

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61643-12**

Première édition  
First edition  
2002-02

---

---

**Parafoudres basse tension –**

**Partie 12:**

**Parafoudres connectés aux réseaux  
de distribution basse tension –  
Principes de choix et d'application**

**Low-voltage surge protective devices –**

**Part 12:**

**Surge protective devices connected to  
low-voltage power distribution systems –  
Selection and application principles**

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

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

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

International Electrotechnical Commission, 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 **XE**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	10
0 Introduction .....	16
0.1 Généralités .....	16
0.2 Comment utiliser la présente norme .....	16
0.3 Liste des symboles utilisés dans la présente norme .....	20
1 Domaine d'application .....	22
2 Références normatives .....	22
3 Définitions .....	24
4 Systèmes et matériels à protéger .....	44
4.1 Réseaux de distribution basse tension .....	44
4.1.1 Surtensions de foudre et courants .....	46
4.1.2 Surtensions de manœuvre .....	48
4.1.3 Surtensions temporaires $U_{TOV}$ .....	48
4.2 Caractéristiques des matériels à protéger .....	52
5 Parafoudres .....	52
5.1 Fonction de base des parafoudres .....	52
5.2 Prescriptions supplémentaires .....	54
5.3 Classification des parafoudres .....	54
5.3.1 Parafoudres: classification .....	54
5.3.2 Conception et topologies courantes .....	56
5.4 Caractéristiques des parafoudres .....	58
5.4.1 Conditions de services décrites dans la CEI 61643-1 .....	58
5.4.2 Liste des paramètres pour le choix des parafoudres .....	58
5.5 Informations supplémentaires sur les caractéristiques des parafoudres .....	60
5.5.1 Informations liées aux tensions du réseau .....	60
5.5.2 Informations liées aux courants de chocs, niveaux de protection de tension et autres caractéristiques .....	62
6 Mise en œuvre des parafoudres dans les réseaux de distribution .....	72
6.1 Emplacement et protection assurée par les parafoudres .....	72
6.1.1 Modes possibles de protection et d'installation .....	72
6.1.2 Influence du phénomène oscillatoire sur la distance de protection .....	74
6.1.3 Influence de la longueur des câbles de connexion .....	74
6.1.4 Nécessité d'une protection complémentaire .....	76
6.1.5 Choix de l'emplacement du parafoudre en fonction des classes d'essai .....	80
6.1.6 Concept de zone de protection .....	80
6.2 Choix du parafoudre .....	80
6.2.1 Choix de $U_c$ , $U_T$ et $I_n/I_{imp}/I_{max}/U_{oc}$ du parafoudre .....	84
6.2.2 Distance de protection .....	86
6.2.3 Durée de vie et mode de défaillance prospectifs .....	88
6.2.4 Relations entre un parafoudre et d'autres dispositifs .....	88
6.2.5 Choix du niveau de protection en tension $U_p$ .....	90
6.2.6 Coordination entre le parafoudre choisi et les autres parafoudres .....	90
6.3 Caractéristiques des dispositifs auxiliaires .....	96
6.3.1 Dispositif de déconnexion .....	96
6.3.2 Compteurs de chocs .....	96
6.3.3 Indicateurs d'état .....	96

## CONTENTS

FOREWORD.....	11
0 Introduction.....	17
0.1 General.....	17
0.2 Keys to understanding the structure of this standard.....	17
0.3 List of symbols used in this standard.....	21
1 Scope.....	23
2 Normative references.....	23
3 Definitions.....	25
4 Systems and equipment to be protected.....	45
4.1 Low-voltage power distribution systems.....	45
4.1.1 Lightning overvoltages and currents.....	47
4.1.2 Switching overvoltages.....	49
4.1.3 Temporary overvoltages $U_{TOV}$ .....	49
4.2 Characteristics of the equipment to be protected.....	53
5 Surge protective devices.....	53
5.1 Basic function of SPDs.....	53
5.2 Additional requirements.....	55
5.3 Classification of SPDs.....	55
5.3.1 SPD: classification.....	55
5.3.2 Typical design and topologies.....	57
5.4 Characteristics of SPDs.....	59
5.4.1 Service conditions described in IEC 61643-1.....	59
5.4.2 List of parameters for SPD selection.....	59
5.5 Additional information on characteristics of SPDs.....	61
5.5.1 Information related to power-frequency voltages.....	61
5.5.2 Information related to surge currents, voltage protection levels and other characteristics.....	63
6 Application of SPDs in low-voltage power distribution systems.....	73
6.1 Installation and its effect on the protection given by SPDs.....	73
6.1.1 Possible modes of protection and installation.....	73
6.1.2 Influence of the oscillation phenomena on the protective distance.....	75
6.1.3 Influence of the connecting lead length.....	75
6.1.4 Need for additional protection.....	77
6.1.5 Choice of the location of the SPD depending on the classes of test.....	81
6.1.6 Protection zone concept.....	81
6.2 Selection of SPD.....	81
6.2.1 Selection of $U_C$ , $U_T$ and $I_n/I_{imp}/I_{max}/U_{oc}$ of the SPD.....	85
6.2.2 Protective distance.....	87
6.2.3 Prospective life and failure mode.....	89
6.2.4 Interaction between SPDs and other devices.....	89
6.2.5 Choice of the voltage protection level $U_p$ .....	91
6.2.6 Co-ordination between the chosen SPD and other SPDs.....	91
6.3 Characteristics of auxiliary devices.....	97
6.3.1 Disconnecting devices.....	97
6.3.2 Event counters.....	97
6.3.3 Status indicator.....	97

7	Analyse du risque .....	96
8	Coordination dans le cas d'un matériel présentant à la fois des bornes de télécommunication et de puissance .....	98
	Annexe A (informative) Informations types sur les enquêtes, appels d'offre et explication des procédures d'essai .....	100
A.1	Informations données avec les enquêtes .....	100
A.2	Informations pour les appels d'offre .....	102
A.3	Explication sur les procédures d'essai utilisées dans la CEI 61643-1 .....	104
	Annexe B (informative) Exemples de relation entre $U_C$ et la tension nominale utilisée dans certains réseaux, et exemples de relation entre $U_p$ et $U_C$ pour une varistance ZnO .....	108
B.1	Relation entre $U_C$ et la tension nominale du réseau .....	108
B.2	Relation entre $U_p$ et $U_C$ pour une varistance ZnO .....	108
	Annexe C (informative) Environnement – Tensions de chocs dans les réseaux BT .....	112
C.1	Surtensions de foudre .....	112
C.2	Surtensions de manœuvre .....	116
C.3	Surtension transitoire due à des défauts .....	120
	Annexe D (informative) Calculs de courants de foudre partiels .....	122
	Annexe E (informative) Surtension temporaire – Surtension en basse tension due à des défauts entre réseaux haute tension et terre .....	124
E.1	Généralités .....	124
E.2	Exemple d'un schéma TT – Calcul de surtensions temporaires possibles .....	126
E.3	Valeurs des surtensions temporaires selon la CEI 60364-4-44 .....	130
E.4	Valeurs des TOV pour le schéma TNC-S des USA .....	150
	Annexe F (informative) Règles et principes de coordination .....	154
F.1	Généralités .....	154
F.2	Etudes analytiques: cas simple de la coordination de deux varistances à l'oxyde de zinc .....	154
F.3	Etude analytique: cas de la coordination entre un éclateur et un parafoudre à varistance à l'oxyde de zinc .....	162
F.4	Etude analytique: coordination générale de deux parafoudres .....	166
F.5	Méthode d'énergie de non fonctionnement .....	168
	Annexe G (informative) Exemples d'application de la CEI 61643-12 .....	174
G.1	Utilisation domestique .....	174
G.2	Utilisation industrielle .....	178
G.3	Présence d'un parafoudre .....	180
	Annexe H (informative) Exemples d'application de l'analyse des risques .....	184
	Annexe I (informative) Contraintes de réseaux .....	186
I.1	Courants et surtensions de foudre [4.1.1] .....	186
I.2	Surtensions de manœuvre [4.1.2] .....	190
I.3	Surtensions temporaires $U_{TOV}$ [4.1.3] .....	190

7	Risk analysis .....	97
8	Co-ordination where equipment has both signalling and power terminals.....	99
Annex A (informative) Typical information given with inquiries and tenders and explanation of testing procedures..... 101		
A.1	Information given with inquiries.....	101
A.2	Information given with tender.....	103
A.3	Explanation of testing procedures used in IEC 61643-1 .....	105
Annex B (informative) Examples of relationship between $U_c$ and the nominal voltage used in some systems and example of relationship between $U_p$ and $U_c$ for ZnO varistor ..... 109		
B.1	Relationship between $U_c$ and the nominal voltage of the system.....	109
B.2	Relationship between $U_p$ and $U_c$ for a ZnO varistor.....	109
Annex C (informative) Environment – Surge voltages in LV systems..... 113		
C.1	Lightning overvoltages.....	113
C.2	Switching overvoltages .....	117
C.3	Transient overvoltage due to faults.....	121
Annex D (informative) Partial lightning current calculations..... 123		
Annex E (informative) TOV in the low-voltage system due to faults between high-voltage systems and earth..... 125		
E.1	General .....	125
E.2	Example of a TT system – Calculation of the possible temporary overvoltages .....	127
E.3	Values of the temporary overvoltages according to IEC 60364-4-44.....	131
E.4	Values of the temporary overvoltages for the US TN C-S system.....	151
Annex F (informative) Co-ordination rules and principles..... 155		
F.1	General .....	155
F.2	Analytical studies: simple case of the co-ordination of two ZnO varistor based SPDs.....	155
F.3	Analytical study: case of co-ordination between a gap-based SPD and a ZnO varistor based SPD.....	163
F.4	Analytical study: general co-ordination of two SPDs.....	167
F.5	Let-through energy (LTE) method.....	169
Annex G (informative) Examples of application..... 175		
G.1	Domestic application.....	175
G.2	Industrial application.....	179
G.3	Presence of a lightning protection system.....	181
Annex H (informative) Examples of application of the risk analysis..... 185		
Annex I (informative) System stresses..... 187		
I.1	Lightning overvoltages and currents [4.1.1].....	187
I.2	Switching overvoltages [4.1.2] .....	191
I.3	Temporary overvoltages $U_{TOV}$ [4.1.3].....	191

Annexe J (informative) Critères de sélection des parafoudres .....	194
J.1 $U_T$ caractéristique de la surtension temporaire [5.5.1.2] .....	194
J.2 Modes de défaillance des parafoudres [5.5.2.4] .....	194
Annexe K (informative) Utilisation des parafoudres .....	200
K.1 Emplacement et protection apportés par les parafoudres [6.1] .....	200
K.2 Choix des parafoudres .....	222
Annexe L (informative) Analyse des risques .....	230
L.1 Groupe A – Paramètres d'environnement .....	230
L.2 Groupe B – Matériels et installations .....	232
L.3 Groupe C – Aspects économiques et interruption de service .....	232
L.4 Groupe D – Sécurité .....	234
L.5 Groupe E – Dépenses relatives à la protection .....	234
Bibliographie .....	236
Figure 1 – Exemples de parafoudres à un port .....	34
Figure 2 – Exemples de parafoudres à deux ports .....	36
Figure 3 – Réponse de parafoudres à un port et à deux ports à une onde de choc combinée .....	38
Figure 4 – Valeurs maximales des $U_{TOV}$ figurant dans la CEI 60364-4-44 .....	52
Figure 5 – Exemples de composants et de combinaisons de composants .....	56
Figure 6 – Relation entre $U_p$ , $U_0$ , $U_c$ et $U_{cs}$ .....	60
Figure 7 – Courbe typique de $U_{res}$ en fonction de $I$ pour une varistance ZnO .....	66
Figure 8 – Courbe typique d'un éclateur à air .....	68
Figure 9 – Organigramme d'utilisation des parafoudres .....	72
Figure 10 – Influence des longueurs des câbles de connexion des parafoudres .....	76
Figure 11 – Nécessité d'une protection complémentaire .....	78
Figure 12 – Organigramme pour le choix d'un parafoudre .....	82
Figure 13 – $U_T$ et $U_{TOV}$ .....	86
Figure 14 – Utilisation type de deux parafoudres – Schéma électrique .....	92
Figure D.1 – Calcul simple de la somme des courants de foudre partiels dans un réseau de distribution d'énergie .....	122
Figure E.1 – Surtension temporaire de fréquence industrielle due à un défaut de terre du réseau haute tension .....	126
Figure E.2 – Réseaux TN .....	132
Figure E.3 – Schémas TT .....	134
Figure E.4 – Schémas IT, exemple a .....	136
Figure E.5 – Schémas IT, exemple b .....	138
Figure E.6 – Schémas IT, exemple c1 .....	140
Figure E.7 – Schémas IT, exemple c2 .....	142
Figure E.8 – Schémas IT, exemple d .....	144
Figure E.9 – Schémas IT, exemple e1 .....	146
Figure E.10 – Schémas IT, exemple e2 .....	148

Annex J (informative) Criteria for selection of SPDs.....	195
J.1 $U_T$ temporary overvoltage characteristic [5.5.1.2].....	195
J.2 SPD failure modes [5.5.2.4].....	195
Annex K (informative) Application of SPDs.....	201
K.1 Location and protection given by SPDs [6.1].....	201
K.2 Selection of SPDs.....	223
Annex L (informative) Risk analysis.....	231
L.1 Group A – Environmental.....	231
L.2 Group B – Equipment and facilities.....	233
L.3 Group C – Economics and service interruption.....	233
L.4 Group D – Safety.....	235
L.5 Group E – Cost of protection.....	235
Bibliography.....	237
Figure 1 – Examples of one-port SPDs.....	35
Figure 2 – Examples of two-port SPDs.....	37
Figure 3 – Response of one-port and two-port SPDs to a combination wave impulse.....	39
Figure 4 – Maximum values of $U_{TOV}$ according to IEC 60634-4-44.....	53
Figure 5 – Examples of components and combinations of components.....	57
Figure 6 – Relationship between $U_p$ , $U_D$ , $U_C$ and $U_{CS}$ .....	61
Figure 7 – Typical curve of $U_{res}$ versus $I$ for ZnO Varistors.....	67
Figure 8 – Typical curve for a spark gap.....	69
Figure 9 – Flow chart for SPD Application.....	73
Figure 10 – Influence of SPD connecting lead lengths.....	77
Figure 11 – Need for additional protection.....	79
Figure 12 –Flow chart for the selection of an SPD.....	83
Figure 13 – $U_T$ and $U_{TOV}$ .....	87
Figure 14 – Typical use of two SPDs – Electrical drawing.....	93
Figure D.1 – Simple calculation of the sum of partial lightning currents into the power distribution system.....	123
Figure E.1 – Temporary power-frequency overvoltage caused by an earth fault in the high-voltage system.....	127
Figure E.2 – TN systems.....	133
Figure E.3 – TT systems.....	135
Figure E.4 – IT system, example a.....	137
Figure E.5 – IT system, example b.....	139
Figure E.6 – IT system, example c1.....	141
Figure E.7 – IT system, example c2.....	143
Figure E.8 – IT system, example d.....	145
Figure E.9 – IT system, example e1.....	147
Figure E.10 – IT system, example e2.....	149



Figure E.11 – Valeurs des TOV pour le schéma TNC-S des USA.....	150
Figure F.1 – Deux varistances à l'oxyde de zinc ayant le même courant nominal de décharge.....	156
Figure F.2 – Deux varistances à l'oxyde de zinc avec des courants nominaux de décharge différents .....	160
Figure F.3 – Exemple de coordination d'un éclateur et d'un parafoudre à varistance ZnO.....	166
Figure F.4 – LTE – Méthode de coordination avec les paramètres d'une impulsion normale.....	168
Figure G.1 – Installation domestique .....	176
Figure G.2 – Installation industrielle.....	178
Figure G.3 – Circuit électrique de l'installation industrielle.....	180
Figure G.4 – Installation avec paratonnerre .....	182
Figure I.1 – Exemple d'écoulement du courant dans les raccordements externes de service (schéma TT).....	188
Figure J.1 – Courbe caractéristique pour $U_T$ d'un parafoudre.....	194
Figure J.2 – Déconnecteur interne dans le cas d'un parafoudre à deux ports.....	196
Figure J.3 – Utilisation de parafoudres montés en parallèle.....	196
Figure K.1 – Installation de parafoudres dans des réseaux TN.....	202
Figure K.2 – Installation de parafoudres dans des schémas TT (parafoudre placé en aval du DDR).....	204
Figure K.3 – Installation de parafoudres dans des schémas TT (parafoudre placé en amont du DDR).....	206
Figure K.4 – Installation de parafoudres dans des schémas IT sans neutre distribué.....	208
Figure K.5 – Installation caractéristique de parafoudres à l'entrée d'une installation dans le cas d'un schéma TN C-S.....	210
Figure K.6 – Façon générale d'installation de parafoudres à un port.....	212
Figure K.7 – Exemples d'installation acceptables et non acceptables de parafoudres vis à vis de la CEM .....	214
Figure K.8 – Représentation physique et électrique d'un réseau où le matériel protégé est séparé de la protection apportée par le parafoudre .....	216
Figure K.9 – Oscillation possible entre un parafoudre à ZnO et le matériel à protéger .....	218
Figure K.10 – Exemple de doublement de tension .....	218
Figure K.11 – Subdivision d'un bâtiment en zone de protection .....	220
Figure K.12 – Coordination de deux varistances à l'oxyde de zinc.....	226
Tableau 1 – Valeurs maximales des TOV figurant dans la CEI 60364-4-44 .....	50
Tableau 2 – Valeur préférentielle de $I_{imp}$ .....	64
Tableau 3 – Modes possibles de protection pour différents réseaux BT.....	74
Tableau B.1 – Relation entre $U_c$ et la tension nominale du réseau.....	108
Tableau B.2 – Relation entre $U_p$ et $U_c$ pour une varistance ZnO .....	110
Tableau F.1 .....	172
Tableau F.2 .....	172
Tableau F.3 .....	172



Figure E.11 – US TN-C-S System .....	151
Figure F.1 – Two ZnO varistors with the same nominal discharge current .....	157
Figure F.2 – Two ZnO varistors with different nominal discharge currents .....	161
Figure F.3 – Example of co-ordination of a gap-based SPD and a ZnO varistor based SPD .....	167
Figure F.4 – LTE – Co-ordination method with standard pulse parameters .....	169
Figure G.1 – Domestic installation .....	177
Figure G.2 – Industrial installation .....	179
Figure G.3 – Industrial installation circuitry .....	181
Figure G.4 – Installation with lightning protection system .....	183
Figure I.1 – Example of diversion of lightning current into the external services (TT system)	189
Figure J.1 – Typical curve for $U_T$ of an SPD .....	195
Figure J.2 – Internal disconnecter in the case of a two-port SPD .....	197
Figure J.3 – Use of parallel SPDs .....	197
Figure K.1 – Installation of surge protective devices in TN-systems .....	203
Figure K.2 – Installation of surge protective devices in TT-systems (SPD downstream of the RCD) .....	205
Figure K.3 – Installation of surge protective devices in TT-systems (SPD upstream of the RCD) .....	207
Figure K.4 – Installation of surge protective devices in IT-systems without neutral distributed .....	209
Figure K.5 – Typical installation of SPD at the entrance of the installation in case of a TN C-S system .....	211
Figure K.6 – General way of installing one-port SPDs .....	213
Figure K.7 – Examples of acceptable and unacceptable SPD installations regarding EMC aspects .....	215
Figure K.8 – Physical and electrical representations of a system where equipment being protected is separated from the SPD giving protection .....	217
Figure K.9 – Possible oscillation between a ZnO SPD and the equipment to be protected .....	219
Figure K.10 – Example of voltage doubling .....	219
Figure K.11 – Subdivision of a building into protection zones .....	221
Figure K.12 – Co-ordination of two ZnO varistors .....	227
Table 1 – Maximum TOV values as given in IEC 60634-4-44 .....	51
Table 2 – Preferred values of $I_{imp}$ .....	65
Table 3 – Possible modes of protection for various LV systems .....	75
Table B.1 – Relationship between $U_c$ and nominal system voltage .....	109
Table B.2 – Relationship between $U_p/U_c$ for ZnO varistors .....	111
Table F.1 .....	173
Table F.2 .....	173
Table F.3 .....	173

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### PARAFONDRES BASSE TENSION –

#### Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61643-12 a été établie par le sous-comité 37A: Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions, du comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61643-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/117/FDIS	37A/119/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A à L sont données uniquement à titre d'information.

Les CE 37, SC 37A et SC 37B de la CEI ont adopté un nouveau plan de numérotation de toutes les publications qu'ils ont développées.

Dans la présente norme la série des CEI 61643 couvre toutes les publications des SC 37A et SC 37B selon le tableau ci-dessous sous le titre général *Parafoudres basse tension*.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

#### Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles

### FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61643-12 has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

This standard shall be used in conjunction with IEC 61643-1.

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

FDIS	Report on voting
37A/117/FDIS	37A/119/RVD

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

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

Annexes A to L are for information only.

The IEC TC 37, SC 37A and SC 37B have adopted a new numbering scheme for all IEC publications developed within these committees.

In this standard, the IEC 61643 series of publications covers all the publications from SC 37A and SC 37B according to the table below with the common general title *Low-voltage surge protective devices*.

Publication	Titre	Document actuel
CEI 61643	Parafoudres basse tension	-
CEI 61643-11	Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais	CEI 61643-1
CEI 61643-12	Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application	CEI 61643-12
CEI 61643-21	Parafoudres basse tension – Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de télécommunications et de signalisation – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais	CEI 61643-21
CEI 61643-22	Parafoudres basse tension – Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de télécommunications et signalisation – Principes de choix et d'application	37A/58/NP
CEI 61643-301	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 301: Spécifications générales d'essais	
CEI 61643-302	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 302: Spécifications générales de performances	
CEI 61643-303	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 303: Principes généraux de choix et d'application	
CEI 61643-311	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 311: Spécifications d'essais pour les tubes à décharge (GDTs)	37B/46/CDV (CEI 61647-1)
CEI 61643-312	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 312: Spécifications de performance pour les tubes à décharge (GDTs)	
CEI 61643-313	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 313: Principes généraux de choix et d'application pour les tubes à décharge (GDTs)	
CEI 61643-321	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 321: Spécifications d'essais pour les diodes à avalanche (ABDs)	37B/48/CDV (CEI 61647-2)
CEI 61643-322	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 322: Spécifications de performance pour les diodes à avalanche (ABDs)	
CEI 61643-323	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 323: Principes généraux de choix et d'application pour les diodes à avalanche (ABDs)	
CEI 61643-331	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 331: Spécifications d'essais pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	37B/43/CDV (CEI 61647-3)
CEI 61643-332	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 332: Spécifications de performance pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	
CEI 61643-333	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 333: Principes généraux de choix et d'application pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	
CEI 61643-341	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 341: Spécifications d'essais pour les thyristors supprimeurs de chocs (TSSs)	37B/47/CDV (CEI 61647-4)
CEI 61643-342	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 342: Spécifications de performance pour les thyristors supprimeurs de chocs (TSSs)	
CEI 61643-343	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 343: Principes généraux de choix et d'application pour les thyristors supprimeurs de chocs (TSSs)	

Publication No	Title	Present document
IEC 61643	Low-voltage surge protective devices	–
IEC 61643-11	Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods	IEC 61643-1
IEC 61643-12	Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles	IEC 61643-12
IEC 61643-21	Low-voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods	IEC 61643-21
IEC 61643-22	Low-voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles	37A/58/NP
IEC 61643-301	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 301: General test specifications	
IEC 61643-302	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 302: General performance specifications	
IEC 61643-303	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 303: General selection and application principles	
IEC 61643-311	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 311: Test specification for gas discharge tubes (GDTs)	37B/46/CDV (IEC 61647-1)
IEC 61643-312	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 312: Performance specification for gas discharge tubes (GDTs)	
IEC 61643-313	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 313: Selection and applications principles for gas discharge tubes (GDTs)	
IEC 61643-321	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 321: Test specification for avalanche breakdown diodes (ABDs)	37B/48/CDV (IEC 61647-2)
IEC 61643-322	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 322: Performance specification for avalanche breakdown diodes (ABDs)	
IEC 61643-323	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 323: Selection and applications principles for avalanche breakdown diodes (ABDs)	
IEC 61643-331	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 331: Test specification for metal oxide varistors (MOVs)	37B/43/CDV (IEC 61647-3)
IEC 61643-332	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 332: Performance specification for metal oxide varistors (MOVs)	
IEC 61643-333	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 333: Selection and application principles for metal oxide varistors (MOVs)	
IEC 61643-341	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 341: Test specification for thyristor surge suppressors (TSSs)	37B/47/CDV (IEC 61647-4)
IEC 61643-342	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 342: Performance specification for thyristor surge suppressors (TSSs)	
IEC 61643-343	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 343: Selection and application principles for thyristor surge suppressors (TSSs)	

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

Withdrawn

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

Withdrawn



## 0 Introduction

### 0.1 Généralités

Les parafoudres sont destinés à protéger, dans des conditions spécifiques, les systèmes électriques et leur matériel contre les variations des surtensions et courants, telles que les surtensions dues à la foudre et les surtensions de manœuvre.

Les parafoudres seront choisis selon leur exposition et le taux acceptable de défaillance du matériel et des parafoudres.

Cette norme fournit des informations à l'utilisateur sur les caractéristiques utiles pour sélectionner un parafoudre.

Cette norme fournit des informations pour sélectionner et coordonner les parafoudres dans les systèmes à basse tension en tenant compte de l'environnement dans lequel ils sont appliqués en faisant référence à la CEI 61024-1, à la CEI 61662 et à la CEI 60364. Elle fournit des informations sur le choix et la coordination des parafoudres tout en prenant en compte l'environnement entier dans lequel ils sont mis en œuvre. Exemples: matériel à protéger, caractéristiques du système, niveaux d'isolation, surtensions, méthode d'installation, emplacement des parafoudres, coordination des parafoudres, mode de défaillance des parafoudres et conséquences des défaillances pour les matériels.

Elle donne également des indications sur l'analyse du risque.

Des indications sur les règles de coordination de l'isolement des produits sont données dans la CEI 60664. Des indications sur les prescriptions de sécurité (incendie, surintensités et chocs électriques) et d'installation sont données dans la CEI 60364.

Les publications de la série CEI 60364 donnent des informations directes aux installateurs pour l'installation des parafoudres. La CEI 62066<sup>1)</sup> donne plus d'informations sur l'arrière-plan scientifique de la protection contre les chocs de foudre.

### 0.2 Comment utiliser la présente norme

La liste ci-dessous résume la structure de la présente norme et les informations données dans les articles et les annexes. Les articles principaux fournissent une information de base sur les facteurs utilisés pour le choix des parafoudres. Il est conseillé au lecteur souhaitant obtenir plus de détails sur les renseignements fournis aux articles 4 à 7 de se référer aux annexes appropriées.

L'article 1 décrit le domaine d'application de cette norme.

L'article 2 donne les références normatives dans lesquelles des informations complémentaires peuvent être trouvées.

L'article 3 donne les définitions utiles pour la compréhension de cette norme.

L'article 4 traite des paramètres, des systèmes et des matériels applicables aux parafoudres. En plus des contraintes dues à la foudre, celles créées par le réseau lui-même en tant que surtensions temporaires et surtensions de manœuvre sont décrites.

L'article 5 liste les paramètres utilisés pour la sélection d'un parafoudre et donne quelques explications concernant ces paramètres électriques. Ceux-ci sont en relation avec les données de la CEI 61643-1.

<sup>1)</sup> A publier.

## 0 Introduction

### 0.1 General

Surge protective devices (SPDs) are used to protect, under specified conditions, electrical systems and equipment against various overvoltages and impulse currents, such as lightning and switching surges.

SPDs shall be selected according to their environmental conditions and the acceptable failure rate of the equipment and the SPDs.

This standard provides information to the user about characteristics useful for the selection of an SPD.

This standard provides information to evaluate, with reference to IEC 61024-1, IEC 61662 and IEC 60364, the need for using SPDs in low-voltage systems. It provides information on selection and co-ordination of SPDs, while taking into account the entire environment in which they are applied. Some examples are: equipment to be protected and system characteristics, insulation levels, overvoltages, method of installation, location of SPDs, co-ordination of SPDs, failure mode of SPDs and equipment failure consequences.

It also provides guidance to perform a risk analysis.

Guidance on requirements for product insulation co-ordination is provided by IEC 60664. Requirements for safety (fire, overcurrent and electric shock) and installation are provided by IEC 60364.

The IEC 60364 series of standards provide direct information for contractors on the installation of SPDs. IEC 62066<sup>1)</sup> gives more information on the scientific background of surge protection.

### 0.2 Keys to understanding the structure of this standard

The list below summarizes the structure of this standard and provides a summary of the information covered in each clause and annex. The main clauses provide basic information on the factors used for SPD selection. Readers who wish to obtain more detail on the information provided in clauses 4 to 7 should refer to the relevant annexes.

Clause 1 describes the scope of this standard.

Clause 2 lists the normative references where additional information may be found.

Clause 3 provides definitions useful for the comprehension of this standard.

Clause 4 addresses the parameters of systems and equipment relevant to SPDs. In addition to the stresses created by lightning, those created by the network itself as temporary overvoltages and switching surges are described.

Clause 5 lists the electrical parameters used in the selection of an SPD and gives some explanation regarding these parameters. These are related to the data given in IEC 61643-1.

---

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

L'article 6 est l'article principal de cette norme. Il compare les surtensions venant du réseau (article 4) et les caractéristiques du parafoudre (article 5). Il indique comment la protection donnée par les parafoudres peut être affectée par son installation. Les différentes étapes dans le choix d'un parafoudre sont présentées incluant les problèmes de coordination quand plus d'un parafoudre est utilisé dans l'installation (détails sur la coordination en annexe F).

L'article 7 est une introduction à l'analyse du risque (considérations sur l'utilité d'utiliser un parafoudre).

L'article 8 traite de la coordination entre les lignes de télécommunication et de puissance. Cet article est à l'étude.

L'annexe A donne des informations nécessaires sur les appels d'offre et des explications sur les procédures d'essai utilisées dans la CEI 61643-1.

L'annexe B donne des exemples de relation entre les deux paramètres importants du parafoudre ( $U_c$  et  $U_p$ ) dans le cas spécifique des varistances ZnO et aussi de la relation entre  $U_c$  et la tension nominale du réseau.

L'annexe C complète les informations données à l'article 4 sur les tensions de choc dans les réseaux basse tension.

L'annexe D traite des calculs du partage des courants de foudre entre les différents systèmes de mise à la terre.

L'annexe E traite des calculs des surtensions temporaires dues à des défauts dans le système haute tension.

L'annexe F complète les informations données à l'article 6 sur les règles de coordination quand plus d'un parafoudre est utilisé dans un réseau.

L'annexe G présente des exemples spécifiques d'application de cette norme.

L'annexe H présente des exemples spécifiques d'analyse du risque. Cette annexe est à l'étude.

L'annexe I complète les informations données à l'article 4 sur les contraintes du réseau.

L'annexe J complète les informations données à l'article 5 sur les critères de choix des parafoudres.

L'annexe K complète les informations données à l'article 6 sur l'utilisation des parafoudres dans différents réseaux basse tension.

L'annexe L complète les informations données à l'article 7 sur les paramètres utilisés dans les analyses du risque.

Clause 6 is the core of this standard. It relates the stresses coming from the network (as discussed in clause 4) to the characteristics of the SPD (as discussed in clause 5). It outlines how the protection given by SPDs may be affected by its installation. The different steps for the selection of an SPD are presented including the problems of co-ordination when more than one SPD is used in an installation (details about co-ordination may be found in annex F).

Clause 7 is an introduction to the risk analysis (considerations of when the use of SPDs is beneficial).

Clause 8 deals with co-ordination between signalling and power lines (under consideration).

Annex A deals with information needed for tenders and explains testing procedures used in IEC 61643-1.

Annex B provides examples of the relationship between two important parameters of SPDs,  $U_C$  and  $U_p$ , in the specific case of ZnO varistors and also examples of the relationship between  $U_C$  and the nominal voltage of the network.

Annex C supplements the information given in clause 4 on surge voltages in low-voltage systems.

Annex D deals with the calculation of the sharing of lightning current between different earthing systems.

Annex E deals with calculation of temporary overvoltages due to faults in the high-voltage system.

Annex F supplements the information given in clause 6 on co-ordination rules when more than one SPD is used in a system.

Annex G provides specific examples on the use of this standard.

Annex H provides specific examples of the use of the risk analysis. This annex is under consideration.

Annex I supplements the information given in clause 4 about system stresses.

Annex J supplements the information given in clause 5 on criteria for selection of SPDs.

Annex K supplements the information given in clause 6 on the application of SPDs in various low-voltage systems.

Annex L supplements the information given in clause 7 on the parameters used in risk analysis.

### 0.3 Liste des symboles utilisés dans la présente norme

dB	Décibel
CWG	Générateur combiné
$E_{MAX}$	Energie maximale
CEM	Compatibilité électromagnétique
GDT	Tubes à décharge
HT	Haute tension
$I_c$	Courant de fonctionnement permanent
$I_f$	Courant de suite
$I_{imp}$	Courant de choc pour les essais de classe I
$I_L$	Courant de charge assignée
$I_{max}$	Courant maximal de décharge pour les essais de classe II
$I_n$	Courant de décharge nominal
IP	Degré de protection procuré par l'enveloppe
$I_{crête}$	Valeur crête du courant de choc
$I_{sc}$	Courant de court-circuit
$L$	Inductance
LPS	Système de protection contre la foudre
LPZ	Zone de protection contre la foudre
BT	Basse tension
MT	Moyenne tension
MOV	Varistance à oxyde métallique
HTA	Haute tension A (moyenne tension, <50 kV)
$N_g$	Densité de chocs de foudre
$N_k$	Niveau céramique
$Q$	Charge du courant de chocs
RCD	Dispositif de protection à courant résiduel
TOV	Sur tension temporaire
SPD	Parafoudre
$U_c$	Tension maximale de régime permanent
$U_{cs}$	Tension maximale de fonctionnement continu de réseau d'alimentation
$U_{dyn}$	Tension dynamique de contournement d'un éclateur
$U_m$	Tension de limitation mesurée
$U_n$	Tension nominale du réseau phase terre
$U_0$	Tension phase neutre du réseau
$U_{oc}$	Tension en circuit ouvert pour essai de classe III
$U_p$	Niveau de protection de tension
$U_{ref}$	Tension de référence d'une varistance
$U_{res}$	Tension résiduelle
$U_T$	Sur tension temporaire
$U_{TOV}$	Sur tension temporaire du réseau
$U_{TOV,HT}$	Sur tension temporaire du réseau d'une alimentation haute tension
$U_{TOV,BT}$	Sur tension temporaire du réseau d'une alimentation basse tension
$U_W$	Tenue à la tension
ZnO	Oxyde de zinc

### 0.3 List of symbols used in this standard

dB	Decibel
CWG	Combination wave generator
$E_{MAX}$	Maximum energy withstand
EMC	Electromagnetic compatibility
GDT	Gas discharge tubes
HV	High voltage
$I_c$	Continuous operating current
$I_f$	Follow current
$I_{imp}$	Impulse current for class I test
$I_L$	Rated load current
$I_{max}$	Maximum discharge current for class II test
$I_n$	Nominal discharge current
IP	Degrees of protection provided by the enclosure
$I_{peak}$	Current peak value of impulse current
$I_{sc}$	Short-circuit current
$L$	Inductance
LPS	Lightning protection system
LPZ	Lightning protection zone
LV	Low voltage
MOV	Metal oxide varistor
HVA	High voltage A (medium voltage, <50 kV)
MV	Medium voltage
$N_g$	Ground flash density
$N_k$	Keraunic level
$Q$	Charge of impulse current
RCD	Residual current device
TOV	Temporary overvoltage
SPD	Surge protective device
$U_c$	Maximum continuous operating voltage
$U_{cs}$	Maximum continuous operating voltage of the power system
$U_{dyn}$	Dynamic sparkover voltage of a gap
$U_m$	Measured limiting voltage
$U_n$	Nominal voltage of the system phase to earth
$U_0$	Line-to-neutral voltage of the system
$U_{oc}$	Open-circuit voltage for class III test
$U_p$	Voltage protection level
$U_{ref}$	Reference voltage of a varistor
$U_{res}$	Residual voltage
$U_T$	Temporary overvoltage
$U_{TOV}$	Temporary overvoltage of the network
$U_{TOV,HV}$	Temporary overvoltage of the network inside the high-voltage system
$U_{TOV,LV}$	Temporary overvoltage of the network inside the low-voltage system
$U_W$	Voltage withstand
ZnO	Zinc oxide

## PARAFODRES BASSE TENSION –

### Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application

#### 1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61643 donne les principes relatifs au choix, à la mise en œuvre, à l'emplacement et à la coordination des parafoudres à connecter sur des circuits de puissance 50 Hz à 60 Hz courant alternatif et des circuits en courant continu et des matériels de puissance allant jusqu'à 1 000 V efficace ou 1 500 V courant continu.

NOTE 1 Des prescriptions complémentaires peuvent être nécessaires pour des applications particulières telles que traction électrique, etc.

NOTE 2 Il est rappelé que la CEI 60364 s'applique également.

NOTE 3 La présente norme traite seulement des parafoudres et non des composants de parafoudres intégrés dans un matériel.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application de la présente partie de la CEI 61643. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60038, *Tensions normales de la CEI*

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

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

CEI 60364-5-53, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*



## LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

### Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles

#### 1 Scope

This part of IEC 61643 describes the principles for selection, operation, location and co-ordination of SPDs to be connected to 50 Hz to 60 Hz a.c. and to d.c. power circuits and equipment rated up to 1 000 V r.m.s. or 1 500 V d.c.

NOTE 1 Additional requirements may be necessary for special applications such as electrical traction, etc.

NOTE 2 It should be remembered that IEC 60364 is also applicable.

NOTE 3 This standard deals only with SPDs and not with SPDs components integrated inside equipment.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this part of IEC 61643. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60038, *IEC standard voltages*

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

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

IEC 60364-5-53, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

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

CEI 61009 (toutes les parties), *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD)*

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

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

CEI/TS 61312-4, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre – Partie 4: Protection des équipements dans les structures existantes*

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

CEI/TR 61662, *Evaluation des risques de dommages liés à la foudre*

Withdrawn

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

IEC 61009 (all parts), *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*

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

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

IEC/TS 61312-4, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 4: Protection of equipment in existing structures*

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

IEC/TR 61662, *Assessment of the risk of damage due to lightning*

Withdrawn