux chocs du matériel à protéger.
- utiliser la mise en œuvre décrite à la Figure 534.9.



#### Légende

- |        |                                                                  |
|--------|------------------------------------------------------------------|
| SPD    | parafoudre                                                       |
| PE     | mise à la terre de protection (PE)                               |
| E/I    | matériel/installation                                            |
| 1      | borne principale de terre                                        |
| 2      | borne intermédiaire de terre                                     |
| 3      | longueur c (à prendre en considération)                          |
| 4      | les longueurs de câbles n'ont pas besoin d'être prises en compte |
| 5      | les longueurs de câbles n'ont pas besoin d'être prises en compte |
| A et B | points de connexion du jeu de parafoudres                        |

**Figure 534.9 – Exemple de mise en œuvre d'un parafoudre afin de diminuer la longueur de connexion des conducteurs d'alimentation du parafoudre**

#### 534.4.9 Distance effective de protection des parafoudres

Lorsque la distance entre le parafoudre et le matériel à protéger est supérieure à 10 m, il convient de prévoir des mesures de protection complémentaires telles que :

- un parafoudre complémentaire mis en œuvre le plus proche possible du matériel à protéger ; son niveau de protection en tension  $U_p$  doit être inférieur à la tension assignée de tenue aux chocs  $U_{IMP}$  du matériel ; ou
- l'utilisation des parafoudres à un port à l'origine de l'installation ou à sa proximité; son niveau de protection en tension  $U_p$  doit être inférieur à 50 % de la tension assignée de tenue aux chocs  $U_{IMP}$  du matériel à protéger. Il convient de mettre en œuvre cette mesure de protection avec d'autres mesures telles que l'utilisation de câblage blindé dans l'ensemble du/des circuit(s) protégé(s) ; ou
- l'utilisation des parafoudres à deux ports à l'origine de l'installation ou à sa proximité; son niveau de protection en tension  $U_p$  doit être inférieur à la tension assignée de tenue aux chocs  $U_{IMP}$  du matériel à protéger. Il convient de mettre en œuvre cette mesure de protection avec d'autres mesures telles que l'utilisation de câblage blindé dans l'ensemble du/des circuit(s) protégé(s).

#### 534.4.10 Conducteurs de connexion des parafoudres

Les conducteurs entre le parafoudre et la borne principale de terre ou le conducteur de protection doivent avoir une section minimale de :

- 6 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais II mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité ;
- 16 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais I mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité.

Sur la base des spécifications de 433.3.1 b) de l'IEC 60364-4-43:2008, les conducteurs reliant les parafoudres et les dispositifs de protection contre les surintensités aux conducteurs actifs doivent avoir la capacité de résister au courant de court-circuit présumé prévu et doivent avoir une section minimale de :

- 2,5 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais II mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité ;
- 6 mm<sup>2</sup> en cuivre ou équivalent pour les parafoudres de classe d'essais I mis en œuvre à l'origine de l'installation ou à sa proximité.

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

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

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

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

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

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

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

Pour les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel satisfaisant aux prescriptions de l'IEC 61008-1 et de l'IEC 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 l'IEC 60364-5-54).

**536.1.3** (461.3) Les mesures décrites dans cette partie ne remplacent pas les mesures de protection décrites dans les IEC 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 l'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 <sup>a</sup>                                                                                                                                    |                                           | Tension de tenue aux chocs pour les dispositifs de sectionnement |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                    |                                           | kV                                                               |                             |
| Réseaux triphasés<br>V                                                                                                                                                             | Réseaux monophasés avec point milieu<br>V | Catégorie de surtensions III                                     | Catégorie de surtensions IV |
| 230/400, 277/480<br>400/690, 577/1 000                                                                                                                                             | 120 – 240                                 | 3<br>5<br>8                                                      | 5<br>8<br>10                |
| <sup>a</sup> Suivant l'IEC 60038.                                                                                                                                                  |                                           |                                                                  |                             |
| NOTE 1 Du point de vue des surtensions transitoires d'origine atmosphérique, aucune distinction n'est faite entre les installations mises à la terre et celles qui ne le sont pas. |                                           |                                                                  |                             |
| NOTE 2 Les tensions de tenue aux chocs se réfèrent à une altitude de 2 000 m.                                                                                                      |                                           |                                                                  |                             |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**536.2.2.7** (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 l'IEC 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.

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 l'IEC 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.

**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 l'IEC 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.

**536.4.2.6 (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.

**536.5.2.3** (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 moteurs<sup>1</sup>**

**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.

---

<sup>1</sup> Ce paragraphe sera transféré ultérieurement dans l'IEC 60364-5-55.

**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.

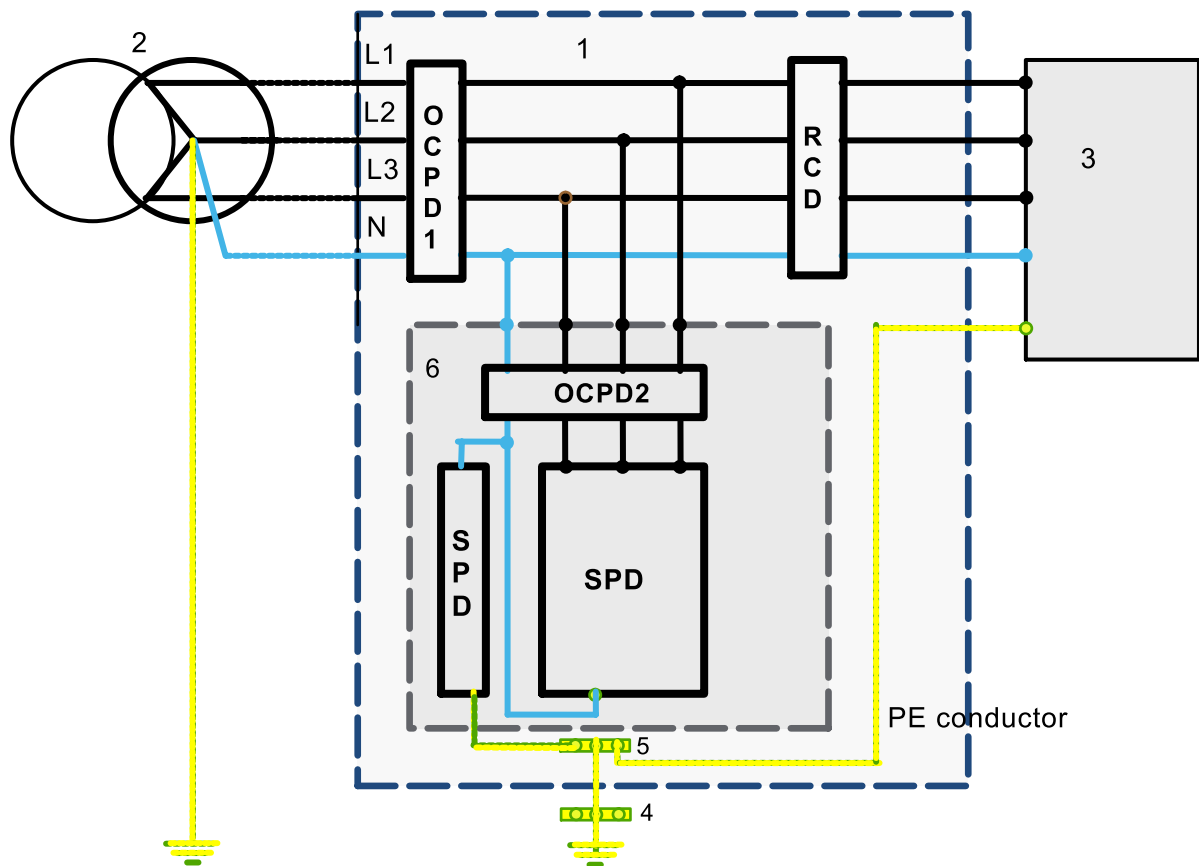
## **Annexe A** (informative)

### **Mise en œuvre des parafoudres – Exemples de diagrammes d'installation selon les schémas de mise à la terre**

NOTE 1 Les Comités nationaux peuvent choisir les diagrammes qu'ils privilégient pour leur pays

NOTE 2 Les OCPD peuvent être des dispositifs unipolaires ou multipolaires conformément à l'IEC 60364

## A.1 Schéma TT – Alimentation triphasée plus neutre

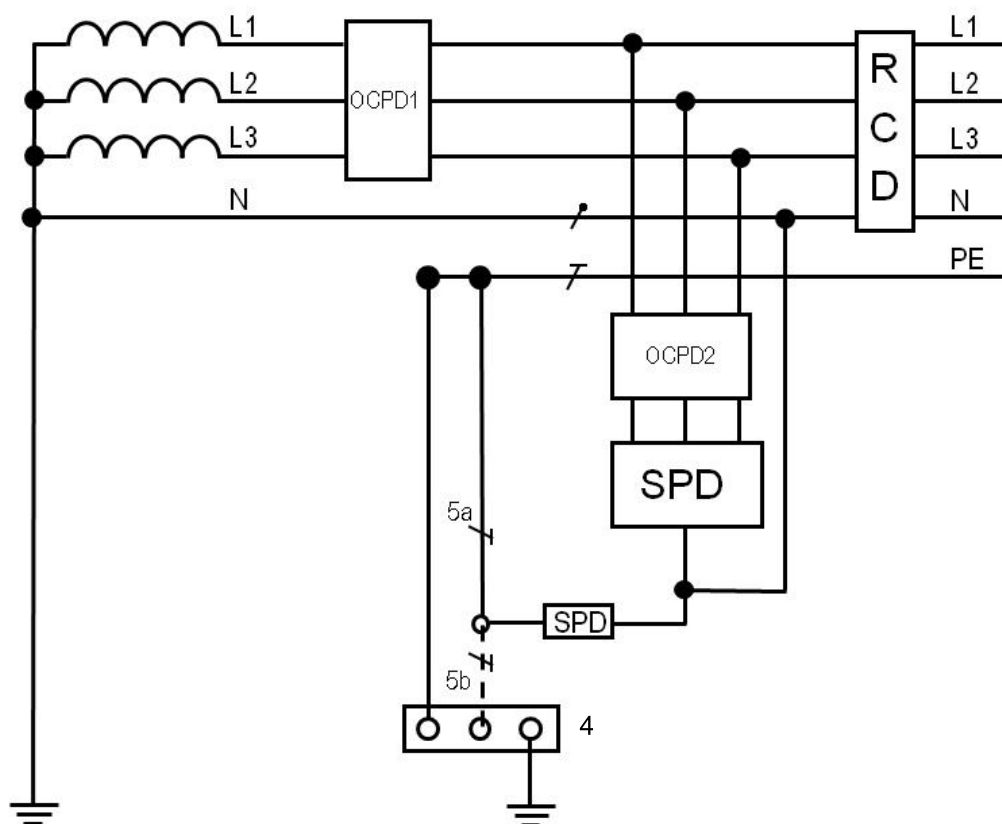


### Légende

- 1 Commutateur basse tension
- 2 Transformateur haute tension/ basse tension
- 3 Matériel/Installation
- 4 Borne principale de terre
- 5 Borne intermédiaire de terre
- 6 Jeu de parafoudres
- OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD Parafoudre(s)
- OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé
- RCD Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.1 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT**



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

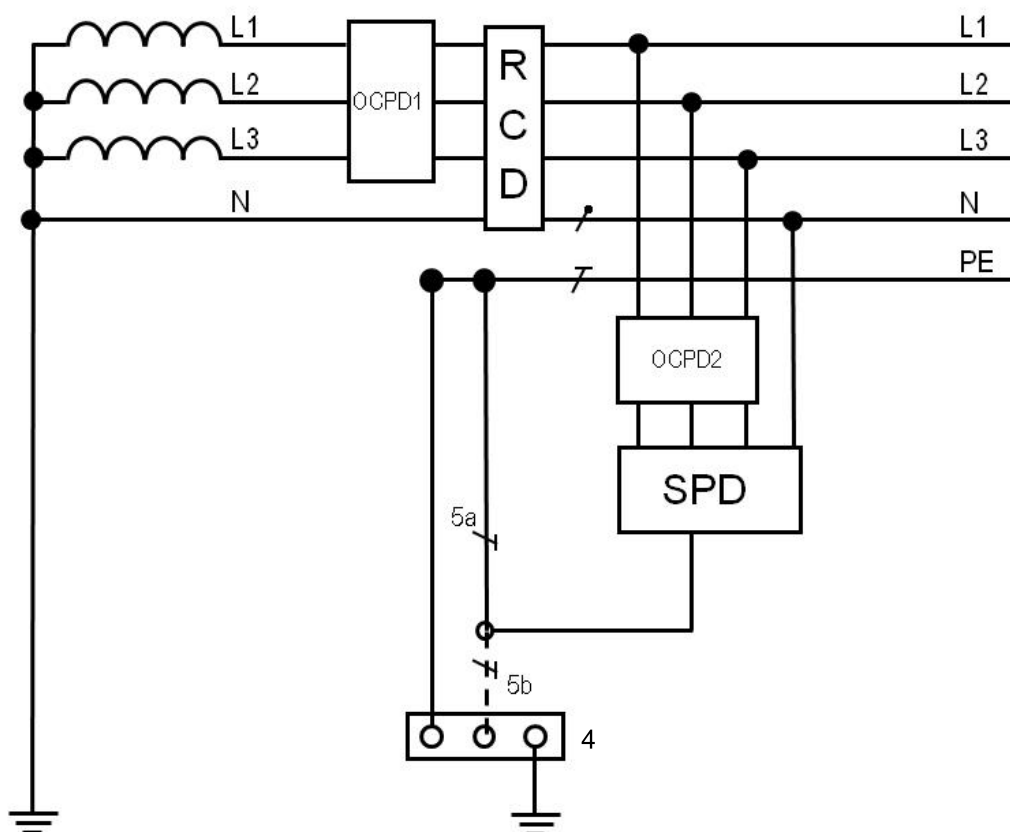
5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

RCD Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.2 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT2 sur le côté alimentation (en amont) du DDR principal en schéma TT**





#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

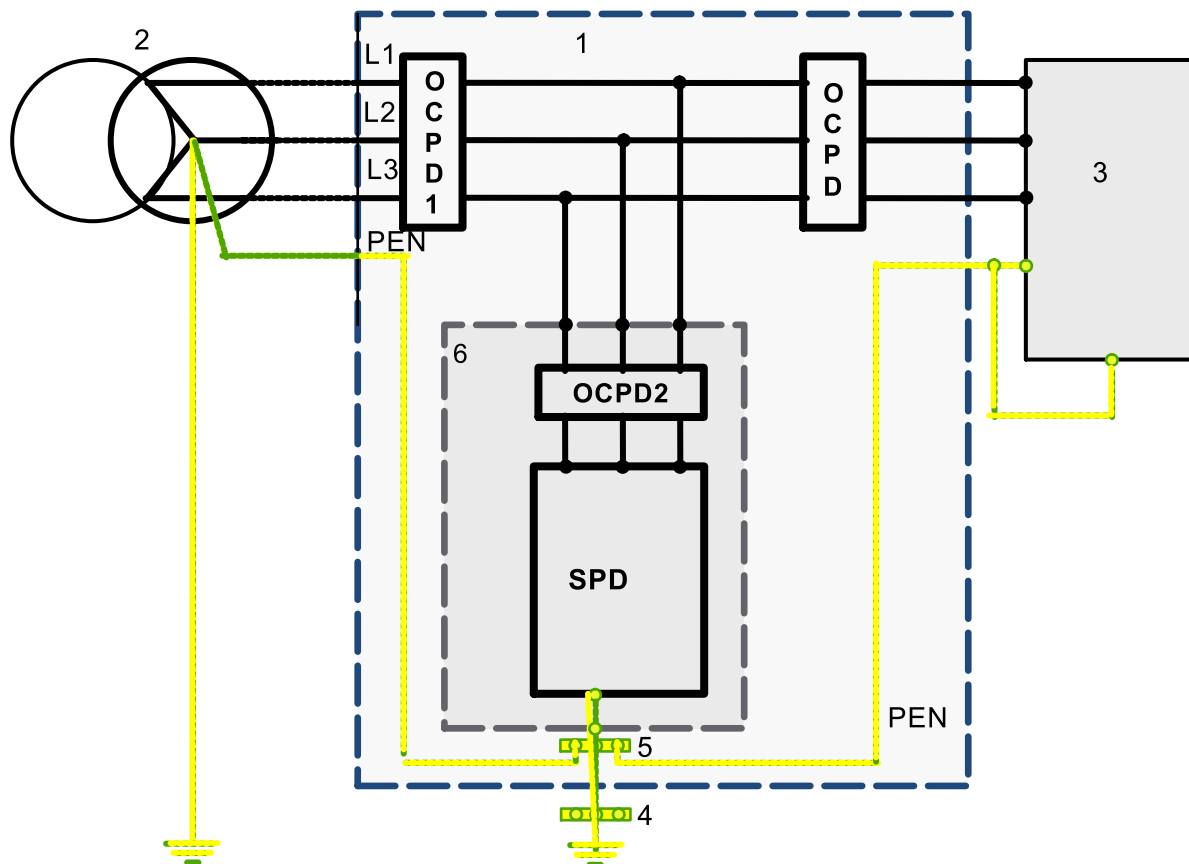
5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

RCD Dispositif à courant différentiel résiduel (DDR)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

**Figure A.4 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre sur le côté charge (en aval) du DDR en schéma TT**

## A.2 Schémas TN-C et TN-C-S – Alimentation triphasée

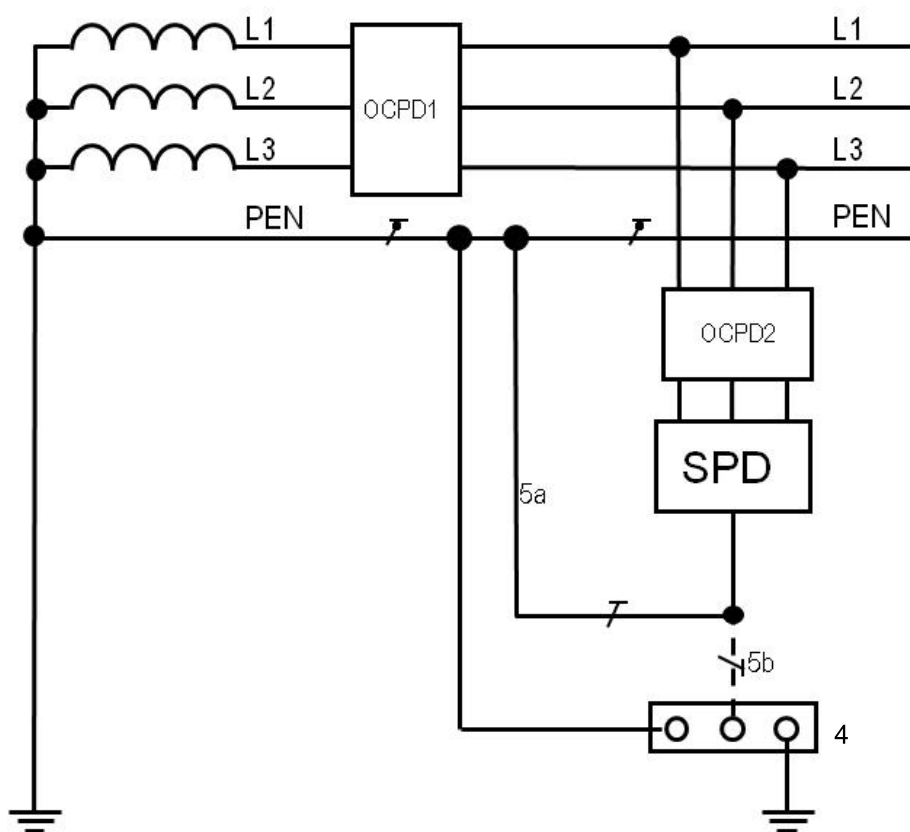


### Légende

- 1 Commutateur basse tension
- 2 Transformateur haute tension/ basse tension
- 3 Matériel/Installation
- 4 Borne principale de terre
- 5 Borne intermédiaire de terre
- 6 Jeu de parafoudres
- OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD Parafoudre(s)
- OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

| Anglais | Français                                          |
|---------|---------------------------------------------------|
| L       | Phase                                             |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + Neutre)        |
| OCPD    | Dispositif de protection contre les surintensités |

Figure A.5 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-C



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

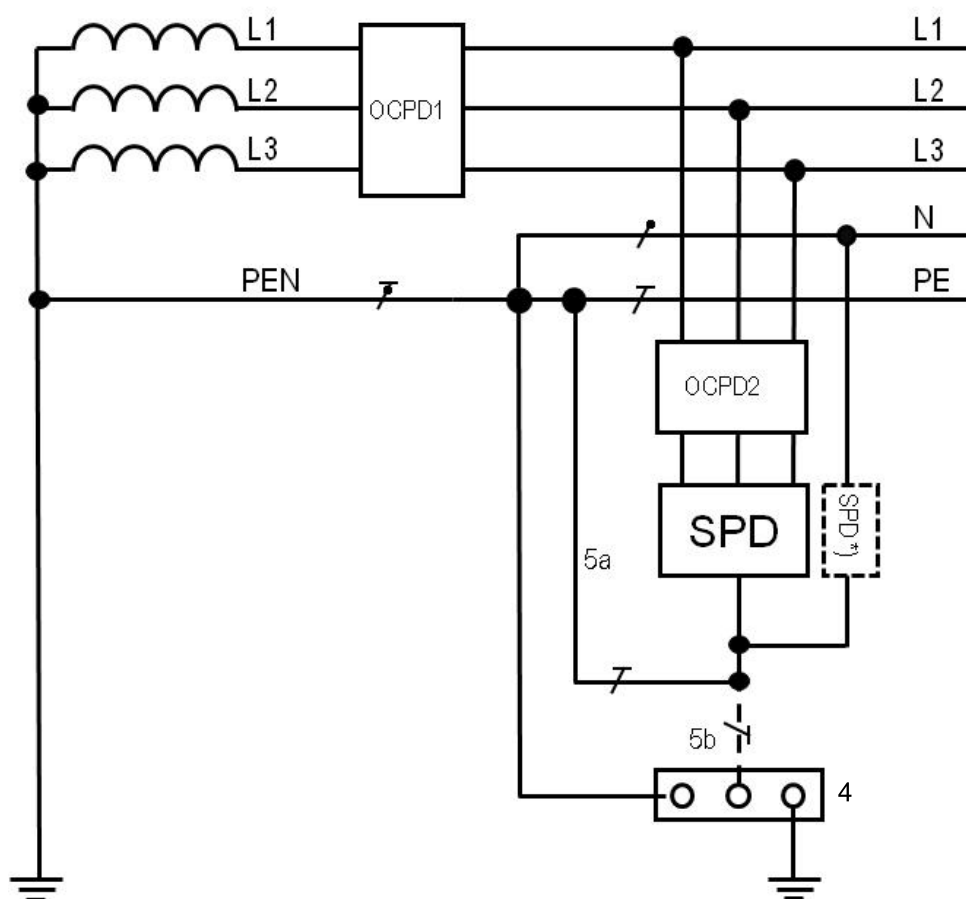
OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                                   |
|---------|--------------------------------------------|
| L       | Phase                                      |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + Neutre) |

**Figure A.6 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre avec le type de connexion CT1 en schéma TN-C**



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

\*) Voir 534.4.3

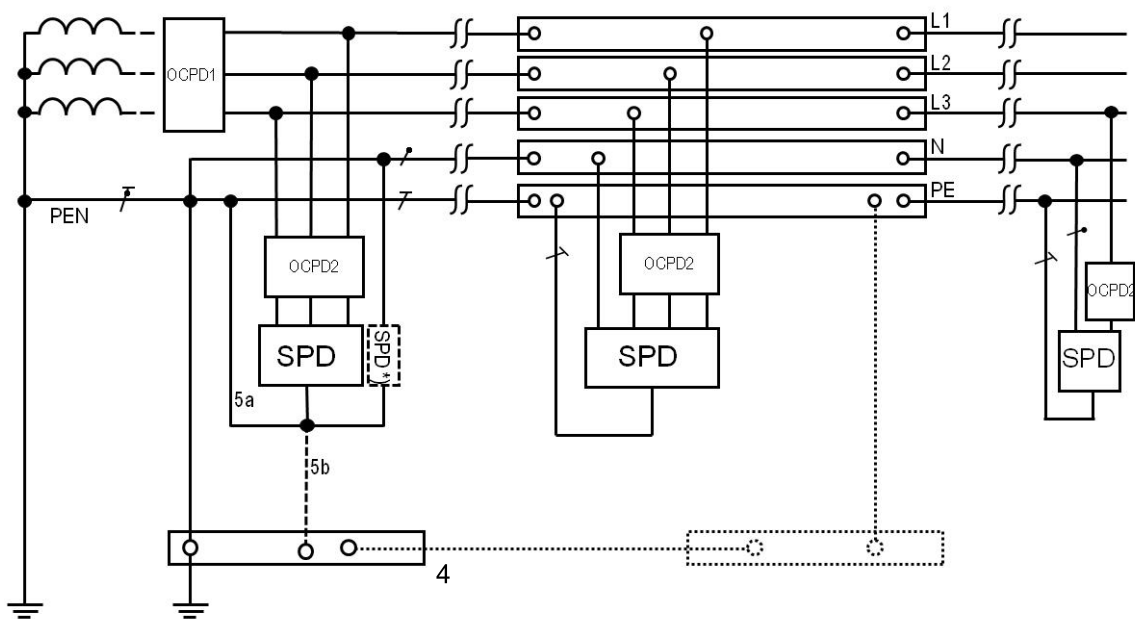
OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                                   |
|---------|--------------------------------------------|
| L       | Phase                                      |
| N       | Neutre                                     |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)         |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + neutre) |

**Figure A.7 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-C-S où le PEN est divisé en PE et N à l'origine de l'installation (en amont du parafoudre)**



### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

| SPD | Parafoudre(s) |
|-----|---------------|
| 1   | 1             |
| 2   | 2             |
| 3   | 3             |
| 4   | 4             |
| 5   | 5             |
| 6   | 6             |
| 7   | 7             |
| 8   | 8             |
| 9   | 9             |
| 10  | 10            |
| 11  | 11            |
| 12  | 12            |
| 13  | 13            |
| 14  | 14            |
| 15  | 15            |
| 16  | 16            |
| 17  | 17            |
| 18  | 18            |
| 19  | 19            |
| 20  | 20            |
| 21  | 21            |
| 22  | 22            |
| 23  | 23            |
| 24  | 24            |
| 25  | 25            |
| 26  | 26            |
| 27  | 27            |
| 28  | 28            |
| 29  | 29            |
| 30  | 30            |
| 31  | 31            |
| 32  | 32            |
| 33  | 33            |
| 34  | 34            |
| 35  | 35            |
| 36  | 36            |
| 37  | 37            |
| 38  | 38            |
| 39  | 39            |
| 40  | 40            |
| 41  | 41            |
| 42  | 42            |
| 43  | 43            |
| 44  | 44            |
| 45  | 45            |
| 46  | 46            |
| 47  | 47            |
| 48  | 48            |
| 49  | 49            |
| 50  | 50            |
| 51  | 51            |
| 52  | 52            |
| 53  | 53            |
| 54  | 54            |
| 55  | 55            |
| 56  | 56            |
| 57  | 57            |
| 58  | 58            |
| 59  | 59            |
| 60  | 60            |
| 61  | 61            |
| 62  | 62            |
| 63  | 63            |
| 64  | 64            |
| 65  | 65            |
| 66  | 66            |
| 67  | 67            |
| 68  | 68            |
| 69  | 69            |
| 70  | 70            |
| 71  | 71            |
| 72  | 72            |
| 73  | 73            |
| 74  | 74            |
| 75  | 75            |
| 76  | 76            |
| 77  | 77            |
| 78  | 78            |
| 79  | 79            |
| 80  | 80            |
| 81  | 81            |
| 82  | 82            |
| 83  | 83            |
| 84  | 84            |
| 85  | 85            |
| 86  | 86            |
| 87  | 87            |
| 88  | 88            |
| 89  | 89            |
| 90  | 90            |
| 91  | 91            |
| 92  | 92            |
| 93  | 93            |
| 94  | 94            |
| 95  | 95            |
| 96  | 96            |
| 97  | 97            |
| 98  | 98            |
| 99  | 99            |
| 100 | 100           |

\*) Voir 534.4.3

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

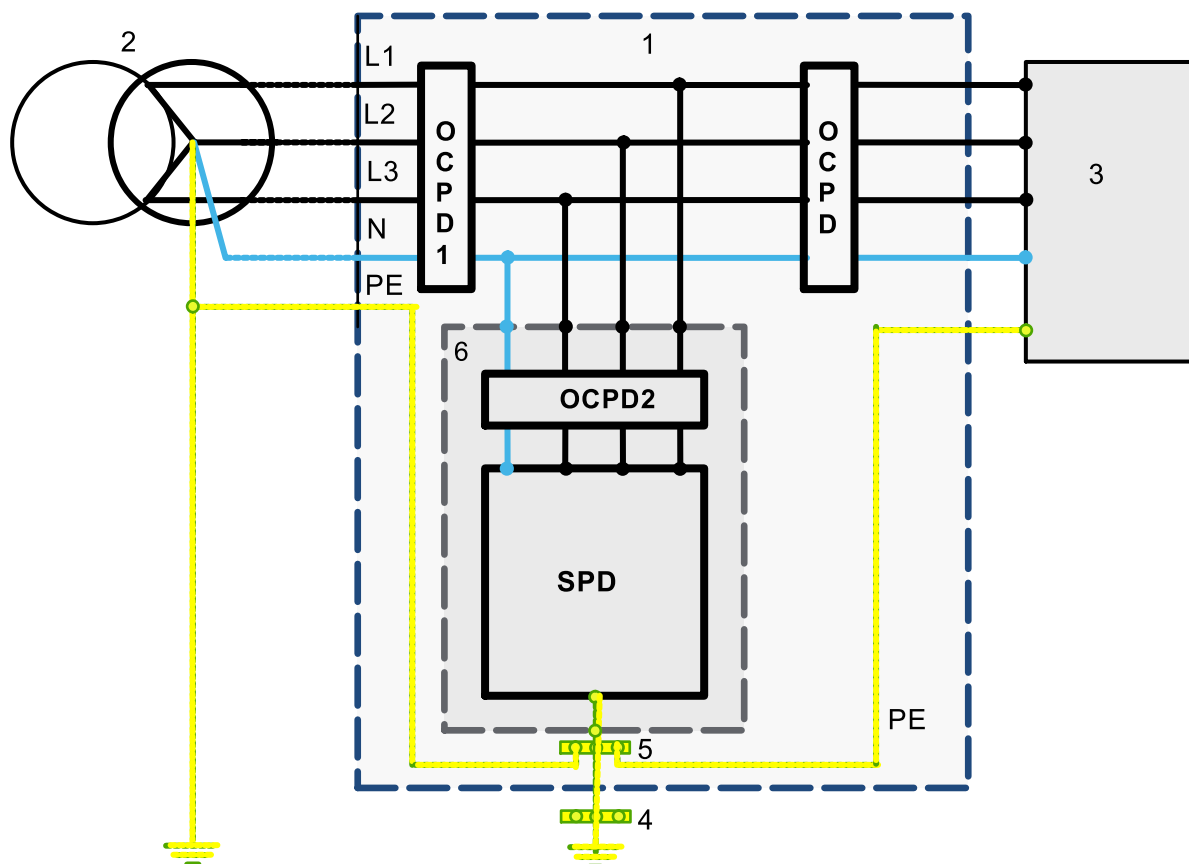
4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                                   |
|---------|--------------------------------------------|
| L       | Phase                                      |
| N       | Neutre                                     |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)         |
| PEN     | PEN (Conducteur de protection PE + neutre) |

**Figure A.8 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres en schéma TN-C-S dans différents tableaux de distribution**

### A.3 Schéma TN-S – Alimentation triphasée plus neutre

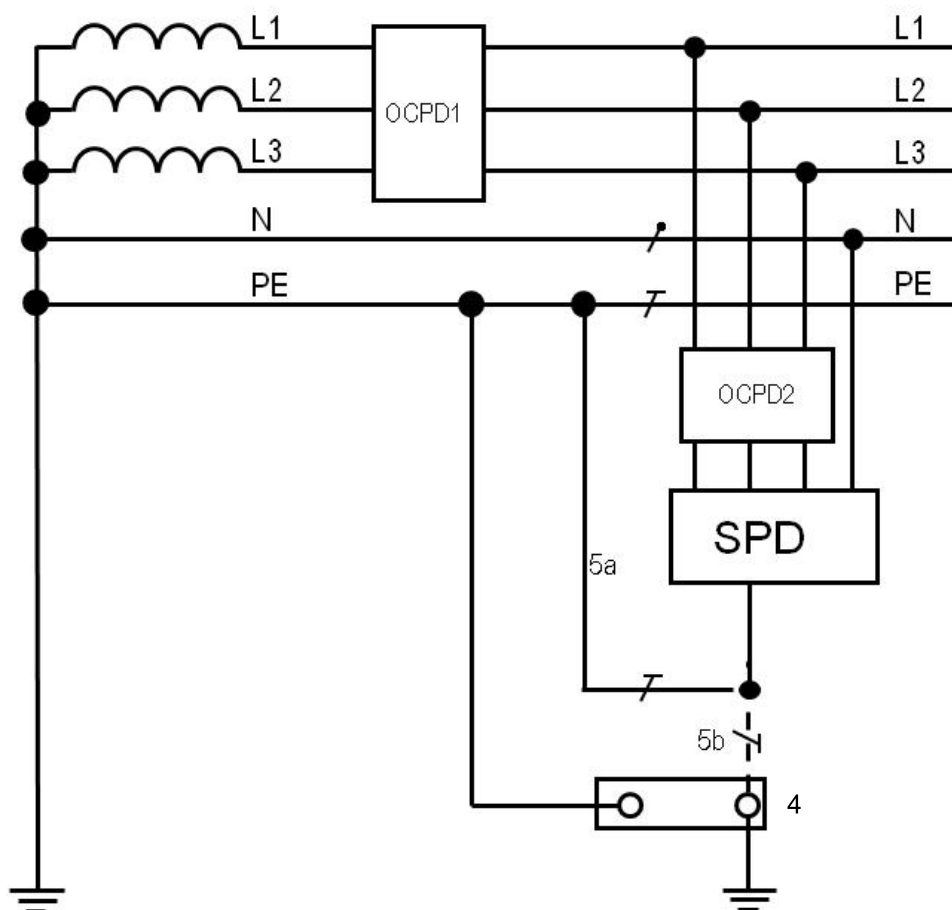


#### Légende

- 1 Commutateur basse tension
- 2 Transformateur haute tension/ basse tension
- 3 Matériel/ Installation
- 4 Borne principale de terre
- 5 Borne intermédiaire de terre
- 6 Jeu de parafoudres
- OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation
- SPD Parafoudre(s)
- OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

| Anglais | Français                                          |
|---------|---------------------------------------------------|
| L       | Phase                                             |
| N       | Neutre                                            |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)                |
| OCPD    | Dispositif de protection contre les surintensités |

Figure A.9 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma TN-S



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

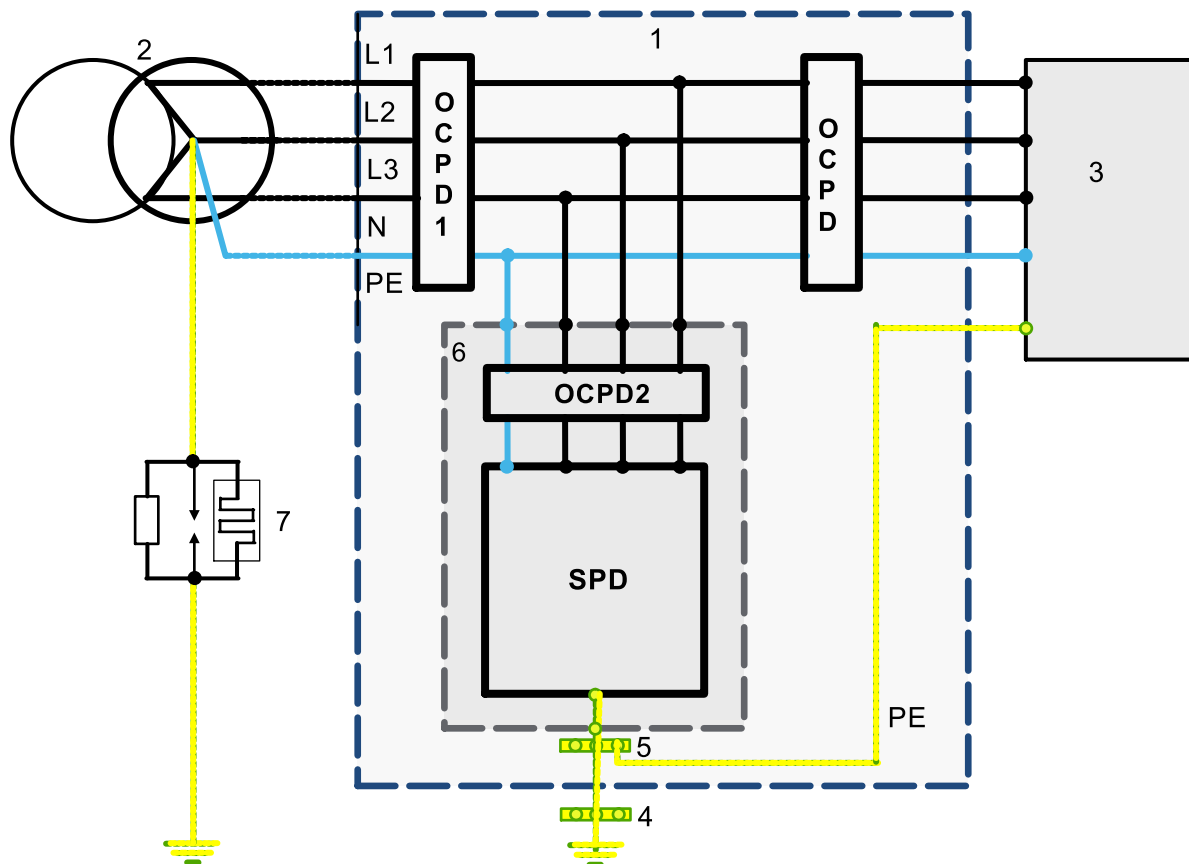
4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais | Français                           |
|---------|------------------------------------|
| L       | Phase                              |
| N       | Neutre                             |
| PE      | PE (mise à la terre de protection) |

Figure A.10 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma TN-S

#### A.4 Schéma IT – Alimentation triphasée avec ou sans neutre



#### Légende

- 1 Commutateur basse tension
- 2 Transformateur haute tension/ basse tension
- 3 Matériel/nstallation
- 4 Borne principale de terre
- 5 Borne intermédiaire de terre
- 6 Jeu de parafoudres
- 7 Impédance

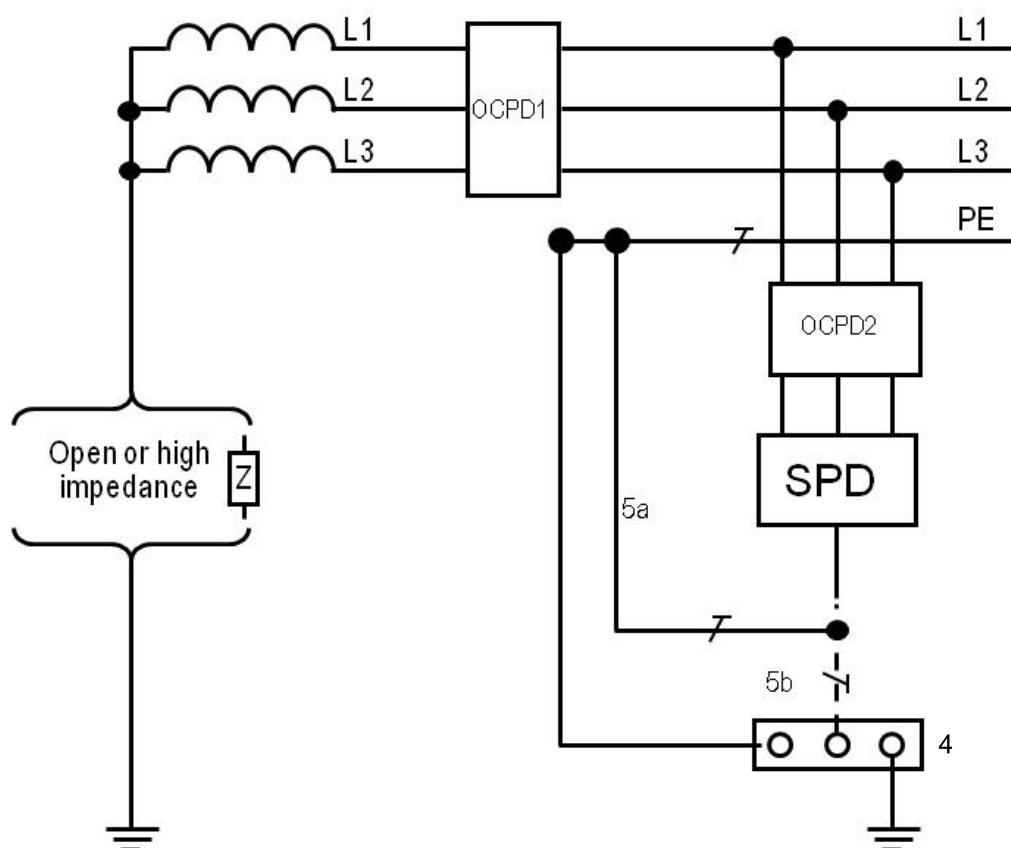
OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

| Anglais | Français                                          |
|---------|---------------------------------------------------|
| L       | Phase                                             |
| N       | Neutre                                            |
| PE      | PE (mise à la terre de protection)                |
| OCPD    | Dispositif de protection contre les surintensités |

Figure A.11 – Exemple de mise en œuvre d'un jeu de parafoudres en schéma IT avec neutre



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

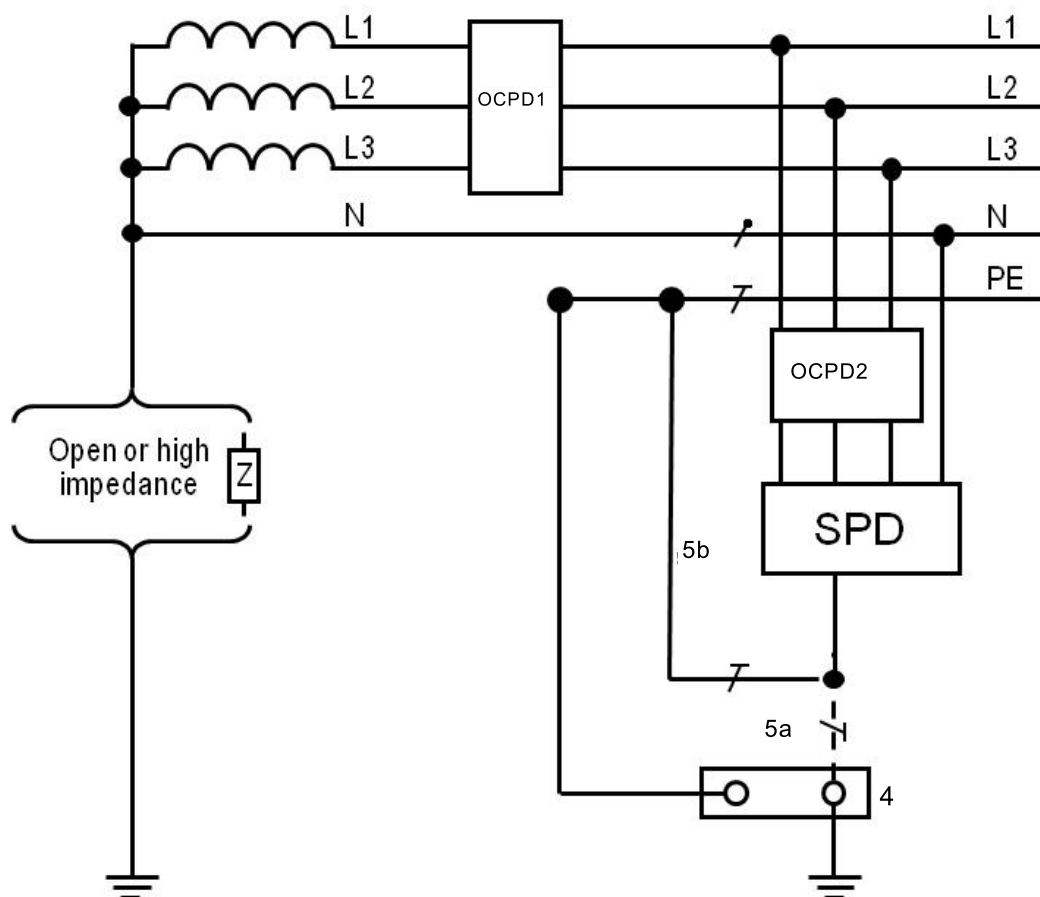
OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais                | Français                           |
|------------------------|------------------------------------|
| L                      | Phase                              |
| PE                     | PE (mise à la terre de protection) |
| Open or high impedance | Ouvert ou haute impédance          |

**Figure A.12 – Exemple de mise en œuvre de parafoudre en schéma IT avec neutre**



#### Légende

OCPD1 Dispositif(s) de protection contre les surintensités à l'origine de l'installation

SPD Parafoudre(s)

OCPD2 Dispositif(s) de protection contre les surintensités si exigé

4 Borne principale de terre

5a, 5b Connexion de terre des parafoudres, soit 5a et/ou 5b (si exigé)

| Anglais                | Français                           |
|------------------------|------------------------------------|
| L                      | Phase                              |
| N                      | Neutre                             |
| PE                     | PE (mise à la terre de protection) |
| Open or high impedance | Ouvert ou haute impédance          |

Figure A.13 – Exemple de mise œuvre de parafoudre en schéma IT sans neutre

## Annexe B (informative)

### Installation alimentée par des lignes aériennes

Lorsqu'une protection contre les surtensions conforme à l'Article 443 de l'IEC 60364-4-44:2007 est requise, lorsque les lignes entrant dans le bâtiment sont aériennes et lorsque le cas de survenance de coups de foudre sur le dernier pôle des lignes aériennes à proximité du bâtiment est pris en compte, les parafoudres à l'origine de l'installation doivent être choisis conformément au Tableau B.1.

De plus amples informations sont disponibles dans l'IEC 62305.

**Tableau B.1 – Choix du courant de choc de décharge ( $I_{imp}$ )**

| Connexion                                                                            | $I_{imp}$ en kA |     |           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----------|-----|
|                                                                                      | Alimentation    |     |           |     |
|                                                                                      | Monophasée      |     | Triphasée |     |
|                                                                                      | CT1             | CT2 | CT1       | CT2 |
| L – N                                                                                |                 | 5   |           | 5   |
| L – PE                                                                               | 5               |     | 5         |     |
| N – PE                                                                               | 5               | 10  | 5         | 20  |
| NOTE Ce tableau fait référence aux niveaux de protection III et IV contre la foudre. |                 |     |           |     |

## Annexe C (informative)

### Liste des notes concernant certains pays

| Pays | Article | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE   | 534.4.1 | En Allemagne, lorsque l'installation d'un bâtiment est alimentée par des lignes aériennes, les parafoudres doivent être de type de classe d'essais I conformément à l'Annexe B.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| FR   | 534.4.1 | En France, le paragraphe suivant ne s'applique pas:<br><br>Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B.  |
| GR   | 534.4.1 | En Grèce, le paragraphe suivant ne s'applique pas:<br><br>Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B.   |
| HU   | 534.4.1 | En Hongrie, le paragraphe suivant ne s'applique pas:<br><br>Si la structure n'est pas équipée d'un système de protection externe contre la foudre et si la protection contre les effets des coups de foudre directs sur les lignes aériennes, entre le dernier pôle et l'entrée de l'installation, est à prendre en considération, des parafoudres de type de classe d'essais I peuvent également être mis en œuvre à l'origine ou à proximité de l'origine de l'installation électrique, conformément à l'Annexe B. |

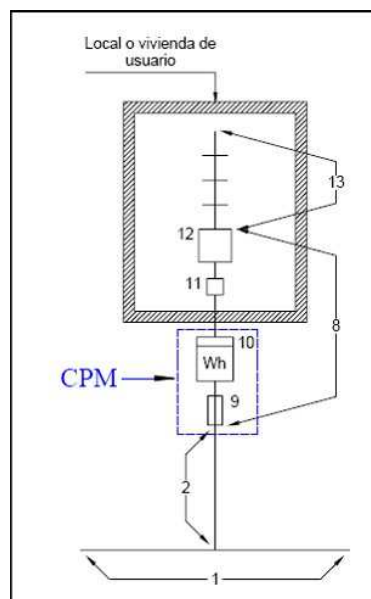
| Pays | Article | Note |
|------|---------|------|
|------|---------|------|

ES

534.4.1

En Espagne, l'origine de l'installation peut être l'emplacement où l'alimentation entre dans le bâtiment et/ou le tableau de distribution principal.

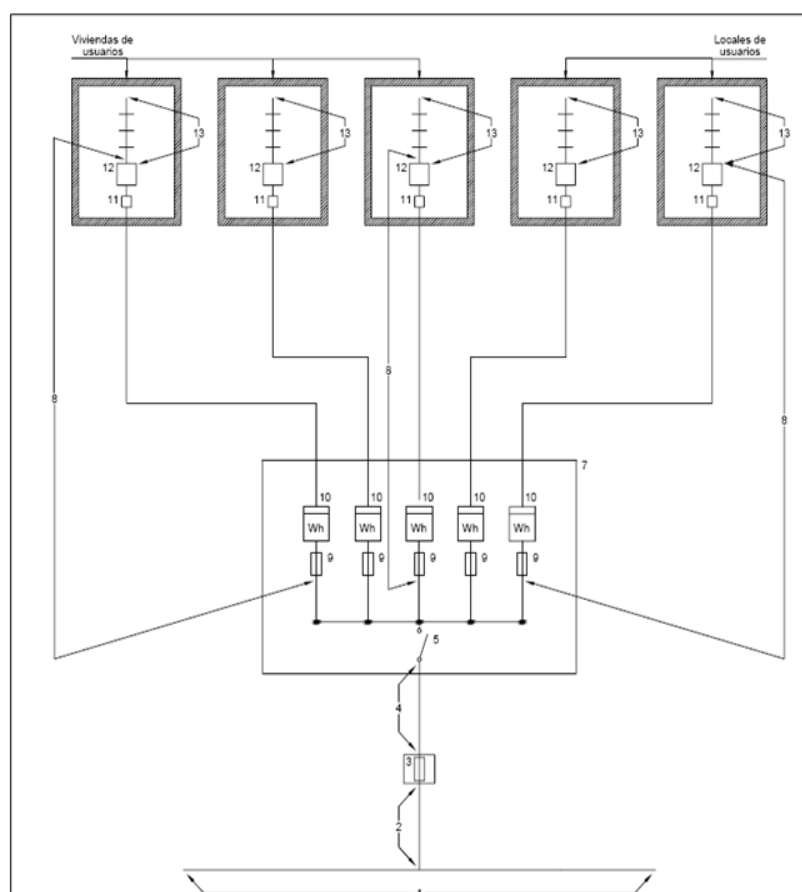
Figure 1: utilisateur unique



KEY

Alimentation publique ; 2 Câble d'alimentation (propriété du distributeur) ; 4 Câble d'alimentation de l'installation privée ; 5 Dispositif de coupure générale ; 7 Local compteurs ; 8 Circuit de distribution individuel ; 9 Fusible (coupure) ; 10 Compteur ; 11 Disjoncteur principal ; 12 Tableau de commutation ; 13 Installation privée

Figure 2: plusieurs utilisateurs



| Pays          | Article            | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
|---------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|--|--|--|--------------|--|----------|--|-----|-----|-----|-----|-------|--|----|--|----|--------|----|--|----|--|--------|----|----|----|----|---------|----------|---------------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|----------|-----------|-----|--------------------|------|-----------------|------|------------------|
| DE            | 534.4.3            | En Allemagne, la seule exigence à considérer est la restriction de distance maximum de 0,5 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| NO            | 534.4.4.3          | En Norvège, lorsque l'installation est raccordée en état galvanique à un réseau de distribution publique IT, la valeur minimale de l' $U_C$ requise pour un parafoudre situé à l'origine de l'installation doit être d'au moins 350 V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| DE            | 534.4.4.4.1        | <p>Pour les parafoudres de classe d'essais II mis en œuvre à l'origine des installations ou à leur proximité avec un niveau de sécurité accru (lorsque les effets de l'installation, par exemple a) précautions pour la vie humaine, b) services publics et patrimoine culturel), le courant nominal de décharge (<math>I_n</math>) ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le Tableau 534.3 ci-dessous.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tableau 534.3 - Courant nominal de décharge (<math>I_n</math>) en kA<br/>selon l'alimentation et le type de connexion</b></p> <table><tr><th rowspan="3">Connection</th><th colspan="4">Supply system</th></tr><tr><th colspan="2">Single phase</th><th colspan="2">3 phases</th></tr><tr><th>CT1</th><th>CT2</th><th>CT1</th><th>CT2</th></tr><tr><td>L - N</td><td></td><td>10</td><td></td><td>10</td></tr><tr><td>L - PE</td><td>10</td><td></td><td>10</td><td></td></tr><tr><td>N – PE</td><td>10</td><td>20</td><td>10</td><td>40</td></tr></table> <table><tr><th>Anglais</th><th>Français</th></tr><tr><td>Supply system</td><td>Alimentation</td></tr><tr><td>Connection</td><td>Connexion</td></tr><tr><td>Single phase</td><td>Monophasée</td></tr><tr><td>3 phases</td><td>Triphasée</td></tr><tr><td>L-N</td><td>L-N (phase-neutre)</td></tr><tr><td>L-PE</td><td>L-PE (phase-PE)</td></tr><tr><td>N-PE</td><td>N-PE (neutre-PE)</td></tr></table> | Connection | Supply system |  |  |  | Single phase |  | 3 phases |  | CT1 | CT2 | CT1 | CT2 | L - N |  | 10 |  | 10 | L - PE | 10 |  | 10 |  | N – PE | 10 | 20 | 10 | 40 | Anglais | Français | Supply system | Alimentation | Connection | Connexion | Single phase | Monophasée | 3 phases | Triphasée | L-N | L-N (phase-neutre) | L-PE | L-PE (phase-PE) | N-PE | N-PE (neutre-PE) |
| Connection    | Supply system      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
|               | Single phase       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | 3 phases      |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
|               | CT1                | CT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CT1        | CT2           |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L - N         |                    | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            | 10            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L - PE        | 10                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10         |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| N – PE        | 10                 | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10         | 40            |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Anglais       | Français           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Supply system | Alimentation       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Connection    | Connexion          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| Single phase  | Monophasée         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| 3 phases      | Triphasée          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L-N           | L-N (phase-neutre) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| L-PE          | L-PE (phase-PE)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| N-PE          | N-PE (neutre-PE)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| NO            | 534.4.4.5          | En Norvège, lorsque l'installation est raccordée en état galvanique à un réseau de distribution publique IT, et lorsqu'un second parafoudre est mis en œuvre en aval du parafoudre situé dans le tableau principal de distribution, la tension maximale de régime permanent $U_C$ , pour le second parafoudre doit être au moins de 440 V entre les conducteurs de phase et le PE, et au moins de 275 V entre les différents conducteurs de phase.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| AT            | 534.4.6            | En Autriche, il est admis que le jeu de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité ne puisse pas être mis en œuvre en aval de tout DDR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| DE            | 534.4.6            | Afin d'éviter un déclenchement intempestif ou une mauvaise soudure des contacts de RCS (télérupteur), il convient d'éviter la circulation de courants de choc élevés ou de courants de foudre partiels. Par conséquent, il convient de mettre en œuvre les parafoudres soumis à essai conformément à la classe d'essais I ou à la classe d'essais II en amont d'un DDR. Si le choc est attendu en aval, par exemple du fait des matériels externes montés, non protégés par un LPS (système de protection contre la foudre), il convient de mettre en œuvre les parafoudres soumis à essai conformément à la classe d'essais I ou à la classe d'essais II en aval d'un DDR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |
| NO            | 534.4.6            | <p>En Norvège, lorsque l'installation est raccordée en état galvanique à un réseau de distribution publique IT ou TT, sans la mise en place d'un conducteur PE distribué (c'est-à-dire installation assurée par des lignes aériennes), la protection contre l'incendie causé par une défaillance du parafoudre situé dans le tableau de distribution principal doit être assurée en:</p> <p>– plaçant le parafoudre dans une enveloppe de matériaux non combustibles séparée; ou</p> <p>– protégeant le parafoudre par un dispositif différentiel temporisé (de type S ou similaire) avec un courant de fonctionnement résiduel assigné n'excédant pas 300 mA; ou</p> <p>– utilisant un parafoudre construit afin de minimiser le risque d'endommagement et d'incendie du fait d'une défaillance de mise à la terre dans le réseau de distribution haute tension.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |               |  |  |  |              |  |          |  |     |     |     |     |       |  |    |  |    |        |    |  |    |  |        |    |    |    |    |         |          |               |              |            |           |              |            |          |           |     |                    |      |                 |      |                  |

| Pays | Article  | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE   | 534.4.7  | <p>Il convient de s'assurer que les courants de foudre ou les courants de choc élevés ne circulent pas à travers le DDR (dispositif différentiel résiduel). Par conséquent, la mise en œuvre des parafoudres de classe d'essais I en aval du DDR n'est pas permise, à l'exception des courants de foudre partiels qui peuvent être attendus en aval du DDR.</p> <p>La mise en œuvre des parafoudres de classe d'essais II en aval du DDR est permise, seulement si le parafoudre de classe d'essais II est déjà mis en œuvre en amont du DDR ou si les courants de choc sont attendus en aval du DDR.</p> <p>Dans le cas de courants de choc supérieurs à 3 kA 8/20, le dispositif différentiel peut déclencher et couper l'alimentation.</p> |
| AT   | 534.4.7  | En Autriche, il est admis que le jeu de parafoudres à l'origine de l'installation ou à sa proximité ne puisse pas être mis en œuvre en aval de tout DDR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DE   | Annexe B | En Allemagne, l'Annexe B est normative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| FR   | Annexe B | L'annexe B ne s'applique pas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| GR   | Annexe B | L'annexe B ne s'applique pas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HU   | Annexe B | L'annexe B ne s'applique pas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Annexe D (informative)

### IEC 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)      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>PARTIE 1</b><br><b>Principes fondamentaux</b>                                                                       | IEC 60364-1 Ed.3                                      | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Domaine d'application, objet et principes fondamentaux</i>                                                                                                                                                                                 | 1992        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 60364-2-21 TR3 Ed.1                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 2: Définitions – Chapitre 21: Guide pour les termes généraux</i>                                                                                                                                                                              | 1993        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 60364-3 Ed.2                                      | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales</i>                                                                                                                                                                                           | 1993        | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PARTIE 4-41</b><br><b>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques</b>             | IEC 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)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                                        | IEC 60364-4-46 Ed.1                                   | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande</i>                                                                                                                                                           | 1981        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 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)              |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |
| <b>PARTIE 4-42</b><br><b>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les effets thermiques</b>             | IEC 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        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |
| <b>PARTIE 4-43</b><br><b>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités</b>                 | IEC 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)              |
|                                                                                                                        | IEC 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)              |
| <b>PARTIE 4-44</b><br><b>Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les influences électromagnétiques</b> | IEC 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)<br>A2 (1999) |
|                                                                                                                        | IEC 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)              |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |
|                                                                                                                        | IEC 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        |                        |

Tableau D.1 (suite)

| Numéro de la publication selon la restructuration                                                                  | Anciennes publications contenues dans la nouvelle partie          | Titre                                                                                                                                                                                                                                                  | Publication | Amendement (date)      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>PARTIE 5-51</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Règles communes</i>                    | IEC 60364-5-51 Ed.3                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 51: Règles communes</i>                                                                                                             | 1997        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 3: Détermination des caractéristiques générales</i>                                                                                                                                                | 1993        | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PARTIE 5-52</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations</i>                      | IEC 60364-5-52 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations</i>                                                                                                               | 1993        | A1 (1997)              |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-523 Ed.2                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 52: Canalisations – Section 523: Courants admissibles</i>                                                                           | 1999        |                        |
| <b>PARTIE 5-53</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Coupure, sectionnement et commande</i> | IEC 60364-4-46 Ed.1 (sauf article 461 inséré dans la partie 4-41) | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 46: Sectionnement et commande</i>                                                                                                                | 1981        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-53 Ed.2                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage</i>                                                                                                                | 1994        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-534 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage – Section 534: Dispositifs pour la protection contre les surtensions</i>                                           | 1997        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-537 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 53: Appareillage – Section 537: Dispositifs de sectionnement et de commande</i>                                                     | 1981        | A1 (1989)              |
| <b>PARTIE 5-54</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Dispositions de mise à la terre</i>    | IEC 60364-5-54 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Dispositions de mise à la terre et conducteurs de protection</i>                                                                | 1980        | A1 (1982)              |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-548 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Section 548: Dispositions pour la mise à la terre et les liaisons équipotentielles pour les installations de traitement de l'information</i> | 1996        | A1 (1998)              |
| <b>PARTIE 5-55</b><br><i>Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Autres matériels</i>                   | IEC 60364-5-551 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 55: Autres matériels – Section 551: Générateurs à basse tension</i>                                                                 | 1994        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-559 Ed.1                                              | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 55: Autres matériels – Section 559: Luminaires et installations d'éclairage</i>                                                     | 1999        |                        |
|                                                                                                                    | IEC 60364-5-56 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Chapitre 56: Installations de sécurité</i>                                                                                                   | 1980        | A1 (1998)              |
|                                                                                                                    | IEC 60364-3 Ed.2                                                  | <i>Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales</i>                                                                                                                                        | 1993        | A1 (1994)<br>A2 (1995) |
| <b>PARTIE 6-61</b><br><i>Vérifications et essais – Vérification initiale</i>                                       | IEC 60364-6-61 Ed.1                                               | <i>Installations électriques des bâtiments – Partie 6: Vérifications – Chapitre 61: Vérification initiale</i>                                                                                                                                          | 1986        | A1 (1993)<br>A2 (1997) |

**Tableau D.2 – Relations entre les numérotations anciennes et nouvelles**

| Nouveau numéro     | Ancienne si différente | Date de la (des) publications originales | Titre de l'article                                                                                                    |
|--------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Partie 1</b>    |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 12                 | 3.2                    | 1993                                     | Références normatives                                                                                                 |
| Annex B            | 21                     | 1993                                     | Définitions, guide pour les termes généraux                                                                           |
| B1.0               | 21.0                   | 1993                                     | Domaine d'application                                                                                                 |
| B1.1               | 21.1                   | 1993                                     | Caractéristiques des installations                                                                                    |
| B1.2               | 21.2                   | 1993                                     | Tensions                                                                                                              |
| B1.3               | 21.3                   | 1993                                     | Chocs électriques                                                                                                     |
| B1.4               | 21.4                   | 1993                                     | Mise à la terre                                                                                                       |
| B1.5               | 21.5                   | 1993                                     | Circuits électriques                                                                                                  |
| B1.7               | 21.7                   | 1993                                     | Autres matériels                                                                                                      |
| B1.8               | 21.8                   | 1993                                     | Sectionnement et commande                                                                                             |
| <b>Partie 4-41</b> |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 410                | 400.1                  | 1992                                     | Introduction                                                                                                          |
| 410.2              | New                    |                                          | Références normatives                                                                                                 |
| 410.3              | 470                    |                                          | Application des mesures de protection contre les chocs électriques                                                    |
| <b>Partie 4-42</b> |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 421                | 422                    | 1980                                     | Protection contre l'incendie                                                                                          |
| 422                | 482                    | 1982                                     | Protection contre l'incendie où des risques particuliers existent                                                     |
| 422.1              | 482.0                  | 1982                                     | Généralités                                                                                                           |
| 422.2              | 482.1                  | 1982                                     | Conditions d'évacuation en cas d'urgence                                                                              |
| 422.3              | 482.2                  | 1982                                     | Nature des matériaux utilisés ou stockés                                                                              |
| 422.4              | 482.3                  | 1982                                     | Matériaux de construction combustibles                                                                                |
| 422.5              | 482.4                  | 1982                                     | Structures propagatrices de l'incendie                                                                                |
| <b>Partie 4-43</b> |                        |                                          |                                                                                                                       |
| 431                | 473.3                  | 1977                                     | Prescriptions selon la nature du circuit                                                                              |
| 431.1              | 473.3.1                | 1977                                     | Protection des conducteurs de phase                                                                                   |
| 431.2              | 473.3.2                | 1977                                     | Protection du conducteur neutre                                                                                       |
| 431.3              | 473.3.3                | 1977                                     | Déconnexion et reconnexion du conducteur de neutre                                                                    |
| 433.1              | 433.2                  | 1977                                     | Coordination entre les dispositifs de protection contre les surcharges                                                |
| 433.2              | 473.1.1                | 1977                                     | Emplacement des dispositifs pour la protection contre les surcharges                                                  |
| 433.3              | 473.1.2                | 1977                                     | Déplacement des dispositifs de protection contre les surcharges                                                       |
| 433.4              | 473.1.3                | 1977                                     | Emplacement ou déplacement des dispositifs de protection contre les surcharges en schéma IT                           |
| 433.5              | 473.1.4                | 1977                                     | Cas où le déplacement des dispositifs de protection contre les surcharges est recommandé pour des raisons de sécurité |
| 433.6              | 473.1.5                | 1977                                     | Protection contre les surcharges de conducteurs en parallèle                                                          |
| 434.1              | 434.2                  | 1977                                     | Détermination des courants de court-circuit présumés                                                                  |
| 434.2              | 473.2.1                | 1977                                     | Emplacement des dispositifs de protection contre les courts-circuits                                                  |
| 434.3              | 473.2.3                | 1977                                     | Déplacement des dispositifs de protection contre les courts-circuits                                                  |
| 434.4              | 473.2.4                | 1977                                     | Protection contre les courts-circuits des conducteurs en parallèle                                                    |
| 434.5              | 434.3                  | 1977                                     | Caractéristiques des dispositifs de protection contre les courts-circuits                                             |

**Tableau D.2 (suite)**

| Nouvelle numérotation | Ancienne si différente | Date de la (des) publications originales | Titre de l'article                                                                                                                |
|-----------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Partie 4-44</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 440                   |                        | 1993, 1995 et 1996, respectivement       | Introduction – Compilation des introductions de la partie 4-442 (partielle), de la partie 4-443 et de la partie 4-444 (partielle) |
| 440.1                 | 442.1.1                | 1993                                     | Domaine d'application                                                                                                             |
| 440.2                 | 442.1.4                | 1993                                     | Références normatives                                                                                                             |
| 445                   | 45                     | 1984                                     | Protection contre les baisses de tension                                                                                          |
| 445.1                 | 451                    | 1984                                     | Prescriptions générales                                                                                                           |
| <b>Partie 5-51</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 510                   | 51                     | 1997                                     | Introduction                                                                                                                      |
| 511                   | 320.1<br>320.2         | 1993                                     | Conditions de fonctionnement et influences externes                                                                               |
| <b>Partie 5-52</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| Tableau 52-1          | 52F                    | 1993                                     | Choix des canalisations                                                                                                           |
| Tableau 52-2          | 52G                    | 1993                                     | Mise en œuvre des canalisations                                                                                                   |
| Tableau 52-3          | 52H                    | 1993                                     | Exemples de méthodes d'installation                                                                                               |
| Tableau 52-4          | 52-A                   | 1993                                     | Températures maximales de fonctionnement selon l'isolation                                                                        |
| 523.5                 | 523.4                  | 1983                                     | Groupelements contenant plus d'un circuit                                                                                         |
| 523.6                 | 523.5                  | 1983                                     | Nombre de conducteurs chargés                                                                                                     |
| 523.7                 | 523.6                  | 1983                                     | Conducteurs en parallèle                                                                                                          |
| 523.8                 | 523.7                  | 1983                                     | Changement des conditions d'installation le long d'un cheminement                                                                 |
| Tableau 52-5          | 52J                    | 1993                                     | Section minimale des conducteurs                                                                                                  |
| Annexe C              | Annexe B               | 1993                                     | Formules de calcul des courants admissibles                                                                                       |
| Annexe D              | Annexe C               | 1993                                     | Effets des courants harmoniques dans un réseau triphasé équilibré                                                                 |
| <b>Partie 5-53</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 534.3                 | 535                    | 1997                                     | Dispositifs pour la protection contre les baisses de tension                                                                      |
| 535                   | 539                    | 1981                                     | Coordination des dispositifs de protection                                                                                        |
| 535.1                 | 539.1                  |                                          | Coordination entre dispositifs de protection contre les surintensités                                                             |
| 535.2                 | 539.2                  |                                          | Association de dispositifs à courant différentiel                                                                                 |
| 535.3                 | 539.3                  |                                          | Coordination entre dispositifs différentiels                                                                                      |
| 536                   | 46                     | 1981                                     | Sectionnement et commande                                                                                                         |
| 536.0                 | 460                    | 1981                                     | Introduction                                                                                                                      |
| 536.1                 | 461                    | 1981                                     | Généralités                                                                                                                       |
| 536.2                 | 462                    | 1981                                     | Sectionnement                                                                                                                     |
| 536.3                 | 463                    | 1981                                     | Coupure pour entretien mécanique                                                                                                  |
| 536.4                 | 464                    | 1981                                     | Coupure d'urgence                                                                                                                 |
| 536.5                 | 465                    | 1981                                     | Coupure fonctionnelle                                                                                                             |
| <b>Partie 5-54</b>    |                        |                                          | NOTE Pas de changement dans la numérotation des articles                                                                          |
| <b>Partie 5-55</b>    |                        |                                          |                                                                                                                                   |
| 550.2                 | 551.1.2<br>559.2       | 1994                                     | Références normatives                                                                                                             |
| 556                   | 56                     | 1980                                     | Installations de sécurité                                                                                                         |
| 556.1                 | 352                    | 1980                                     | Généralités                                                                                                                       |
| 556.4                 | 562                    | 1980                                     | Sources de sécurité                                                                                                               |
| 556.5                 | 563                    | 1980                                     | Circuits                                                                                                                          |
| 556.6                 | 564                    | 1980                                     | Matériels d'utilisation                                                                                                           |
| 556.7                 | 565                    | 1980                                     | Prescriptions particulières pour les installations de sécurité dont les sources ne peuvent fonctionner en parallèle               |
| 556.8                 | 566                    | 1980                                     | Prescriptions particulières pour les installations de sécurité dont les sources peuvent fonctionner en parallèle                  |
| <b>Partie 6-61</b>    |                        |                                          | NOTE Pas de changement dans la numérotation des articles                                                                          |

## Bibliographie

IEC 60038:1983, *Tensions normales de l'IEC*

IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 441: Appareillage et fusibles*

IEC 60204-1:1997, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

IEC 60364-5-54:1980, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Chapitre 54: Mise à la terre et conducteurs de protection* <sup>3)</sup>

IEC 60364-5-55:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-55: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Autres matériels*

---

---

<sup>3)</sup> Actuellement en révision sous le titre modifié «*Installations électriques des bâtiments – Partie 5-54: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Mise à la terre, conducteurs de protection et d'équipotentialité*»



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)