

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60364-5-53

2001

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1  
2002-04

---

---

Amendement 1

**Installations électriques des bâtiments –**

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

Amendment 1

**Electrical installations of buildings –**

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

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

N

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

## 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
64/1226/FDIS	64/1243/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 la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

---

Page 6

### 530.2 Références normatives

*Ajouter les références suivantes à la liste existante:*

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

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

CEI 61643-1, amendement 1 (2001)

## 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
64/1226/FDIS	64/1243/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 the base publication and its amendments will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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- withdrawn;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

---

Page 7

### 530.2 Normative references

*Add the following references to the existing list:*

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

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

IEC 61643-1, amendment 1 (2001)

Page 14

*Remplacer l'article 534 existant par le nouvel article 534 suivant:*

## **534 Dispositifs pour la protection contre les surtensions**

### **534.1 Généralités**

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

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

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

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

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

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

#### **534.2.1 Utilisation des parafoudres**

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

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

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

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

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

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

Page 15

*Replace the existing clause 534 by the following new clause 534.*

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

### **534.1 General**

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

This clause gives the requirements for the selection and erection of

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

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

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

### **534.2 Selection and erection of SPDs in building installations**

#### **534.2.1 Use of SPDs**

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

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

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

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

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

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

### 534.2.2 Connexion des parafoudres

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

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

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

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

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

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

ou

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

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

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

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

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

### 534.2.2 Connection of SPDs

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

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

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

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

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

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

or

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

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

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

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

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

• : mandatory  
 NA: not applicable  
 +: optional, in addition

### 534.2.3 Choix des parafoudres

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

#### 534.2.3.1 Choix selon le niveau de protection ( $U_p$ )

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

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

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

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

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

#### 534.2.3.2 Choix selon la tension permanente de fonctionnement ( $U_c$ )

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

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

Parafoudre connecté entre	Schéma des liaisons à la terre du réseau				
	TT	TN-C	TN-S	IT avec neutre distribué	IT sans neutre distribué
conducteur de phase et conducteur neutre	$1,1 U_0$	NA	$1,1 U_0$	$1,1 U_0$	NA
chaque conducteur de phase et PE	$1,1 U_0$	NA	$1,1 U_0$	$\sqrt{3} U_0^a$	Tension entre phases <sup>a</sup>
conducteur neutre et PE	$U_0^a$	NA	$U_0^a$	$U_0^a$	NA
chaque conducteur de phase et PEN	NA	$1,1 U_0$	NA	NA	NA
NA : non applicable					
NOTE 1 $U_0$ est la tension simple du réseau à basse tension.					
NOTE 2 Ce tableau se réfère à l'amendement 1 de la CEI 61643-1.					
<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.					

### 534.2.3 Selection of surge protective devices (SPDs)

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

#### 534.2.3.1 Selection with regard to protection level ( $U_p$ )

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

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

For example in 230/400 V installations, the protection level  $U_p$  shall not exceed 2,5 kV.

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

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

#### 534.2.3.2 Selection with regard to continuous operating voltage ( $U_c$ )

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

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

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

### 534.2.3.3 Choix selon les surtensions temporaires (TOVs)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 534.2.3.5 Choix selon le courant de court-circuit présumé

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

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

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

### 534.2.3.3 Selection with regard to temporary overvoltages (TOVs)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 534.2.3.5 Selection with regard to the expected short-circuit current

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

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

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

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

### 534.2.3.6 Coordination des parafoudres

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

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

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

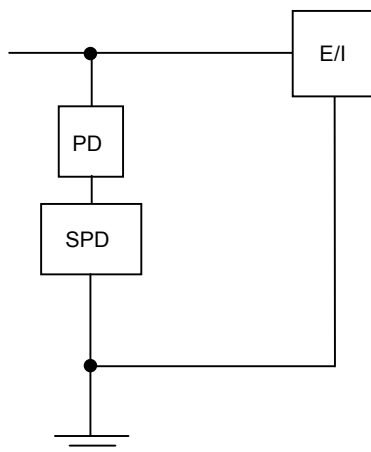
Si les dispositifs de protection contre les surintensités F1 (faisant partie de l'installation, voir les figures des annexes A à D) ont un calibre inférieur ou égal à la valeur maximale recommandée F2, alors F2 peut être omis.

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

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

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

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



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

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

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

#### 534.2.3.6 Co-ordination of SPDs

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

#### 534.2.4 Protection against overcurrent and consequences of an SPD failure

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

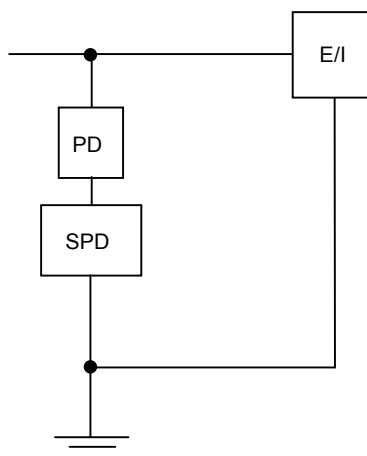
If the overcurrent protective devices F1 (which are part of the installation, see figures in the annexes A to D) have a rating smaller than or equal to the maximum recommended rating for the overcurrent protective devices F2, then F2 can be omitted.

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

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

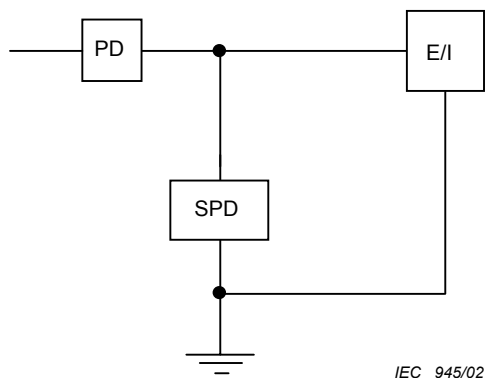
In all cases, the discrimination between protective devices shall be ensured.

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



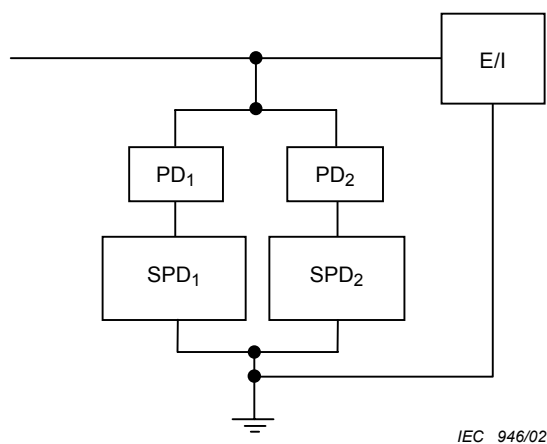
PD: protective device of the SPD  
 SPD: surge protective device  
 E/I: equipment or installation to be protected against overvoltages

**Figure 53A – Priority to the continuity of supply**



**Figure 53B – Priorité à la continuité de la protection**

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

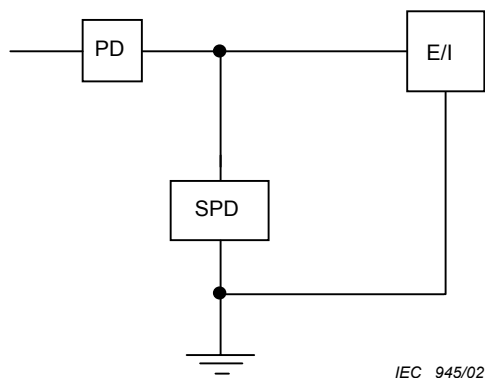


**Figure 53C – Association de la continuité de l'alimentation et de la protection**

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

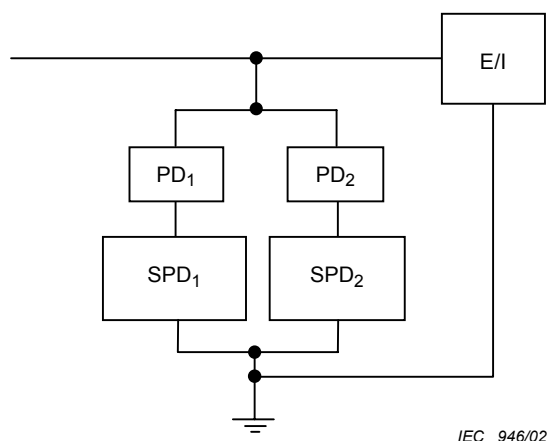
#### 534.2.5 Protection contre les contacts indirects

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



**Figure 53B – Priority to the continuity of protection**

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



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

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

#### 534.2.5 Protection against indirect contact

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

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

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

### **534.2.6 Parafoudres associés à des dispositifs différentiels**

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

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

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

### **534.2.7 Mesure de la résistance d'isolement**

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

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

### **534.2.8 Indicateur d'état des parafoudres**

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

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

### **534.2.9 Conducteurs de connexion**

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

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

In case of automatic disconnection of supply:

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

#### **534.2.6 SPD installation in conjunction with RCDs**

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

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

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

#### **534.2.7 Measurement of the insulation resistance**

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

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

#### **534.2.8 SPD status indication**

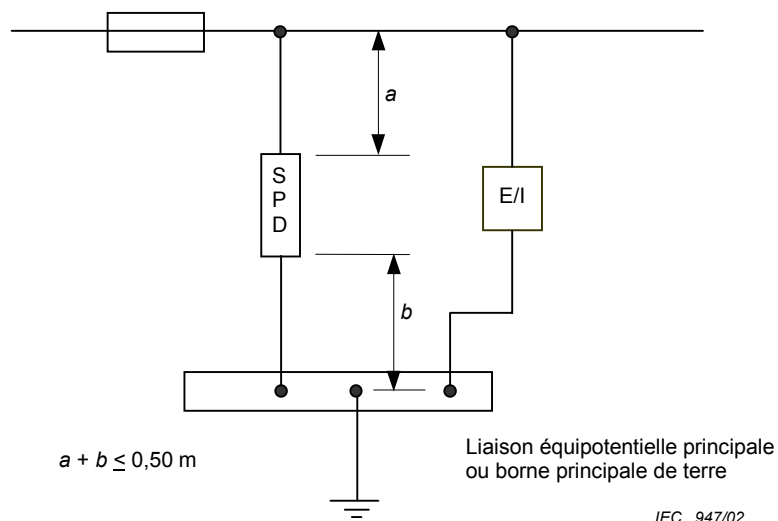
Indication that the SPD no longer provides overvoltage protection shall be provided

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

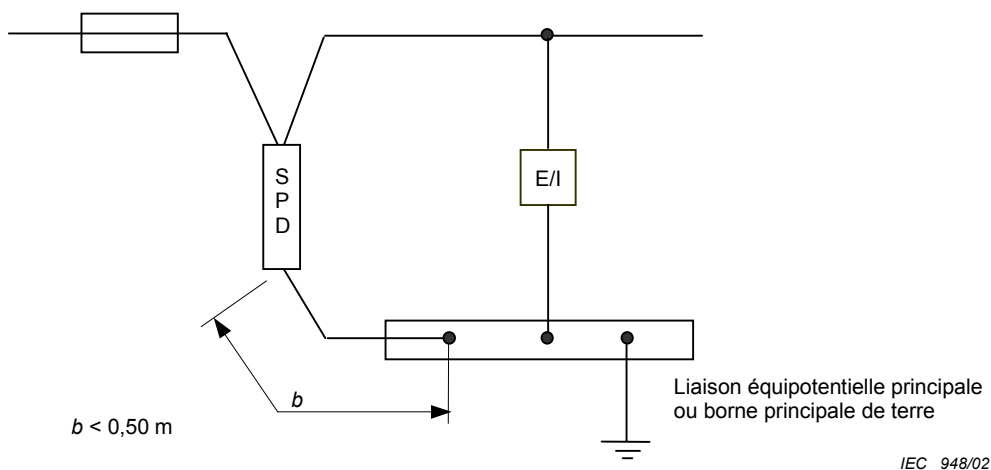
#### **534.2.9 Connecting conductors**

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

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



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

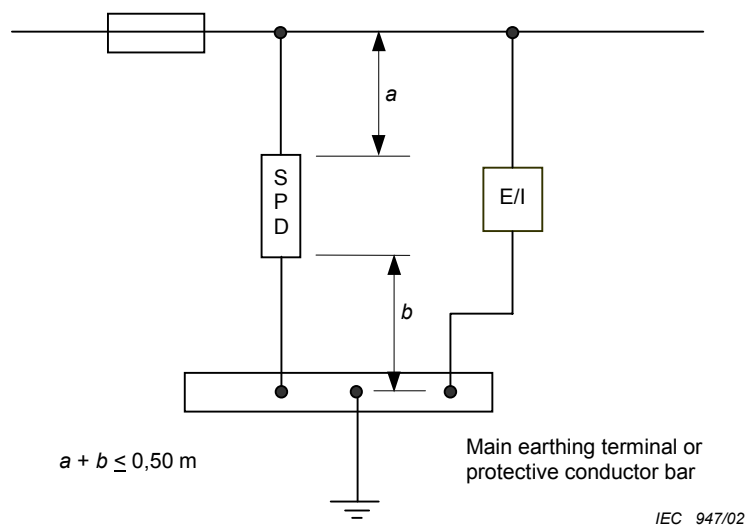


**Figure 53E – Exemple de mise en œuvre de parafoudres à l’origine de l’installation ou à sa proximité**

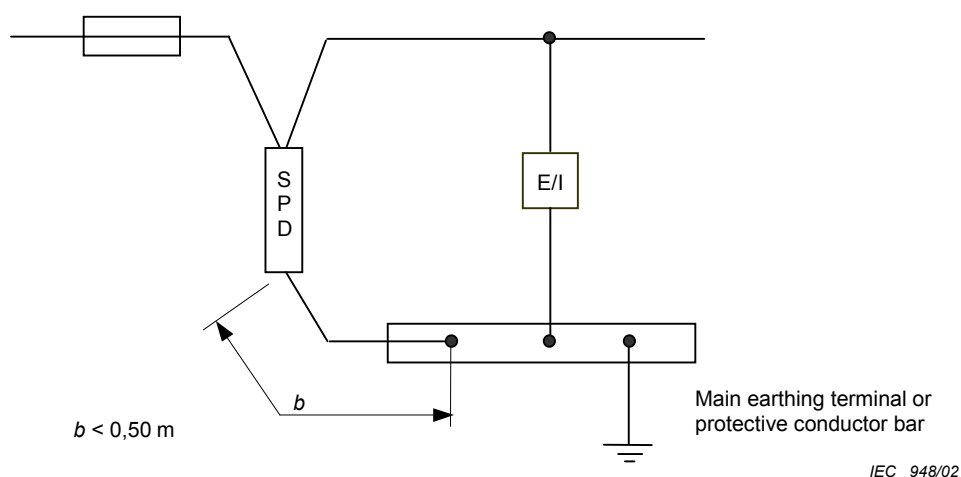
**534.2.10 Section des conducteurs de mise à la terre**

Les conducteurs de mise à la terre des parafoudres à l’origine de l’installation ou à sa proximité doivent avoir une section de 4 mm<sup>2</sup> en cuivre ou matière équivalente.

En cas de présence de paratonnerre, une section minimale de 16 mm<sup>2</sup> en cuivre ou matière équivalente est nécessaire pour les parafoudres de classe d’essai I conformes à la CEI 61643-1.



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



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

#### 534.2.10 Cross-section of earthing conductors

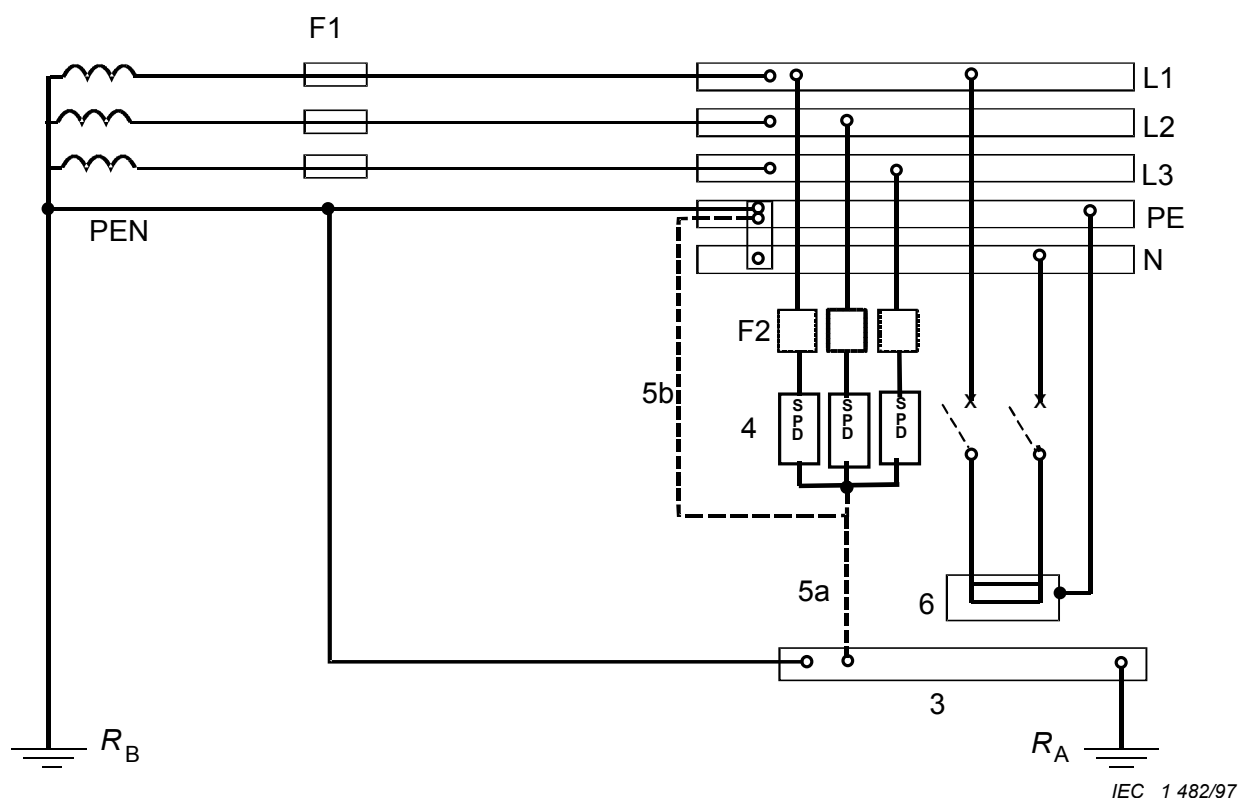
The earthing conductors of SPDs at or near the origin of the installation shall have a minimum cross-sectional area of 4 mm<sup>2</sup> copper or equivalent.

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

Remplacer les annexes A, B et C existantes par les nouvelles annexes A, B, C et D suivantes. Renommer l'annexe D existante « annexe E ».

**Annexe A**  
(informative)

**Mise en œuvre de parafoudres en schéma TN**



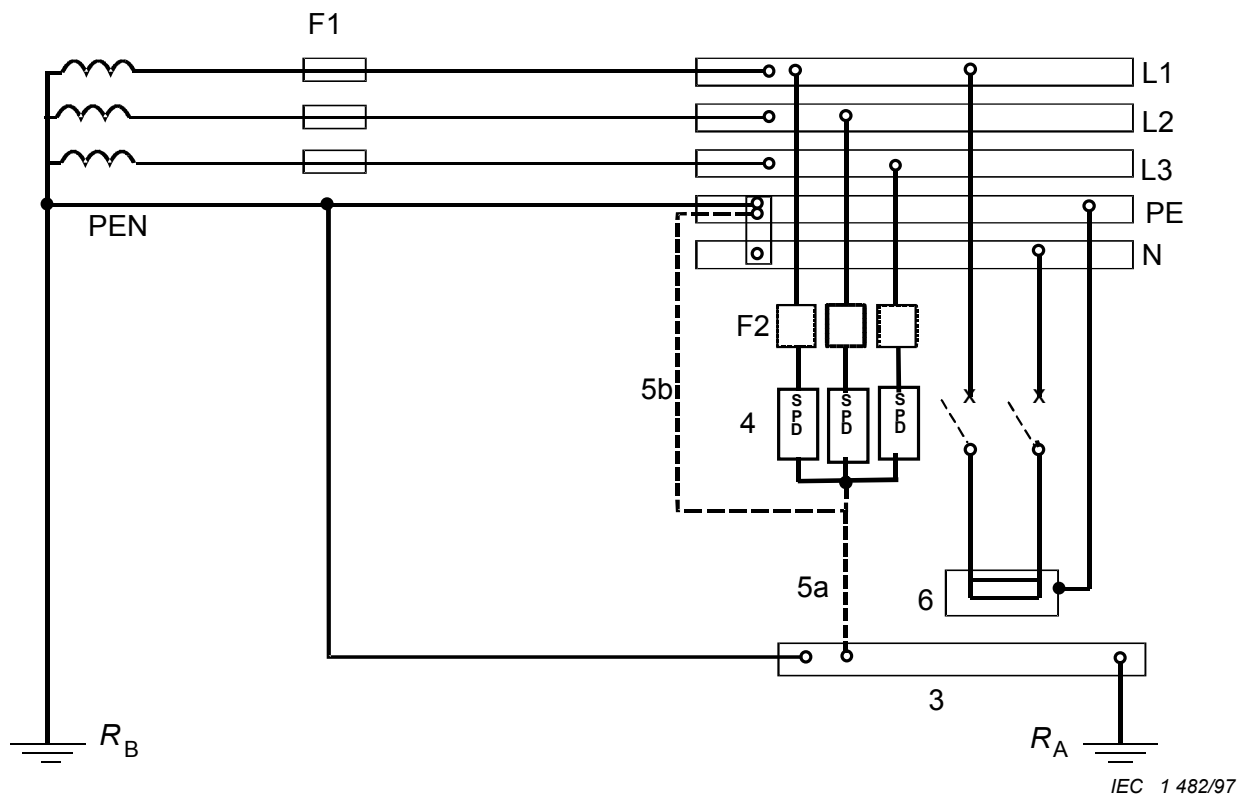
- |   |  |       |  |
|---|--|-------|--|
| 3 | Borne principale de terre  | F1    | Dispositif de protection à l'origine de l'installation               |
| 4 | Parafoudre assurant une protection de catégorie de surtension II | F2    | Dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres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

**Figure A.1 – Parafoudre en schéma TN**

Replace the existing annexes A, B and C by the following new annexes A, B, C and D.  
Rename the existing annex D “annex E”.

## Annex A (informative)

### Installation of surge protective devices in TN systems

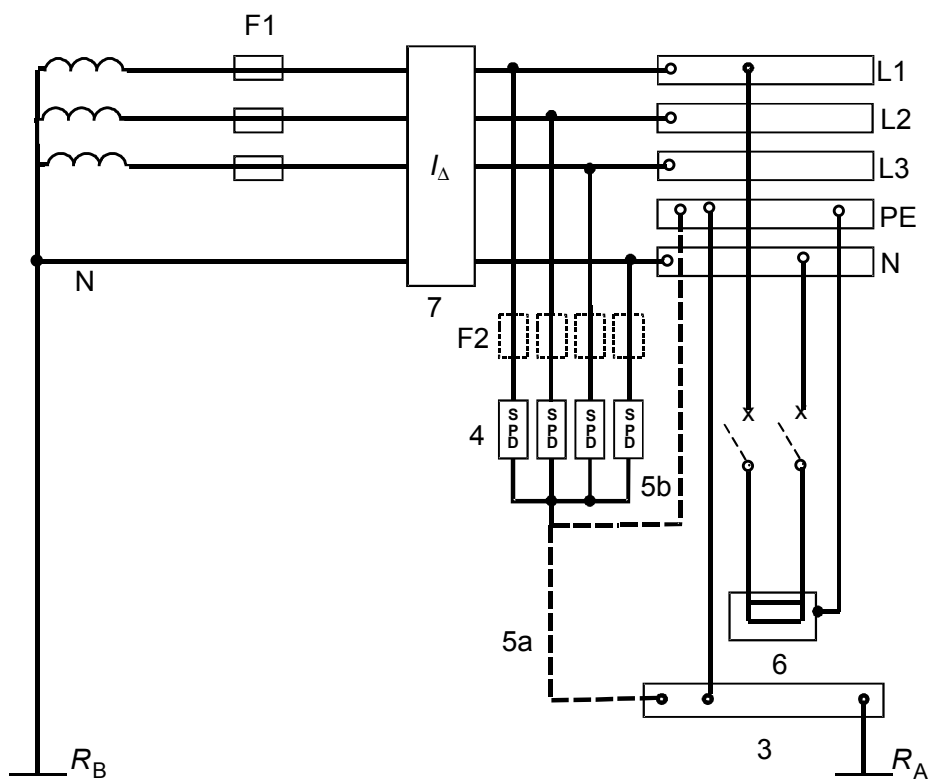


- |   |   |       |   |
|---|---|-------|---|
| 3 | Main earthing terminal or bar   | F1    | Protective device at the origin of the installation           |
| 4 | Surge protective devices providing protection against overvoltages of category II | F2    | Protective device required by the manufacturer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

Figure A.1 – SPDs in TN systems

**Annexe B**  
(informative)

**Mise en œuvre de parafoudres en schéma TT**



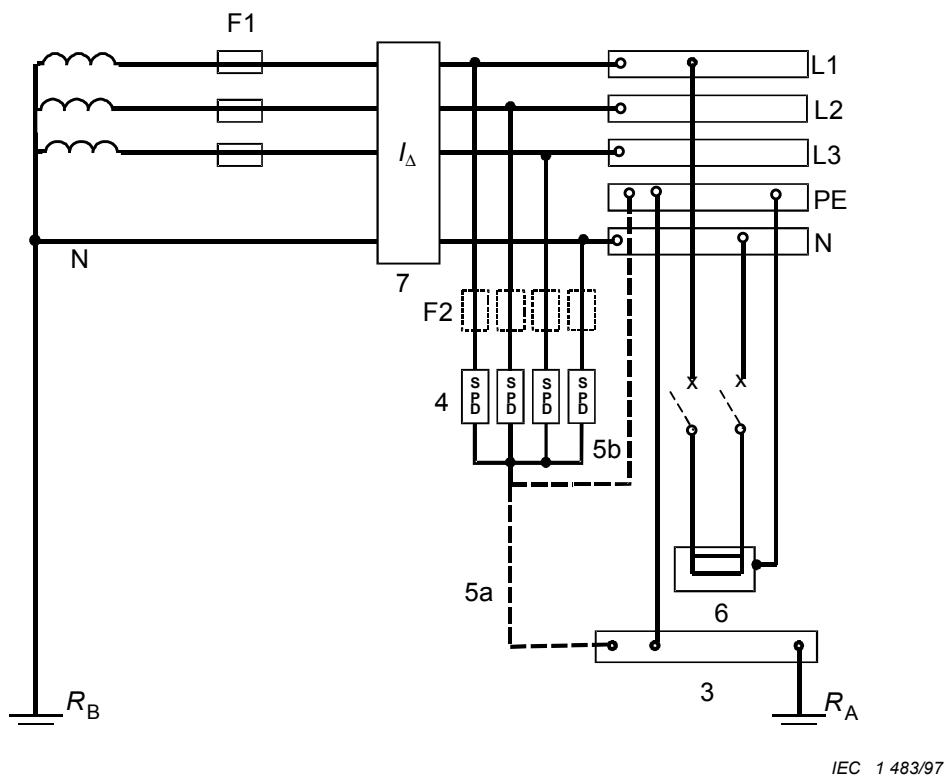
IEC 1483/97

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

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

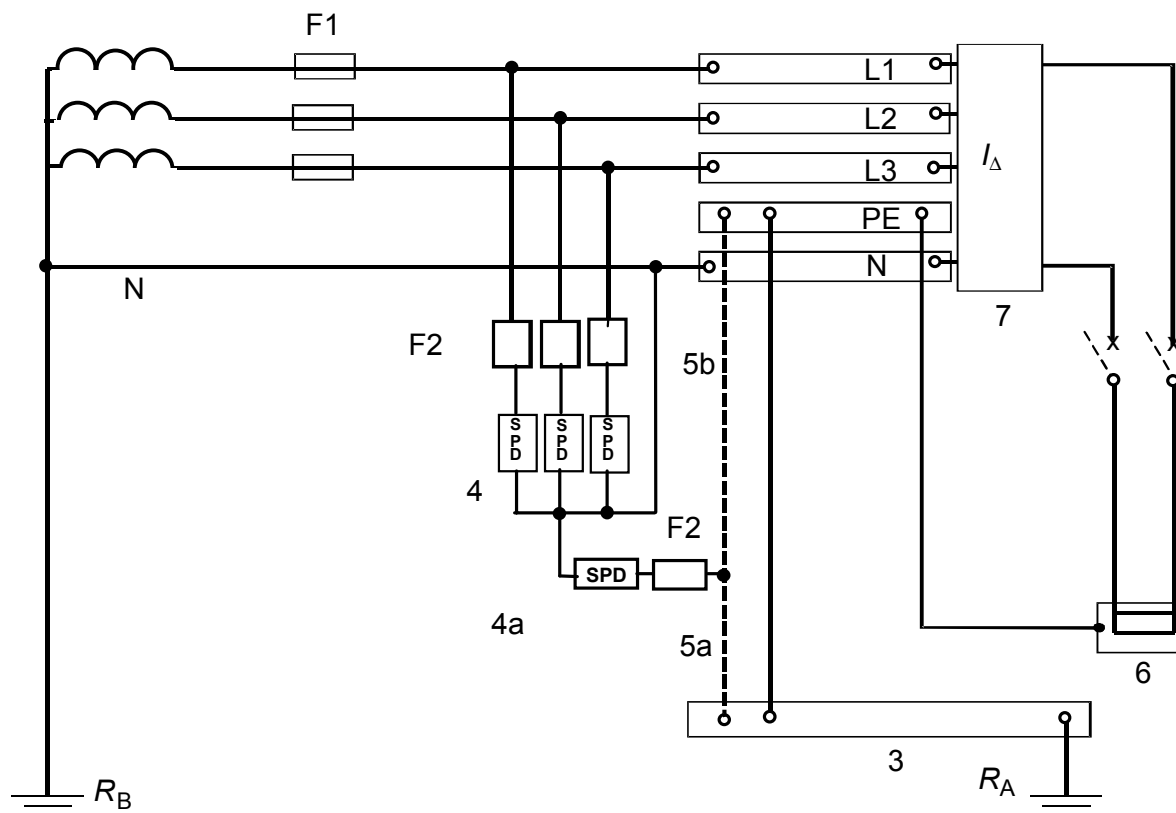
## Annex B (informative)

### Installation of surge protective devices in TT systems



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

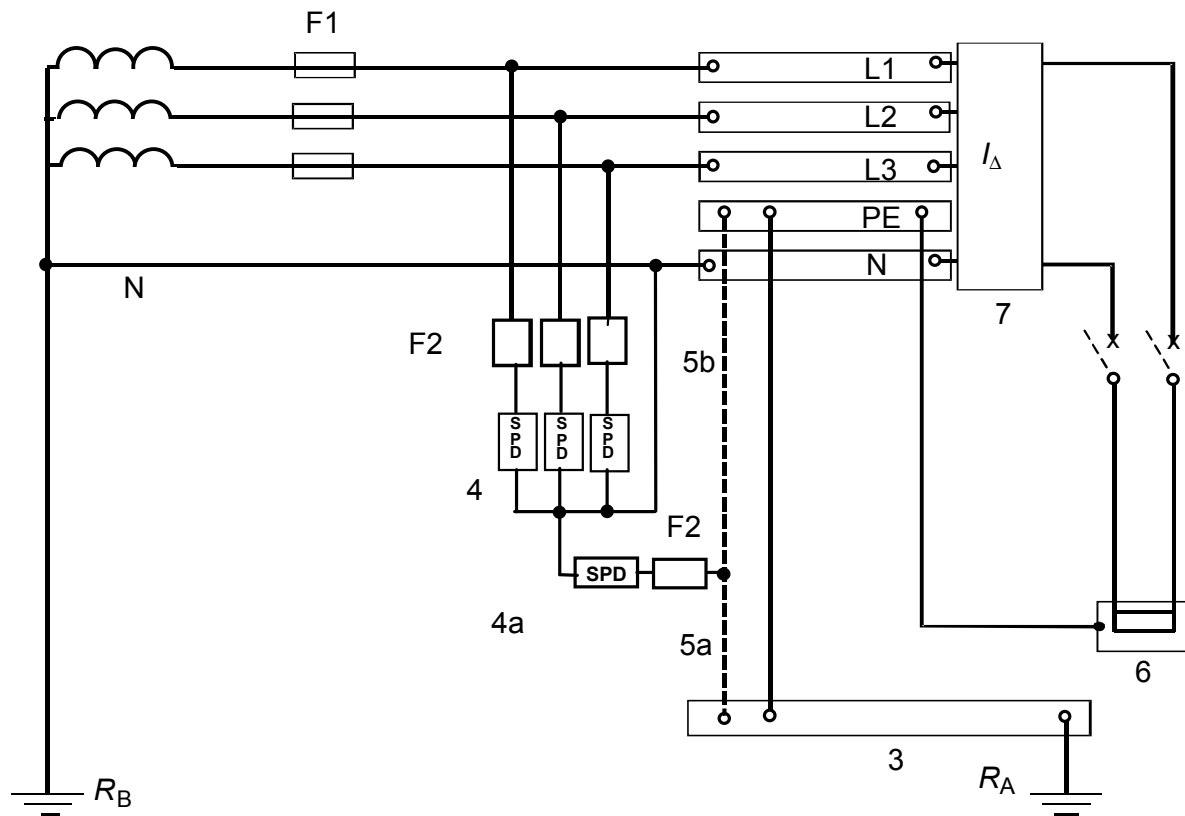
**Figure B.1 – SPDs on the load side of a RCD [according to 534.2.5 a)]**



IEC 1484/97

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

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



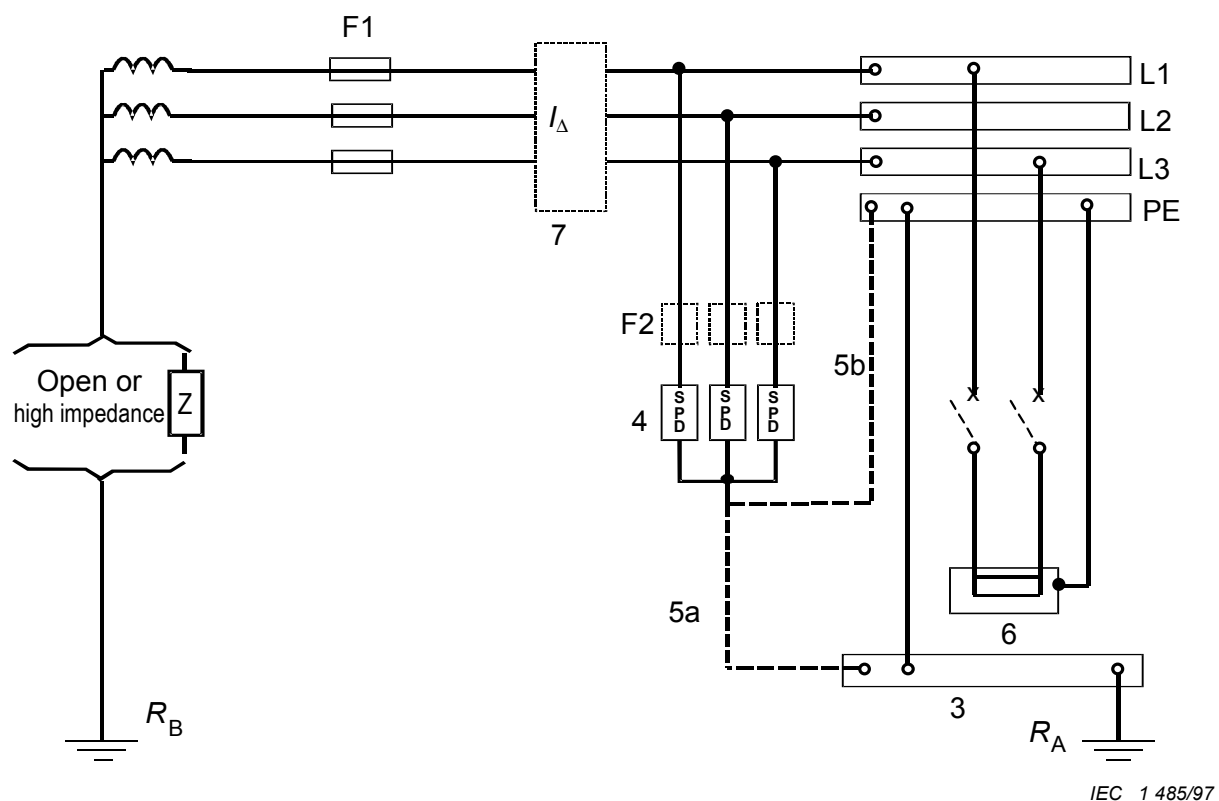
IEC 1 484/97

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

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

**Annexe C**  
(informative)

**Mise en œuvre de parafoudres en schéma IT**

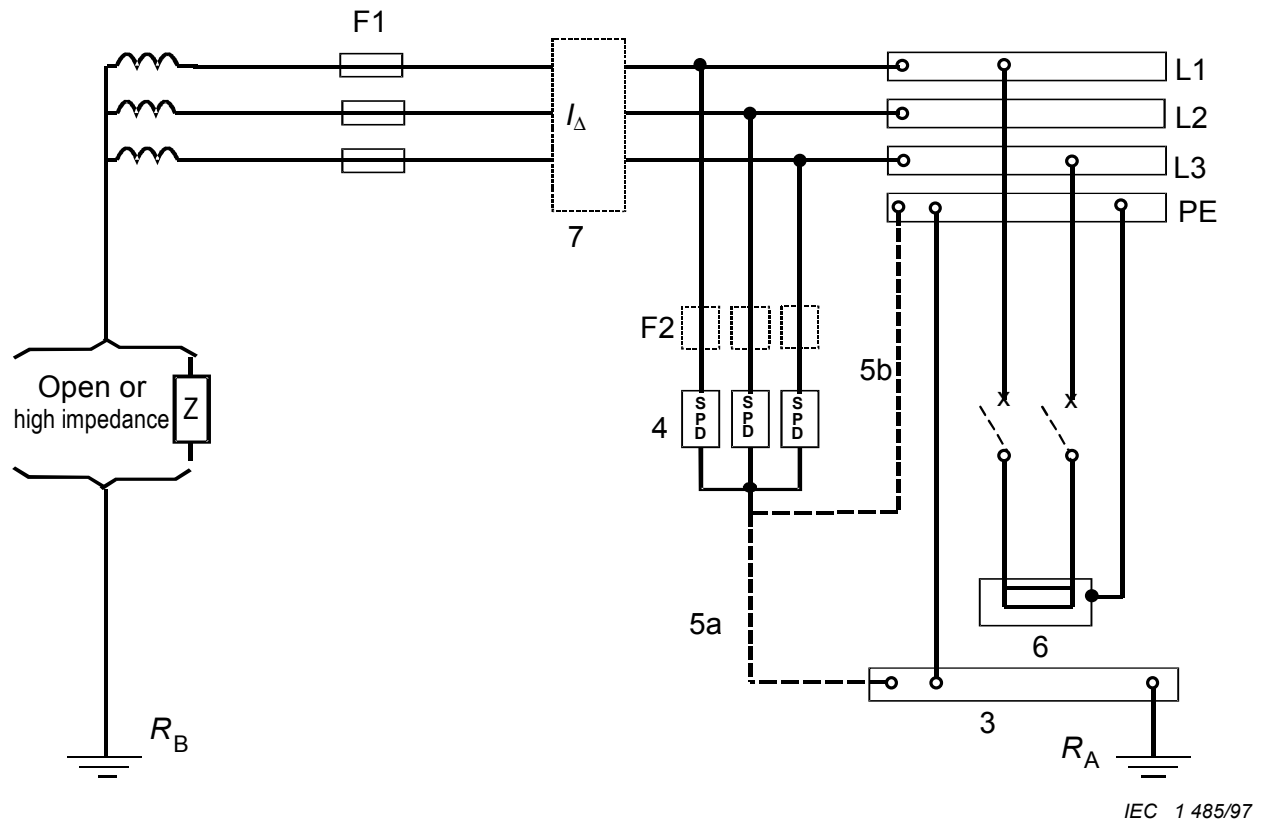


- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 3 | Borne principale de terre                          | F1 | Dispositif de protection à l'origine de l'installation               |
| 4 | Parafoudre assurant une protection de catégorie II | F2 | Dispositif de protection prescrit par le constructeur de parafoudres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

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

## Annex C (informative)

### Installation of surge protective devices in IT systems

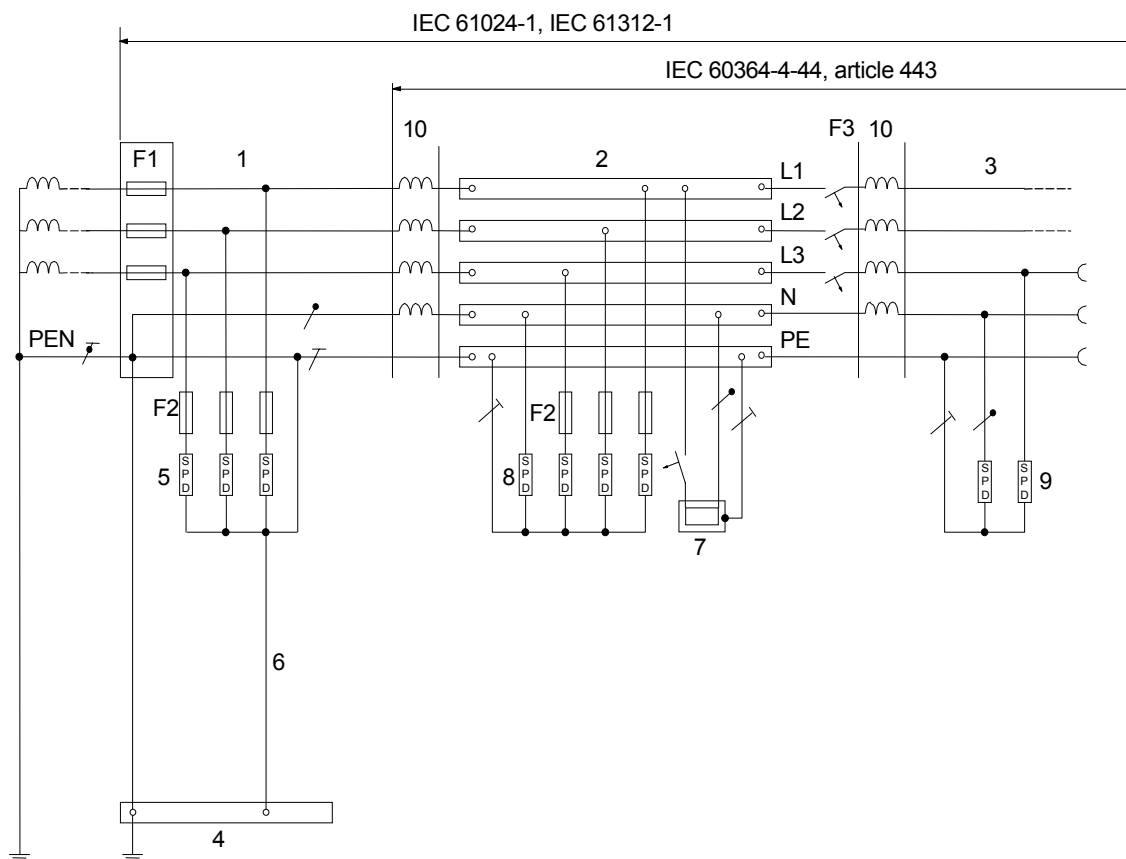


- |   |   |       |   |
|---|---|-------|---|
| 3 | Main earthing terminal or bar   | F1    | Protective device at the origin of the installation           |
| 4 | Surge protective devices providing protection against overvoltages of category II | F2    | Protective device required by the manufacturer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

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

### Annexe D (informative)

#### Installation de parafoudres de classes d'essais I, II et III, par exemple dans les systèmes TN-C-S



IEC 949/02

- |   |                               |            |   |
|---|-------------------------------|------------|---|
| 1 | Origine de l'installation     | 7          | Matériel fixe à protéger                          |
| 2 | Tableau de distribution       | 8          | Parafoudre, classe d'essai II                     |
| 3 | Prise de courant              | 9          | Parafoudre, classe d'essai II ou III              |
| 4 | Borne principale de terre     | 10         | Elément de découplage                             |
| 5 | Parafoudre, classe d'essai I  | F1, F2, F3 | Dispositif de protection contre les surintensités |
| 6 | Mise à la terre du parafoudre |            |   |

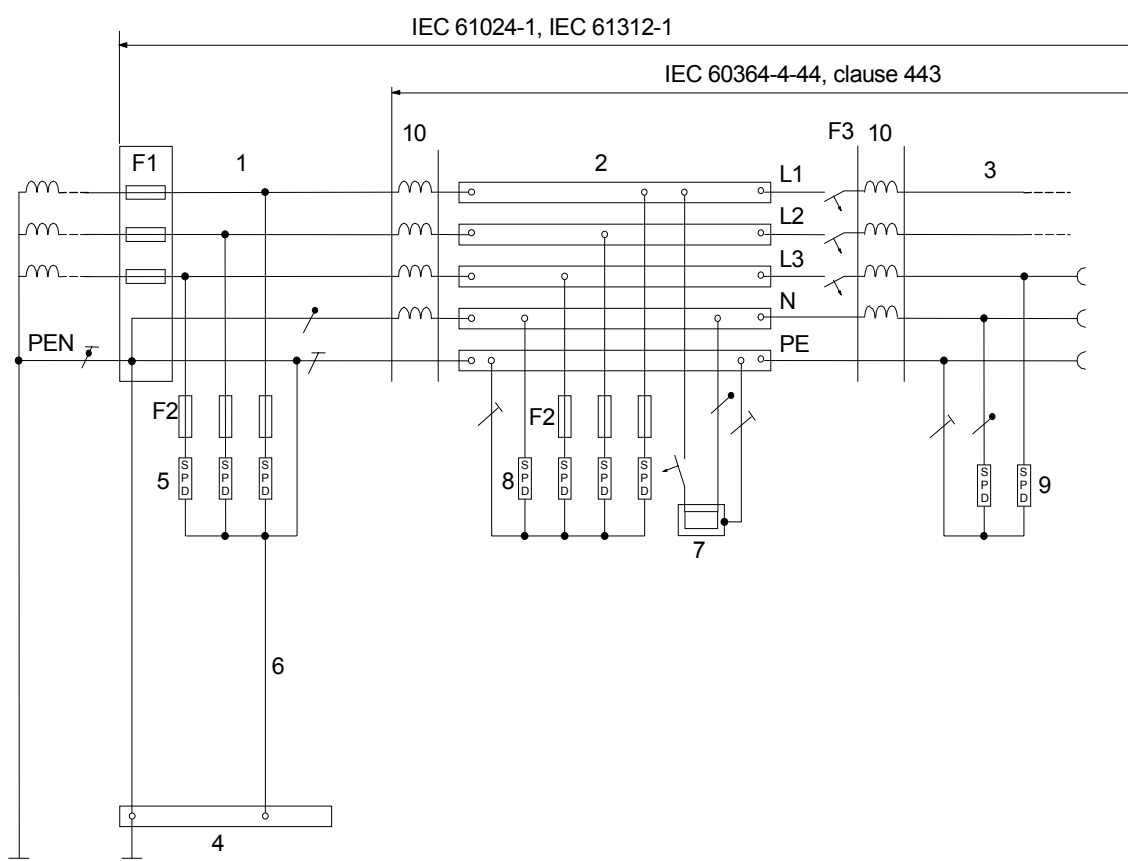
NOTE 1 Se référer à la CEI 61643-12 pour des indications complémentaires.

NOTE 2 Les parafoudres 5 et 8 peuvent n'être qu'un.

**Figure D.1 – Installation de parafoudres de classes d'essais I, II et III**

## Annex D (informative)

### Installation of class I, II and III tested SPDs, for example in TN-C-S systems



IEC 949/02

- |   |   |          |   |
|---|---|----------|---|
| 1 | Origin of the installation  | 7        | Fixed equipment to be protected               |
| 2 | Distribution board  | 8        | Surge protective device, test class II        |
| 3 | Distribution outlet   | 9        | Surge protective device, test class II or III |
| 4 | Main earthing terminal or bar                                       | 10       | Decoupling element or line length             |
| 5 | Surge protective device, test class I                               | F1,F2,F3 | Overcurrent protective devices                |
| 6 | Earthing connection (earthing conductor) of surge protective device |          |   |

NOTE 1 Reference should be made to IEC 61643-12 for further information.

NOTE 2 SPD 5 and 8 can be combined in a single SPD.

**Figure D.1 – Installation of class I, II and III tested SPDs**

ISBN 2-8318-6303-1



9 782831 863030

---

**ICS 29.020; 91.140.50**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND

Customer: Pietro Cipollina - No. of User(s): 1 - Company: Pneu-Mech Paint Facilities  
Order No.: WS-2012-007675 - IMPORTANT: This file is copyright of IEC, Geneva, Switzerland. All rights reserved.  
This file is subject to a licence agreement. Enquiries to Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch) - Tel.: +41 22 919 02 11