

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



### AMENDMENT 2 AMENDEMENT 2

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

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



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 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, Specifications 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).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



### AMENDMENT 2 AMENDEMENT 2

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

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 29.130; 91.140.50

ISBN 978-2-8322-2883-8

**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.**

## FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock.

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

|              |                  |
|--------------|------------------|
| FDIS         | Report on voting |
| 64/2031/FDIS | 64/2072/RVD      |

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

## FOREWORD

*Replace the existing text, including the text provided in Amendment 1:2002 that reads:*

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

*by the following new sentence:*

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

*Delete, from both IEC 60364-5-53:2001 and from Amendment 1:2002, the sentence that reads "Annexes A, B, C and D are for information only."*

### 530.2 Normative references

*Add the following new references:*

IEC 60038, *IEC standard voltages*

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

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 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*

*Replace the current reference to "IEC 61643-12" by the following:*

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*

*Replace the existing date "2001" for IEC 60364-4-41 by "2005"*

*Replace the existing date "2001" for IEC 60364-4-43 by "2008"*

*Replace the existing date "2001" for IEC 60364-4-44 by "2007"*

*Replace the existing date "1996" for IEC 61008-1 by "2010"*

## **534 Devices for protection against electromagnetic and voltage disturbances**

*Replace the existing title and text of Clause 534, including the text provided in Amendment 1:2002, by the following new title and text:*

## **534 Devices for protection against transient overvoltages**

### **534.1 General**

This clause contains provisions for the application of voltage limitation in order to obtain 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 disconnecter**

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.

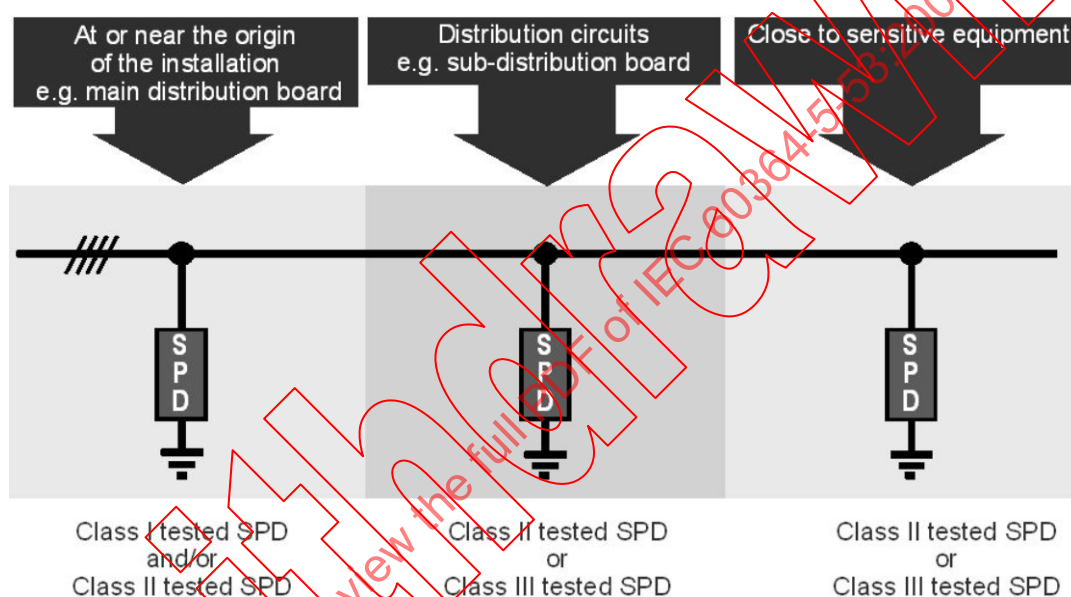
Additional class II tested SPDs or class III tested SPDs may be needed close to sensitive equipment to sufficiently protect the equipment according to Table 534.1 and shall be coordinated with SPDs located upstream.

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

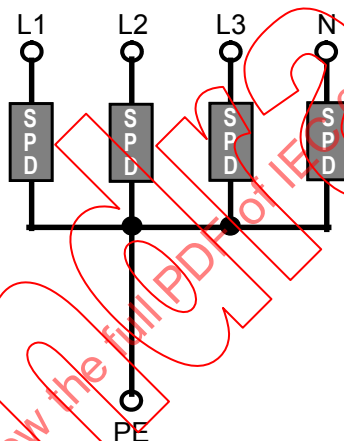


Figure 534.2 – Connection type CT1 (4+0-configuration) for a three-phase system with neutral

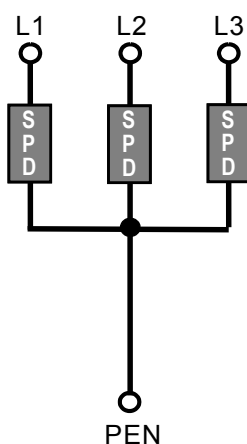
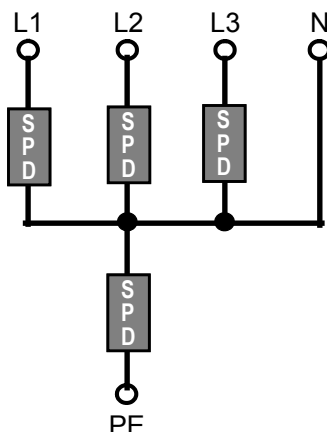


Figure 534.3 – Connection type CT1 (3+0-configuration) for a three-phase system



**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<br>V                                                                                                                    | Nominal voltage of the supply system <sup>a</sup><br>Single-phase systems<br>V | Voltage line to neutral from nominal a.c. or d.c. voltages up to and including<br>V | Required rated impulse voltage <sup>c</sup> ( $U_w$ ) of equipment for      |                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |                                                                                     | Overvoltage category II (equipment with normal rated impulse voltage)<br>kV | Overvoltage category I (equipment with reduced rated impulse voltage)<br>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<br>(as applicable)                                                                                         | System configuration of distribution network     |                                                  |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | TN system                                        | TT system                                        | IT system                                        |
| Line conductor and neutral conductor                                                                                             | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ |
| Line conductor and PE conductor                                                                                                  | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<br>or $(0,64 \times U)$ | $1,1 \times U$                                   |
| Line conductor and PEN conductor                                                                                                 | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<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>                | $\frac{1,1 U}{\sqrt{3}}$<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 534.4.4.4.2 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.

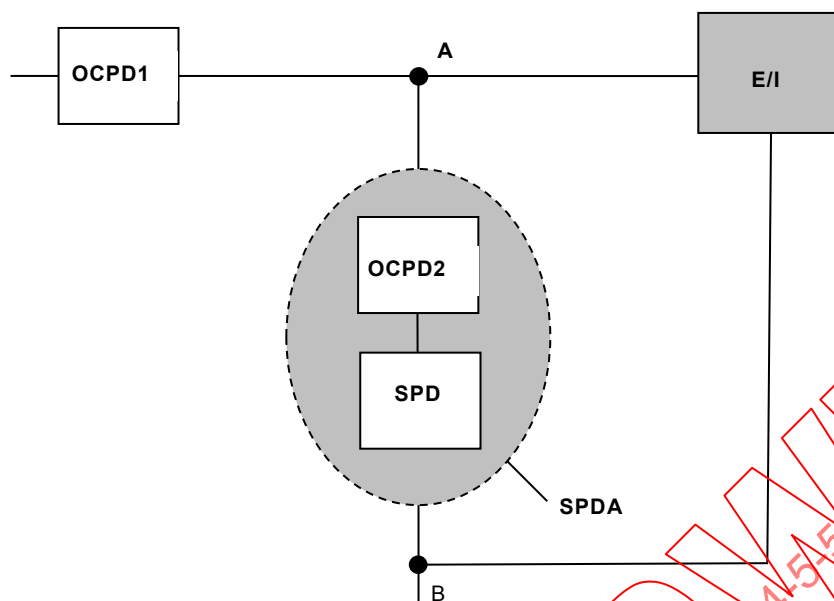
For SPDs connected between the neutral conductor and PE in IT systems, the short-circuit current rating  $I_{SCCR}$  of the SPD shall not be lower than the maximum prospective short-circuit current at the connection points of this SPD in case of a double earth fault under worst case conditions.

#### 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 disconnector) 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.

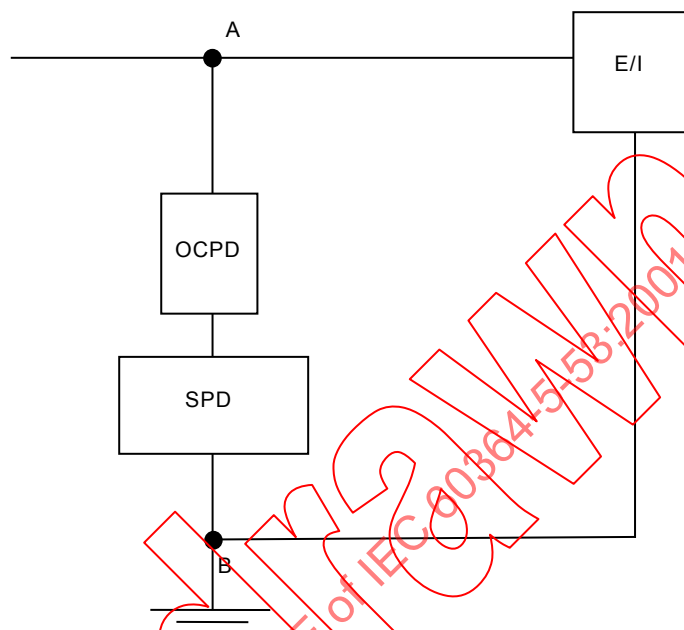
NOTE 1 National committees may decide which of the following arrangement is to be preferred, depending on the type of installation.

- 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  $U_p$ .



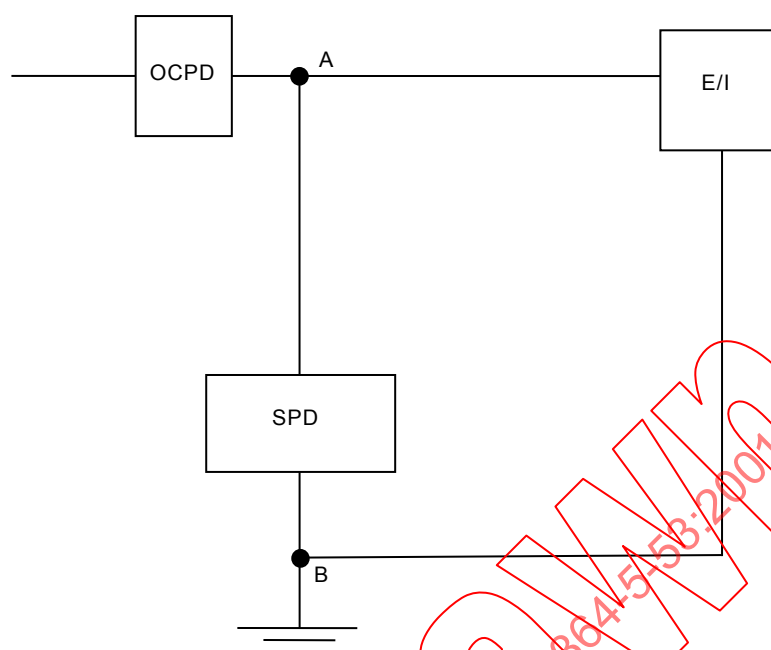
**Key**

|         |                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| OCPD    | overcurrent protective device (SPD disconnect) 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 |     |
| 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.

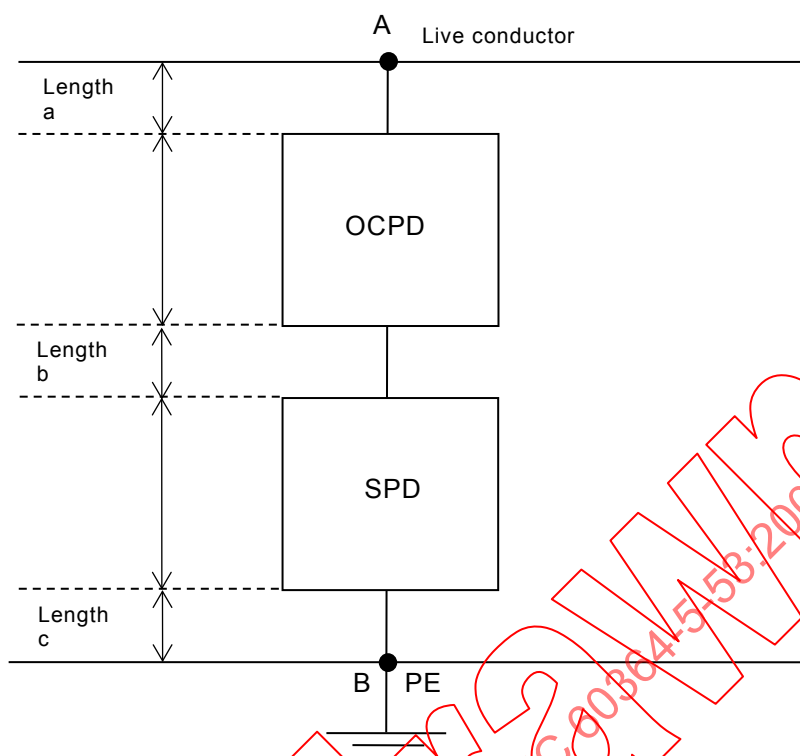
#### 534.4.8 Connections of the SPD

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:

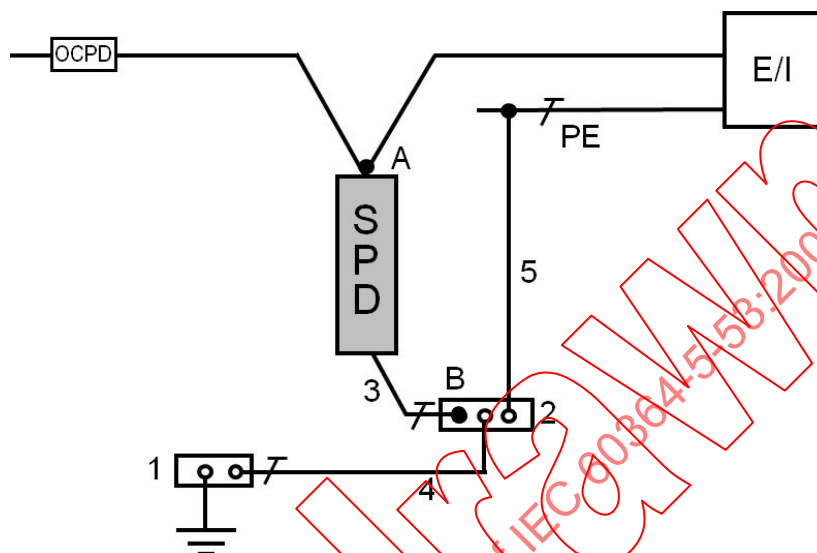
- from the main earthing terminal to the intermediate earthing terminal;
- from the intermediate earthing terminal to the PE-conductor;

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.

**Annex A – Installation of surge protective devices in TN-systems**

*Replace the existing Annex A, including the title and the text provided in Amendment 1:2002, by the following new Annex A and new title:*

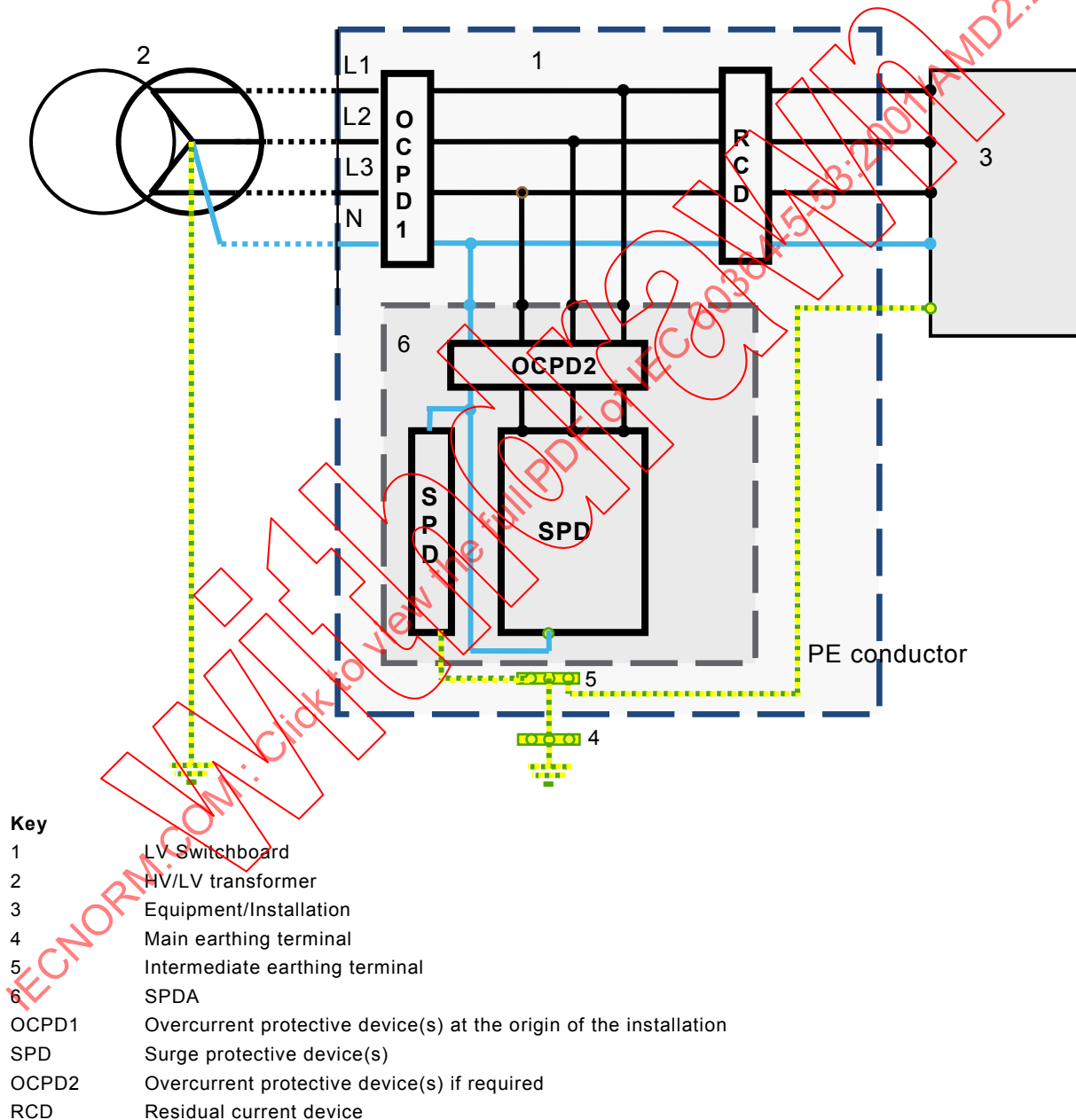
## Annex A (informative)

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

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

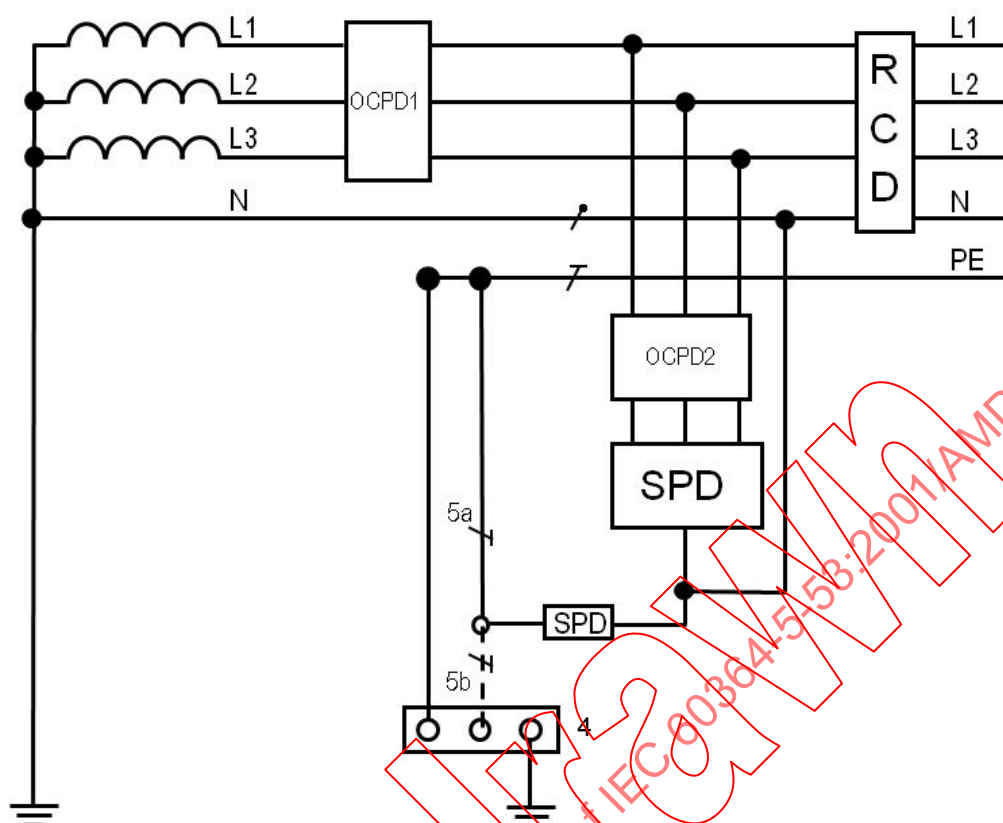
NOTE 2 OCPDs may be single pole or multi pole devices according to IEC 60364.

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



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

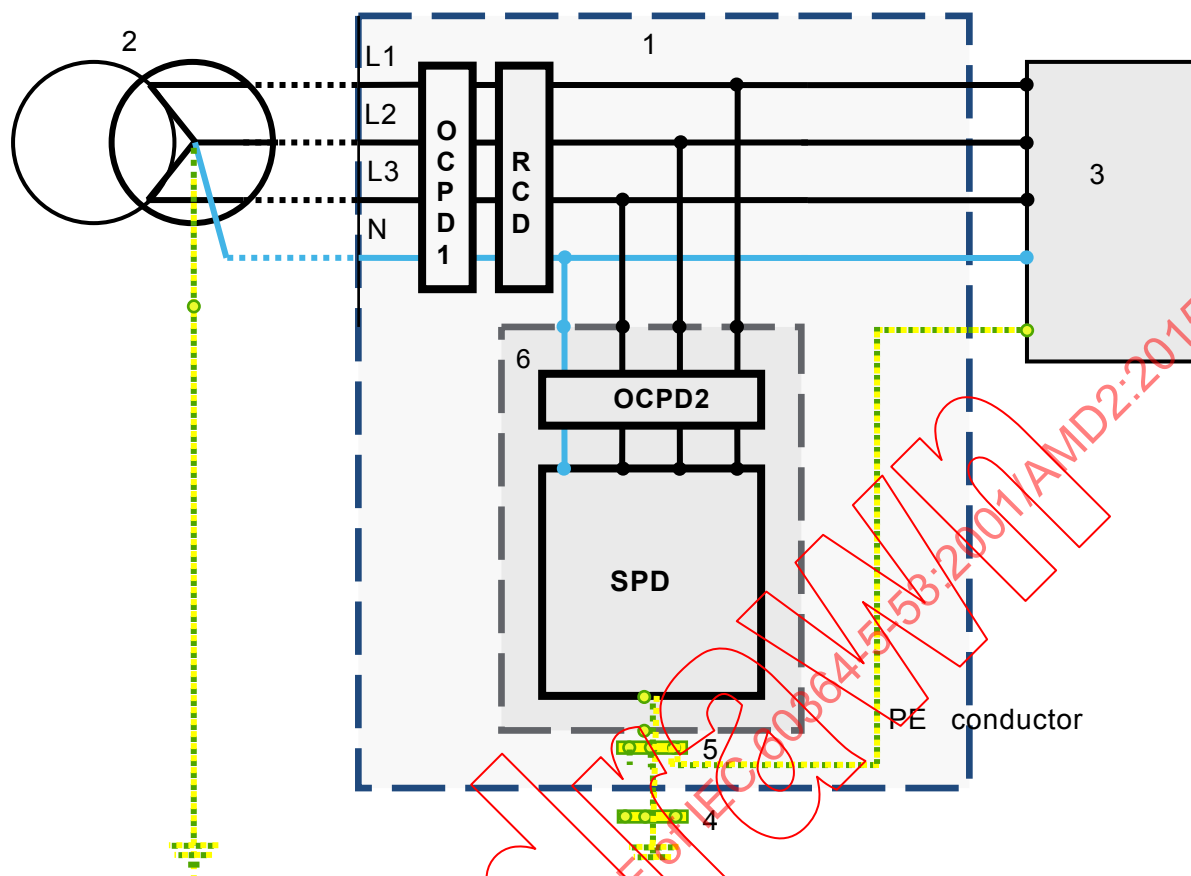




**Key**

|        |                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                            |

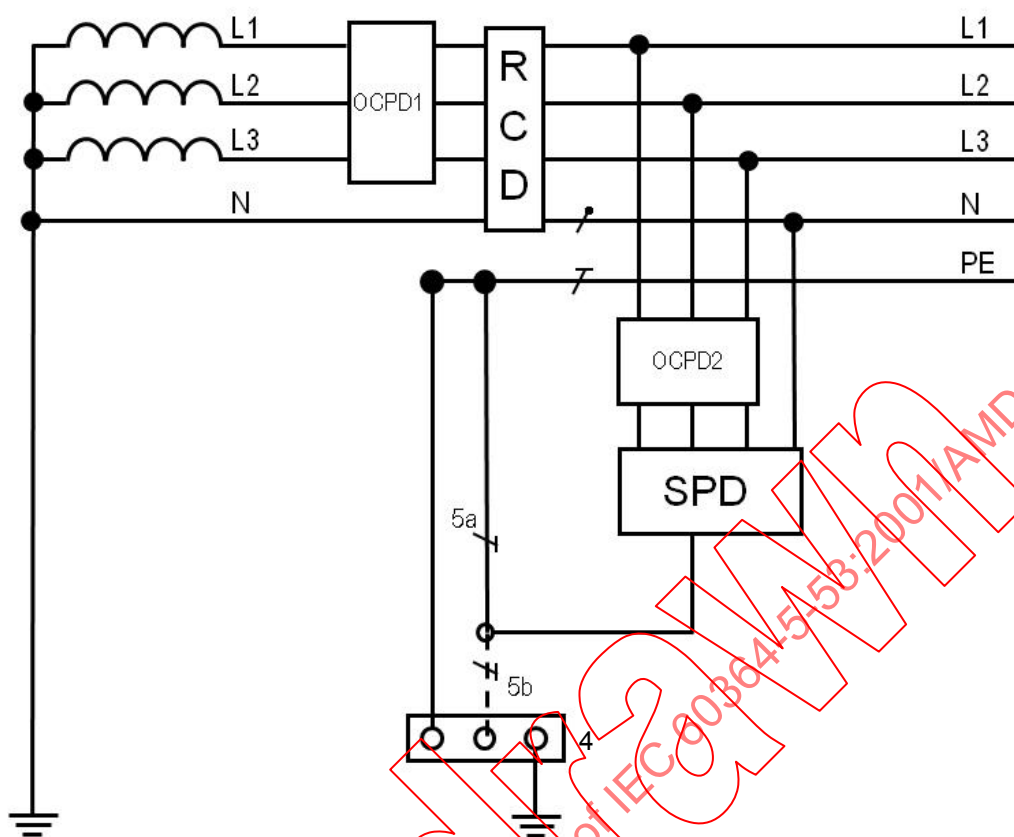
**Figure A.2 – Example of SPD installation with connexion type CT2 on the supply side (upstream) of the main RCD in TT system**



**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**

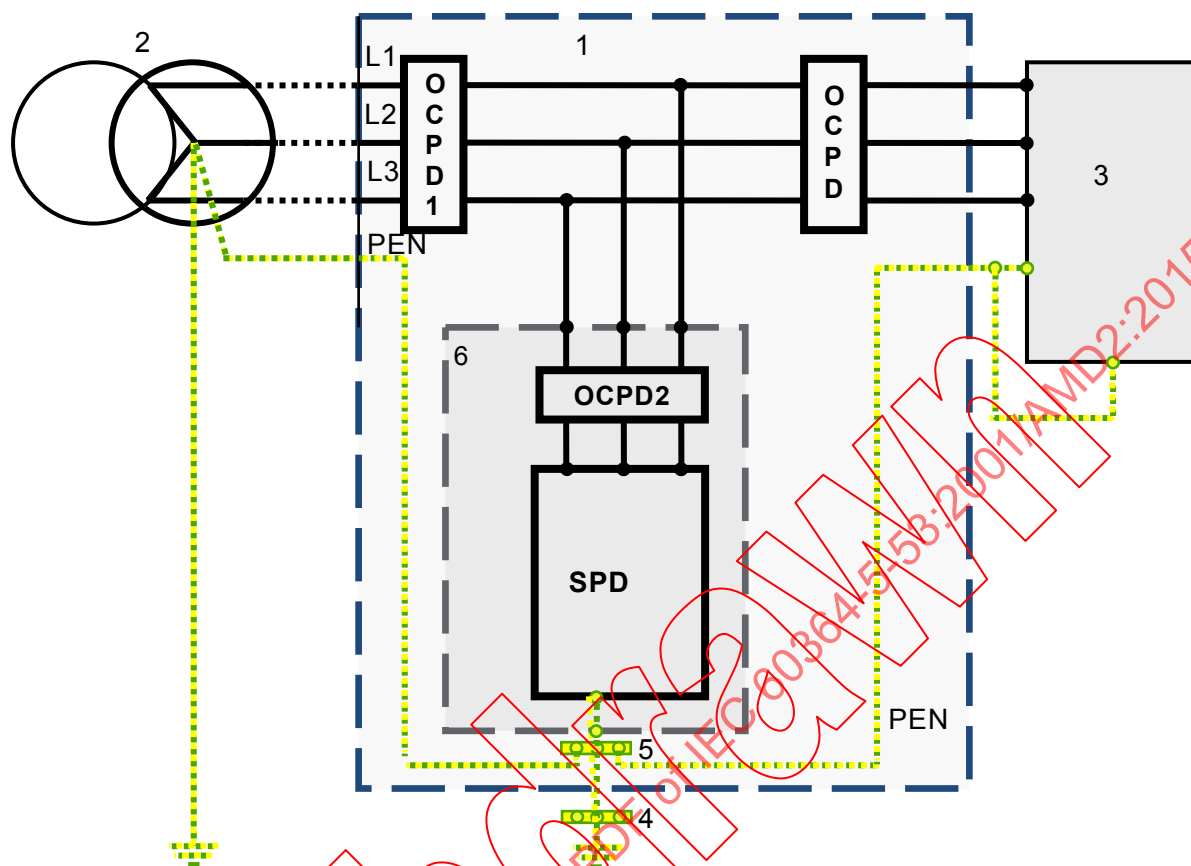


**Key**

|        |                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 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**

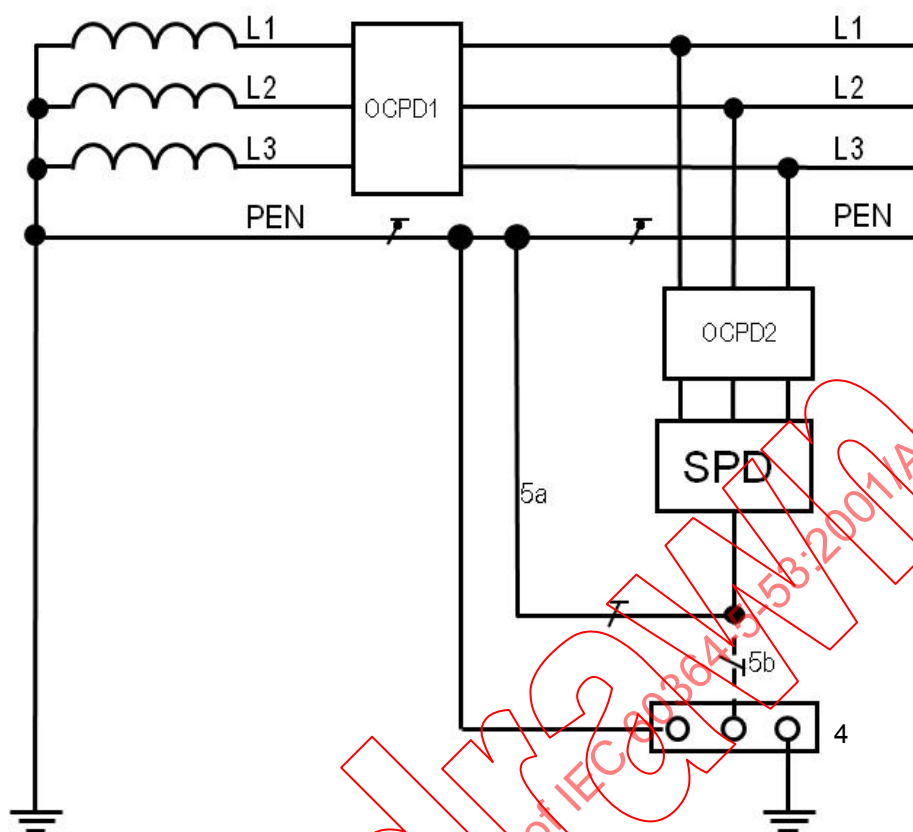
## A.2 TN-C and TN-C-S systems – 3 phase supply



### 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

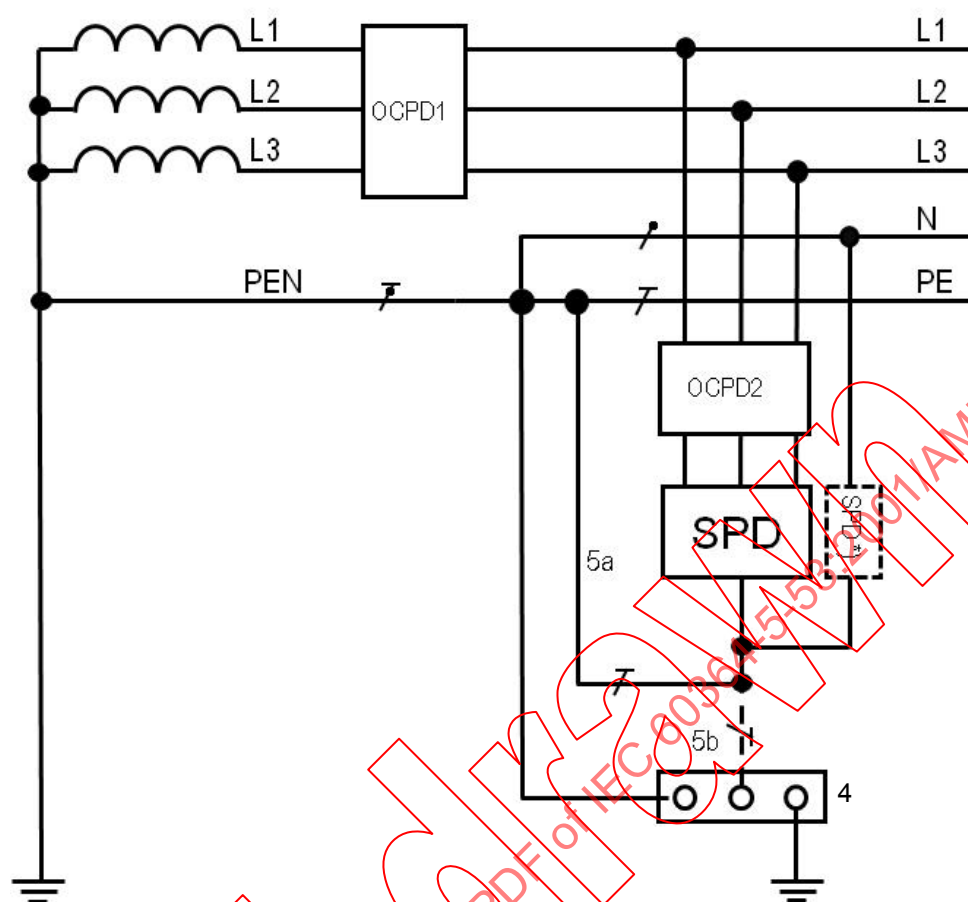
**Figure A.5 – Example of SPDA installation in TN-C system**



**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)

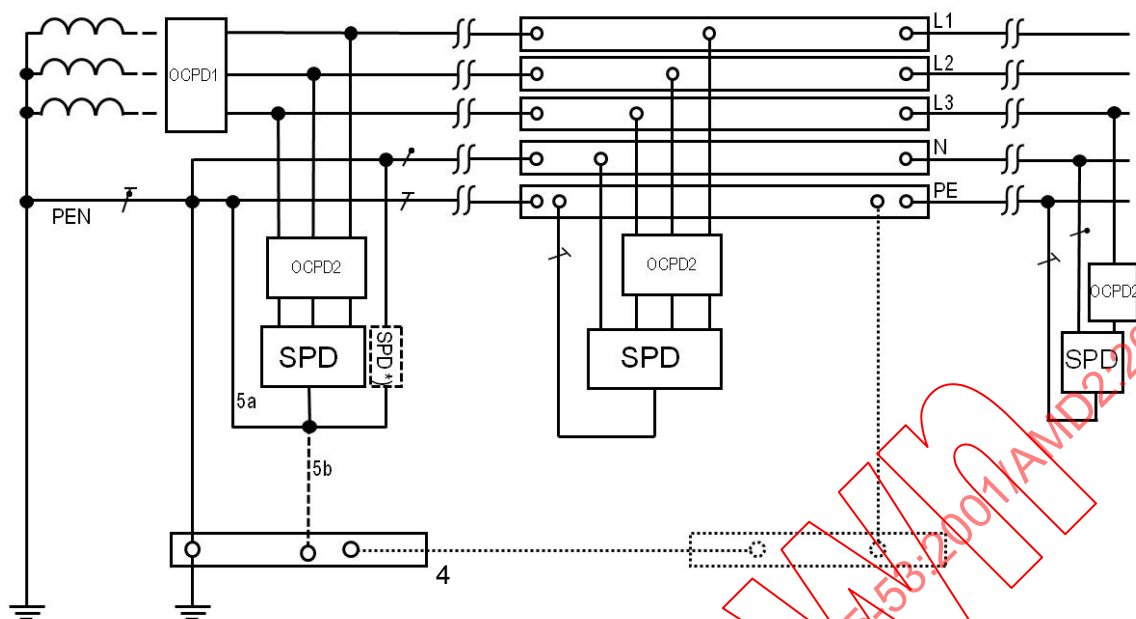
**Figure A.6 – Example of SPD installation with connexion type CT1 in TN-C system**



**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)**



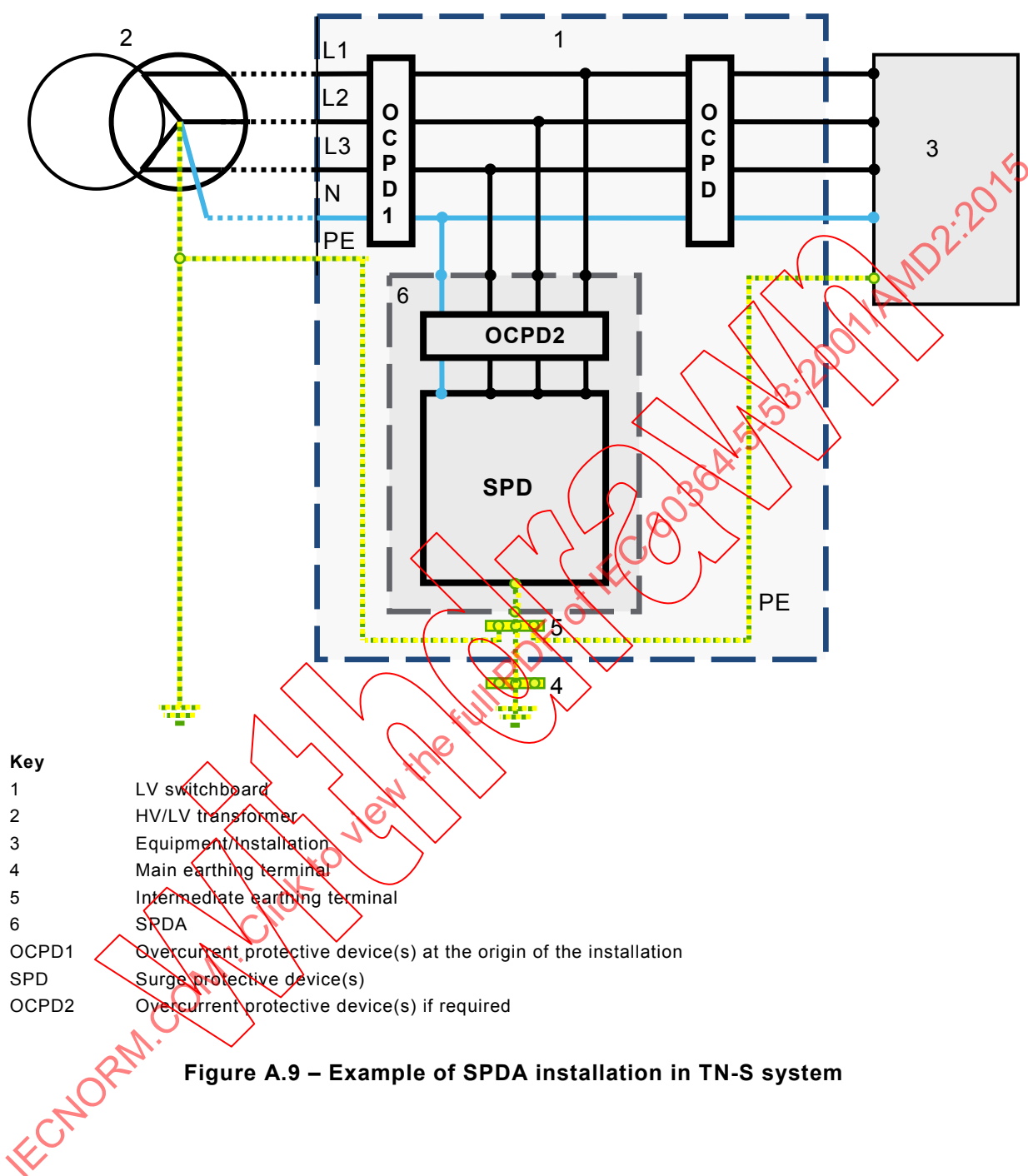
**Key**

- 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)

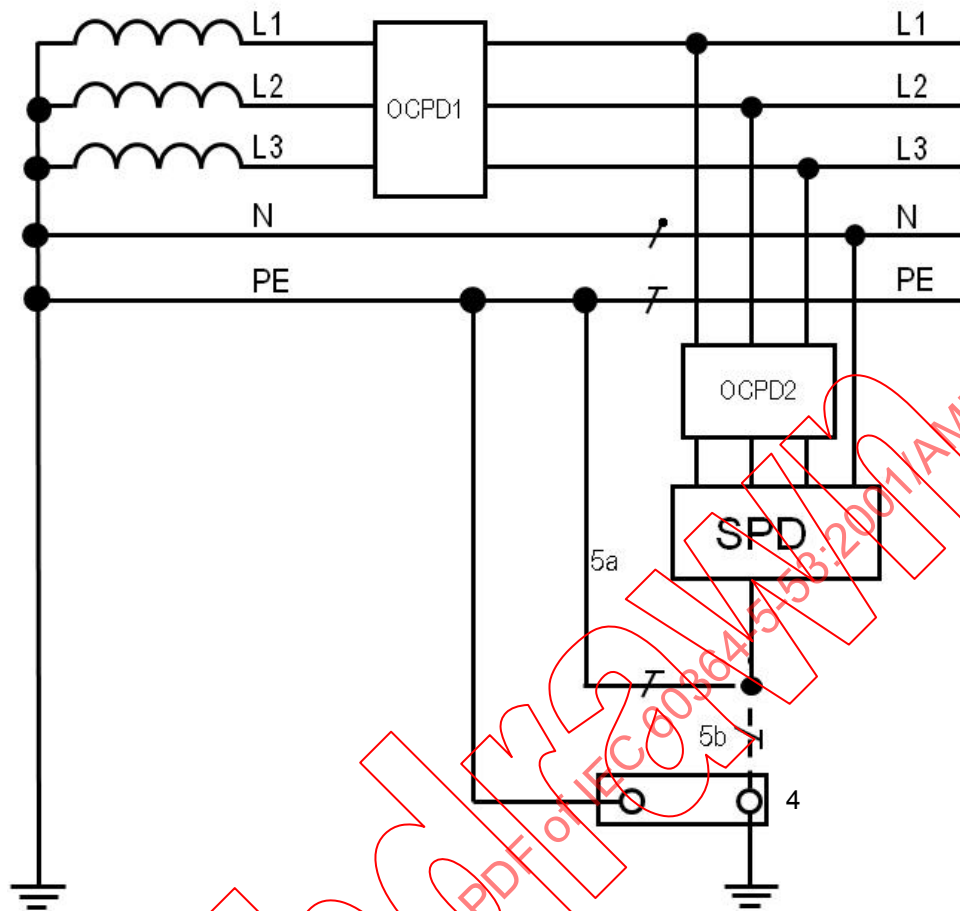
**Figure A.8 – Example of SPDs installation in TN-C-S in different distribution boards**



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



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

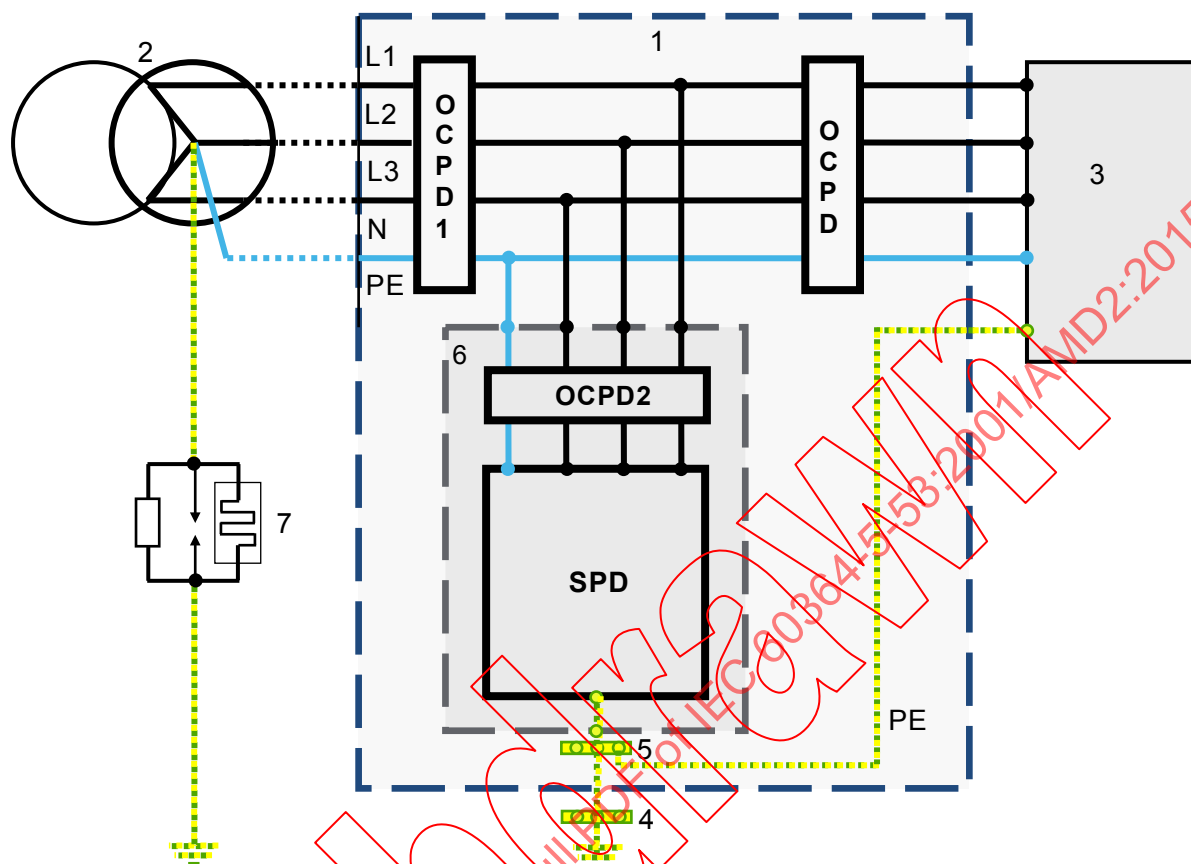


**Key**

- 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**

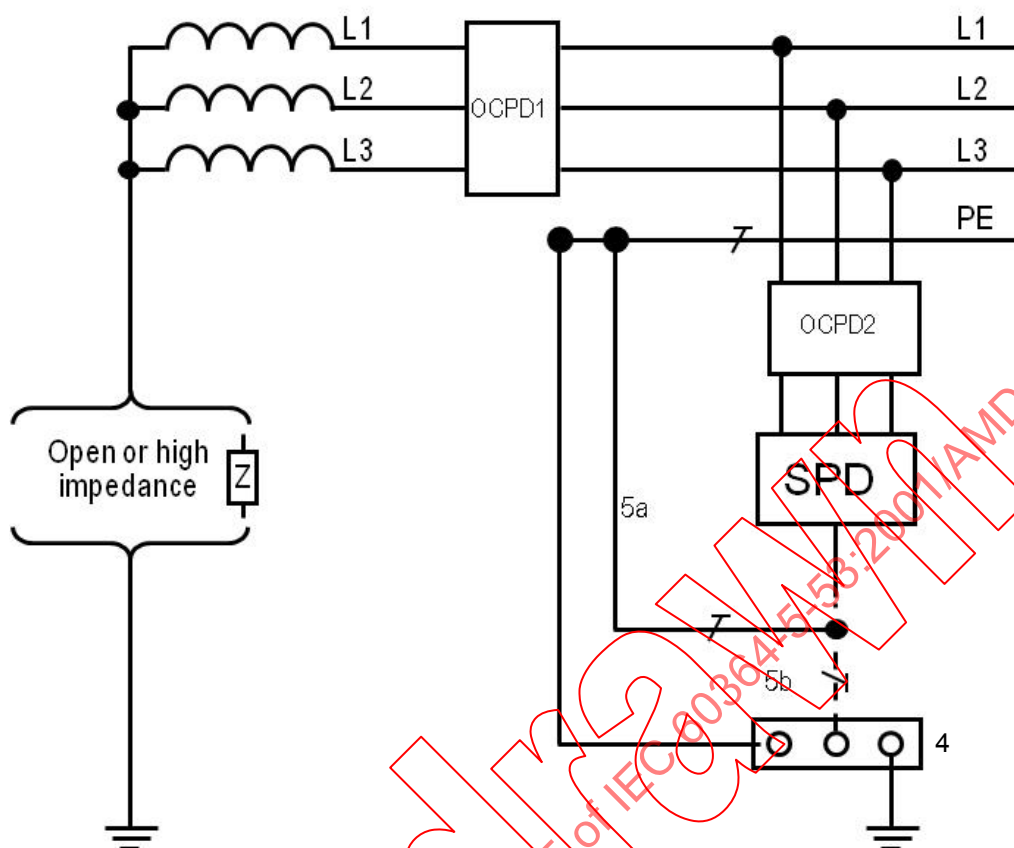
#### A.4 IT system – 3 phase supply with or without neutral



#### 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

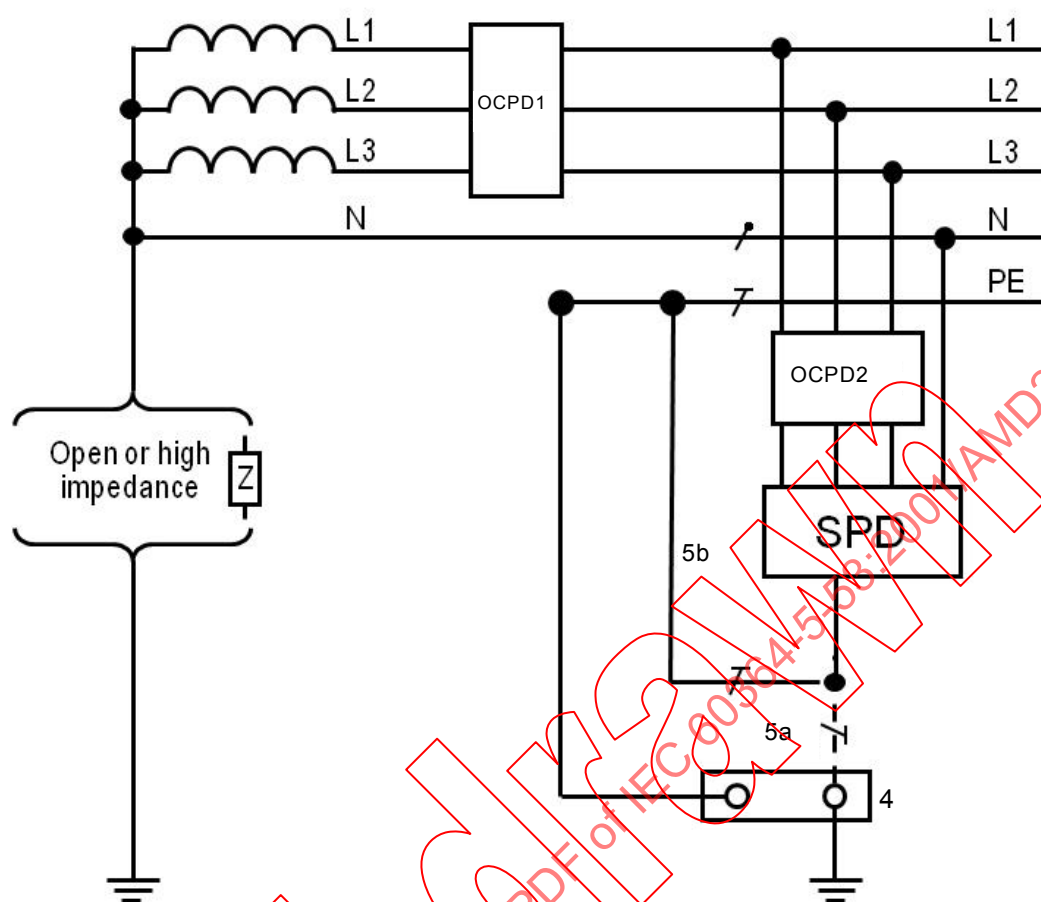
**Figure A.11 – Example of SPDA installation in IT system with neutral**



**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 – Installation of surge protective devices in TT-systems**

Replace the existing Annex B, including the text provided in Amendment 1:2002, by the following new Annex B:

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

Replace the existing Annex C, including the text provided in Amendment 1:2002, by the following new Annex C.

## Annex C (informative)

### List of notes concerning certain countries

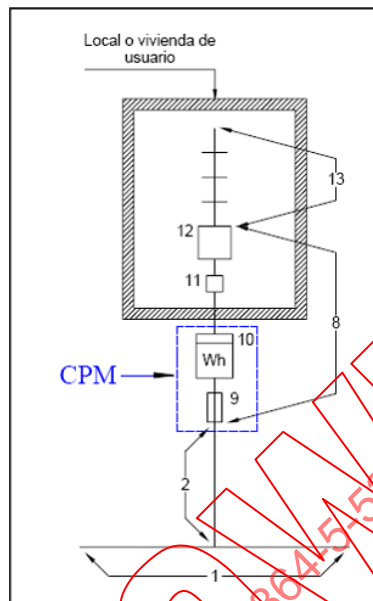
| Country | Clause  | Text                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>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>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>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.

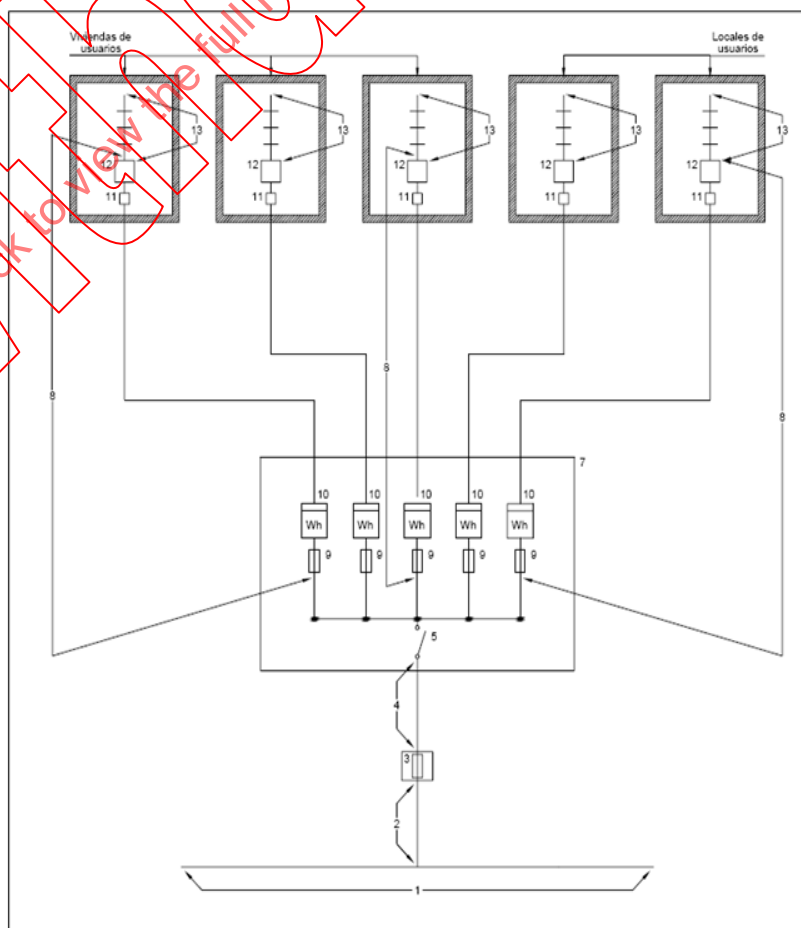
Figure 1: single user



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</math>(ka) 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 load 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 – Installation of class I, II and III tested SPDs for example in TN-C-S systems**

*Delete Annex D, as introduced in Amendment 1:2002*

**Bibliography**

*Add the following new reference:*

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

---

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-5-53:2001/AMD2:2015

Withdrawn

## AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 64/2031/FDIS | 64/2072/RVD     |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

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

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

**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.**

## AVANT-PROPOS

*Remplacer le texte existant, y compris le texte fourni dans l'Amendement 1:2002, qui dit:*

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

*par la nouvelle phrase suivante :*

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

*Supprimer de l'IEC 60364-5-53:2001 et de son Amendement 1:2002, le phrase qui dit: "Les annexes A, B, C et D sont données uniquement à titre d'information."*

### 530.2 Références normatives

*Ajouter les nouvelles références suivantes :*

IEC 60038, *Tensions normales de la CEI*

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

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*

Remplacer la référence actuelle à " IEC 61643-12" par ce qui suit:

IEC 61643-12:2008, *Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application*

Remplacer la date actuelle "2001" de l'IEC 60364-4-41 par "2005"

Remplacer la date actuelle "2001" de l'IEC 60364-4-43 par "2008"

Remplacer la date actuelle "2001" de l'IEC 60364-4-44 par "2007"

Remplacer la date actuelle "1996" de l'IEC 61008-1 par "2010"

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

Remplacer le titre et le texte existants de l'Article 534, y compris le texte introduit dans l'Amendement 1:2002, par les nouveaux titre et texte suivants:

### **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.

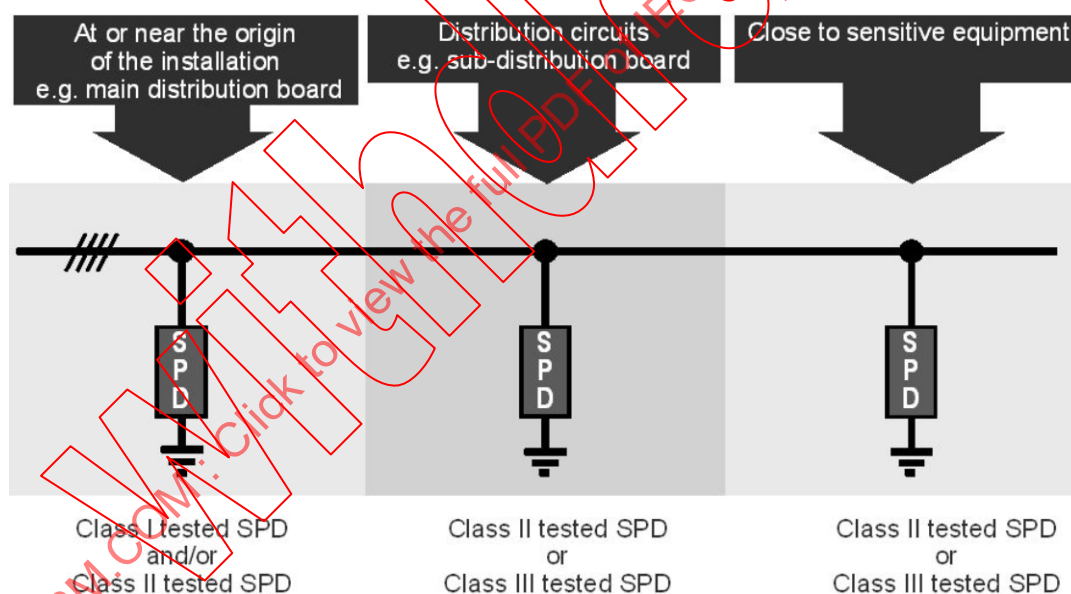
Des parafoudres supplémentaires de classe d'essais II ou III peuvent être nécessaires à proximité des matériels sensibles pour bien protéger les matériels conformément au Tableau 534.1 et doivent être coordonnés avec les parafoudres situés en amont.

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.

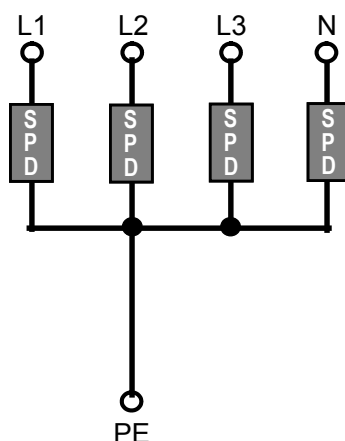
#### 534.4.3 Types de connexion

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.

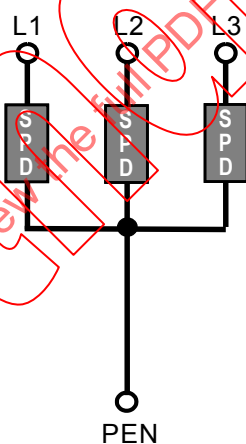
Type de connexion CT2 (par exemple configuration 3+1) : jeu de parafoudres fournissant un mode de protection entre chaque conducteur de phase et le conducteur neutre, et entre le conducteur neutre et le PE.

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



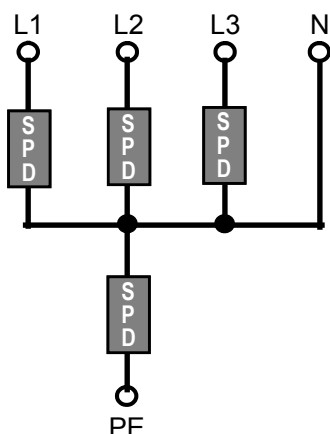
| Anglais | Français                 |
|---------|--------------------------|
| L       | Conducteur de phase      |
| N       | Conducteur neutre        |
| SPD     | Parafoudre               |
| PE      | Conducteur de protection |

**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<br><br>V                                                                                                                                        | Tension nominale du réseau d'alimentation <sup>a</sup><br>Réseaux monophasés<br><br>V | Tension phase-neutre à partir des tensions alternatives ou continues nominales jusqu'à et y compris<br><br>V | 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) |
|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       | 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 534.4.4.2 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.

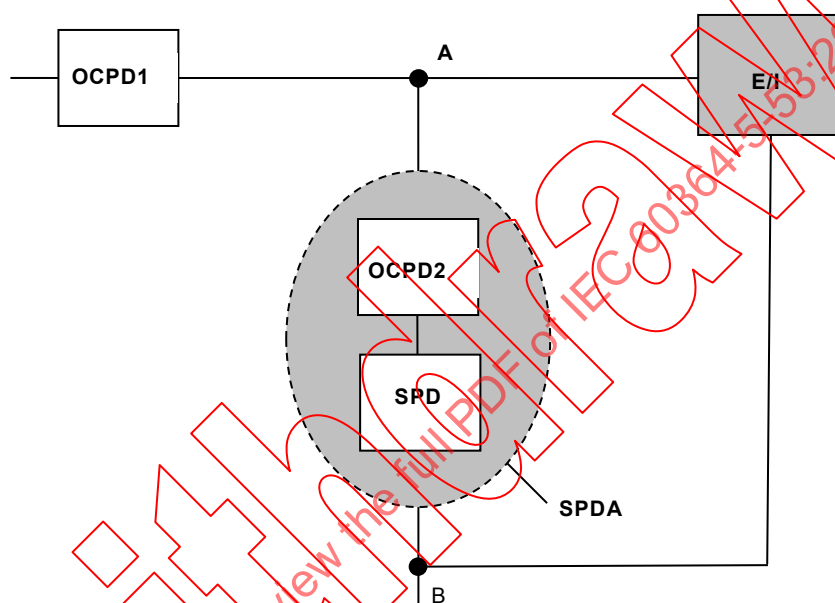
Pour les parafoudres connectés entre le conducteur neutre et le PE dans les schémas IT, le courant de court-circuit assigné  $I_{SCCR}$  du parafoudre ne doit pas être inférieur au courant maximal de court-circuit présumé aux points de connexion de ce parafoudre en cas de double défaut de terre dans 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.

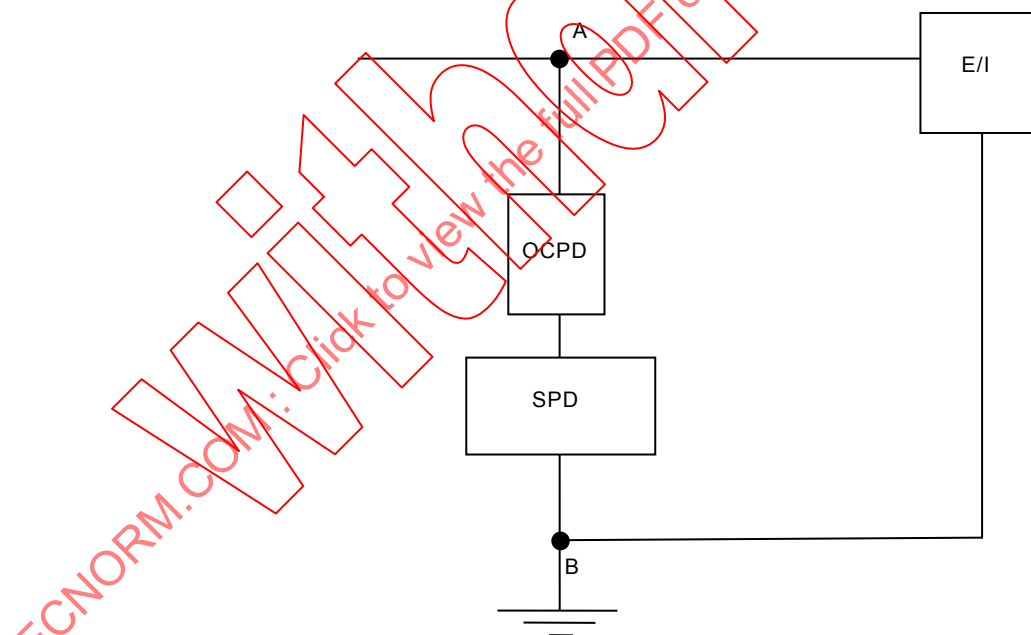
#### 534.4.5.2 Disposition des parafoudres en fonction de la protection contre les surintensités

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.



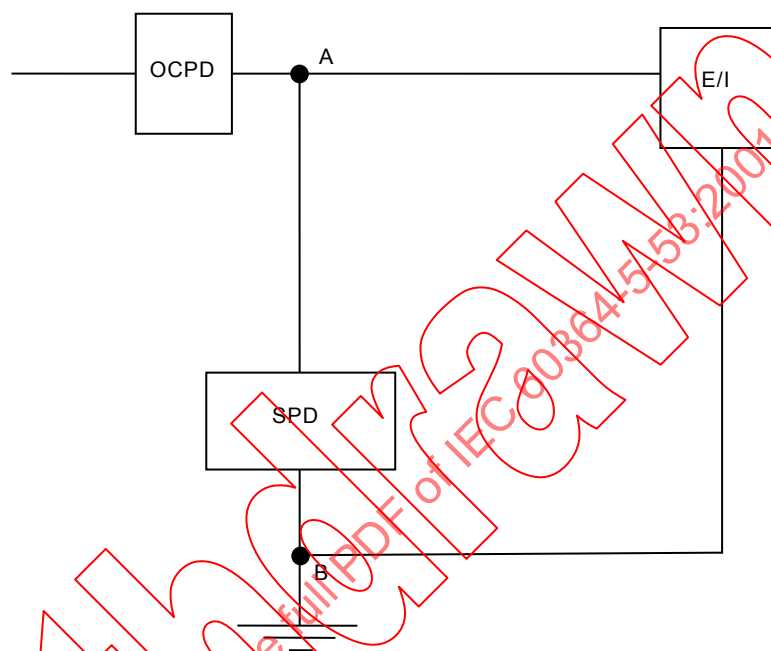
#### Légende

- 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

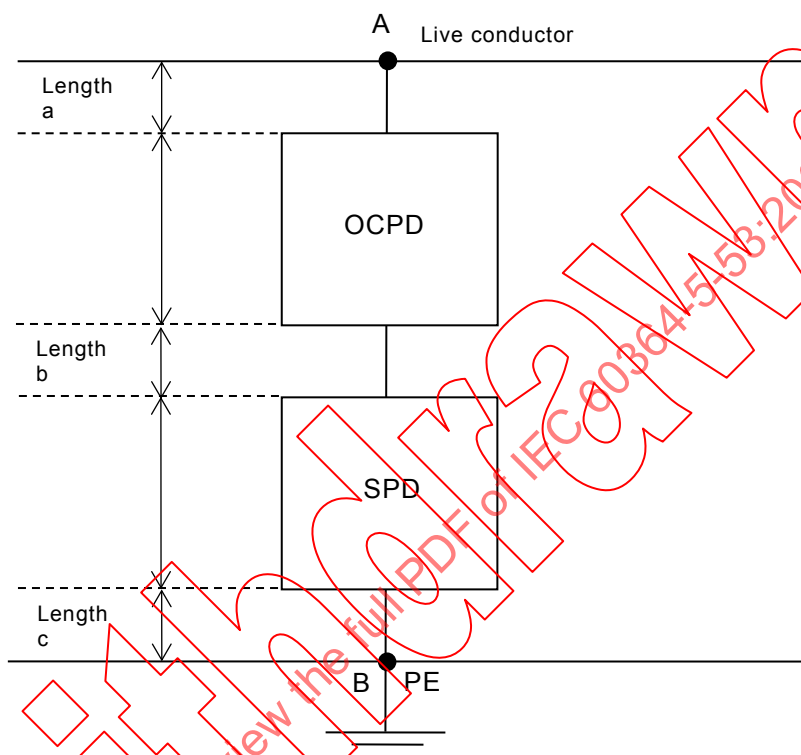
Le niveau effectif de protection en tension au sein de l'installation dépend largement de la connexion et de la longueur de câblage ainsi que de la disposition du parafoudre lui-même et des déconnecteurs de parafoudre exigés.

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:

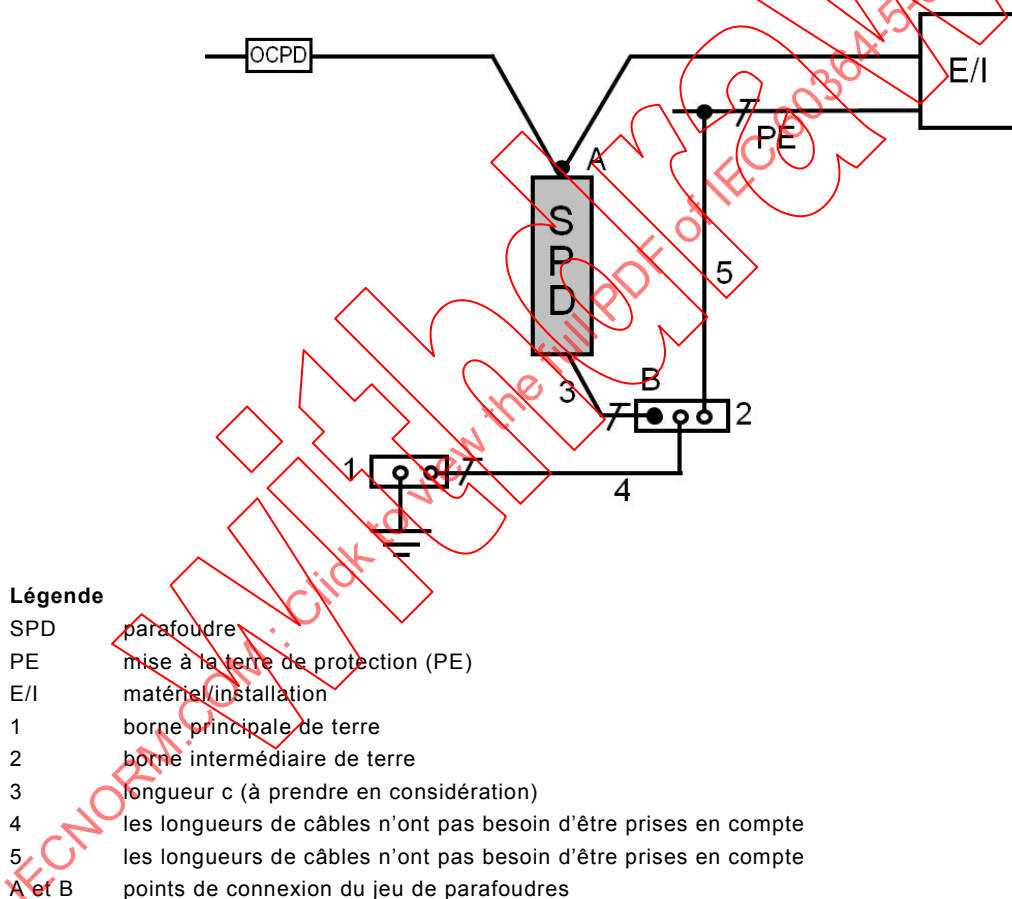
- de la borne principale de terre à la borne intermédiaire de terre ;
- de la borne intermédiaire de terre au conducteur PE ;

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.



**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.

#### Annexe A – Installation de parafoudres en schéma TN

Remplacer l'Annexe A existante, y compris le texte donné dans l'Amendement 1:2002, par la nouvelle Annexe A et le nouveau titre suivants :

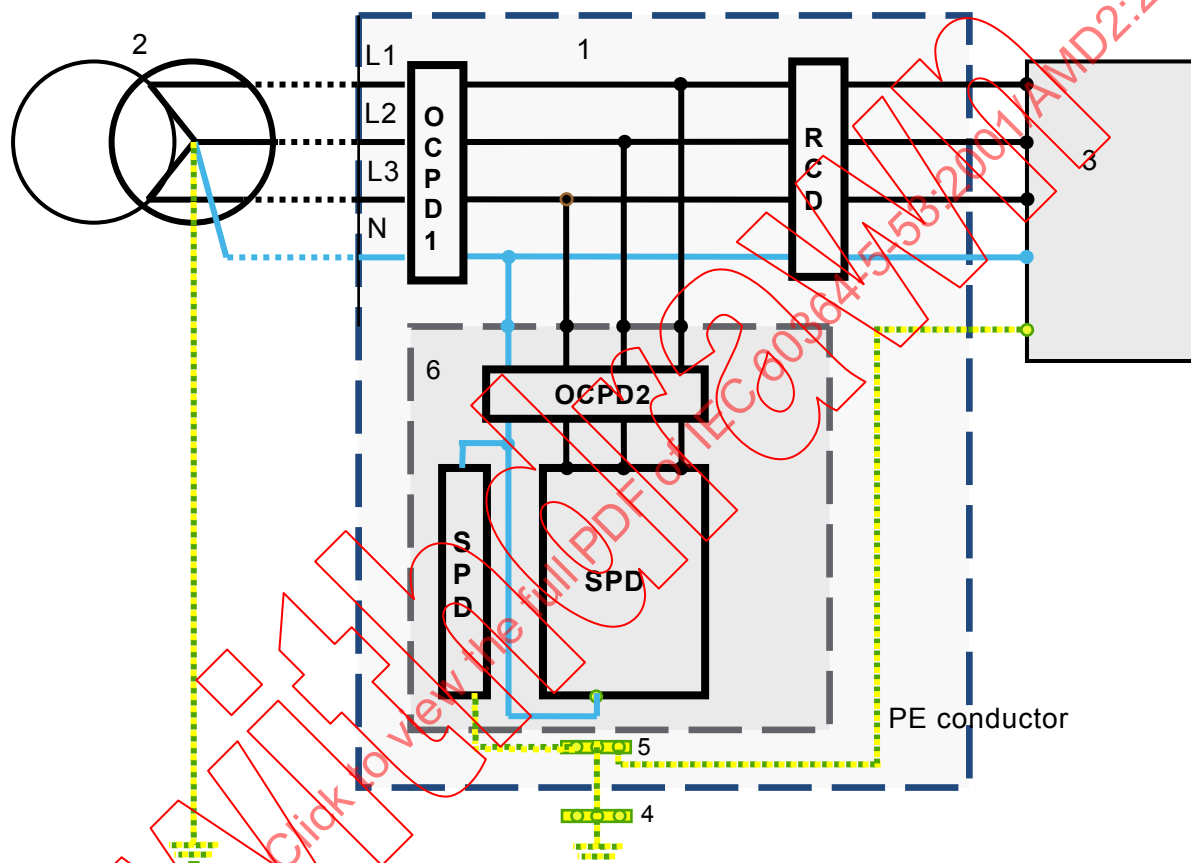
## Annexe A (informative)

### 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

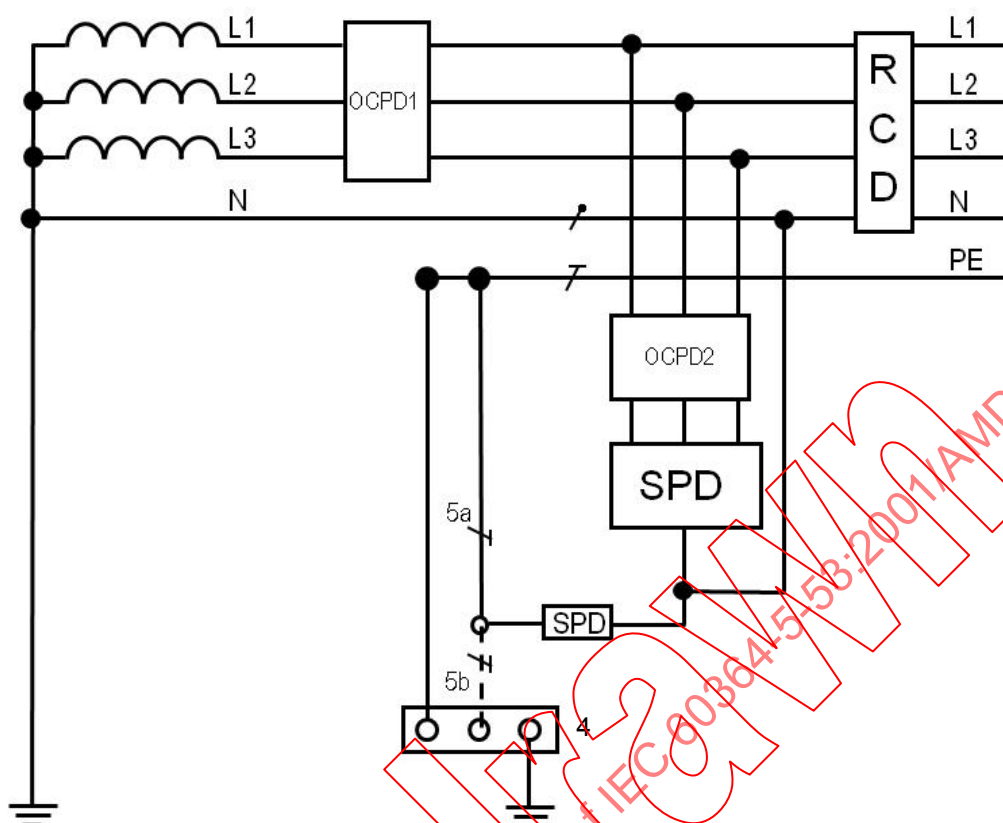


#### Légende

- 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



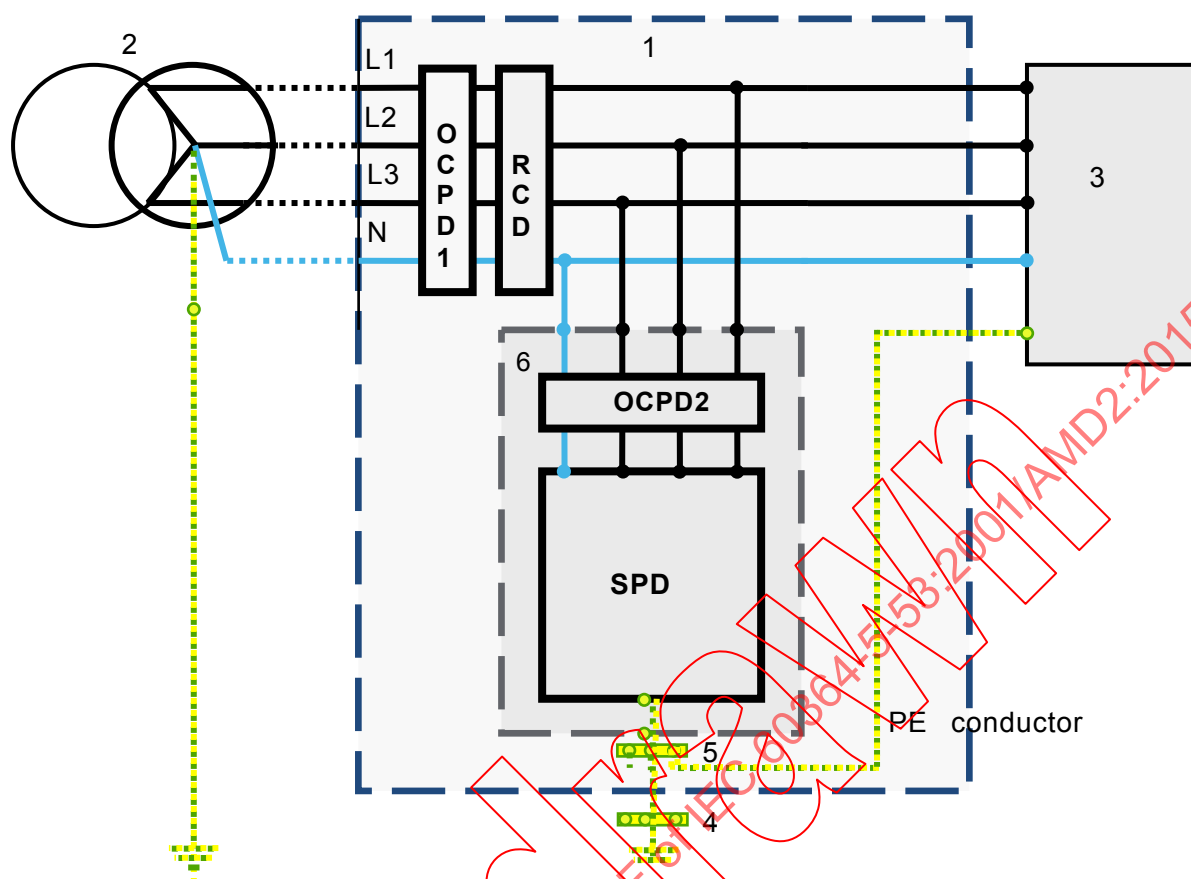
#### Légende

- 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**



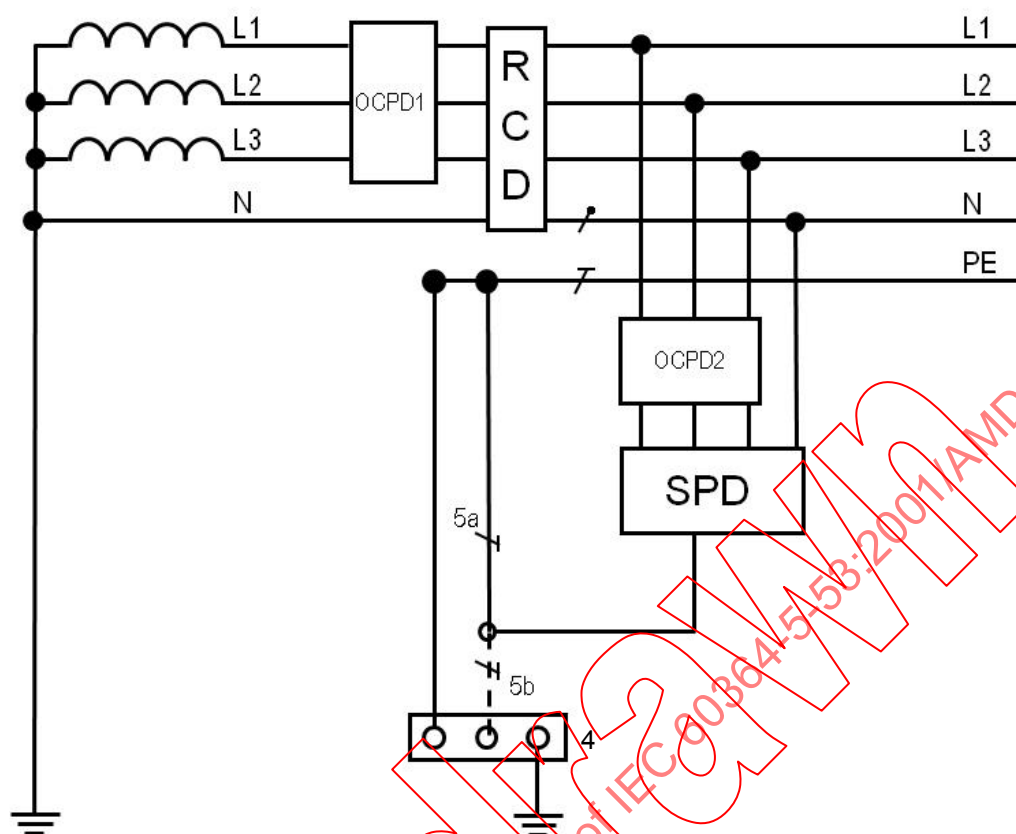


#### Légende

- 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**