

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Low-voltage surge protective devices –  
Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and  
signalling networks – Selection and application principles**

**Parafoudres basse tension –  
Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de  
télécommunications – Principes de choix et d'application**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.240.01; 29.240.10

ISBN 978-2-8322-2750-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms, definitions and abbreviations .....	9
3.1 Terms and definitions .....	10
3.2 Abbreviations .....	10
4 Description of technologies .....	10
4.1 General.....	10
4.2 Voltage-limiting components.....	10
4.2.1 General .....	10
4.2.2 Clamping components.....	11
4.2.3 Switching components.....	11
4.3 Current-limiting components .....	11
4.3.1 General .....	11
4.3.2 Current-interrupting components .....	11
4.3.3 Current-reducing components.....	11
4.3.4 Current-diverting components.....	11
5 Parameters for selection of SPDs and appropriate tests from IEC 61643-21.....	12
5.1 General.....	12
5.2 Normal service conditions .....	12
5.2.1 General .....	12
5.2.2 Air pressure and altitude .....	12
5.2.3 Ambient temperature.....	12
5.2.4 Relative humidity .....	12
5.2.5 Abnormal service conditions.....	12
5.3 SPD parameters that may affect normal system operation.....	12
6 Risk management.....	13
6.1 General.....	13
6.2 Risk analysis.....	14
6.3 Risk identification.....	14
6.4 Risk treatment.....	14
7 Application of SPDs.....	16
7.1 General.....	16
7.2 Coupling mechanisms .....	16
7.3 Application, selection and installation of surge protective devices (SPDs).....	18
7.3.1 Application requirements for SPDs .....	18
7.3.2 SPD installation cabling considerations .....	22
7.3.3 Comparison between SPD classification of IEC 61643-11 and IEC 61643-21.....	25
8 Multiservice surge protective devices .....	25
9 Coordination of SPDs/ITE .....	28
Annex A (informative) Voltage-limiting components .....	29
A.1 Clamping components .....	29
A.1.1 General .....	29
A.1.2 Metal oxide varistor (MOV).....	29

A.1.3	Silicon semi-conductors .....	29
A.2	Switching components.....	31
A.2.1	General .....	31
A.2.2	Gas discharge tube (GDT).....	31
A.2.3	Air gaps .....	31
A.2.4	Thyristor surge suppressor (TSS) – Fixed voltage types (self-gating) .....	32
A.2.5	Thyristor surge suppressor (TSS) – Gated types .....	32
Annex B (informative)	Current-limiting components.....	33
B.1	General.....	33
B.2	Non-resetting current limiters .....	33
B.2.1	General .....	33
B.2.2	Series current-interrupting components .....	33
B.2.3	Shunt current-diverting limiters.....	34
B.3	Self-resetting current limiters.....	36
B.3.1	General .....	36
B.3.2	Series current-reducing components.....	36
B.3.3	Shunt current-diverting components .....	38
Annex C (informative)	Risk management.....	39
C.1	Risk due to lightning discharges .....	39
C.1.1	Risk assessment.....	39
C.1.2	Risk analysis.....	39
C.1.3	Risk treatment .....	41
C.2	Risk due to power line faults.....	42
C.2.1	General .....	42
C.2.2	AC power systems .....	42
C.2.3	DC power systems .....	42
Annex D (informative)	Transmission characteristics related to IT systems .....	44
D.1	General.....	44
D.2	Telecommunications systems .....	44
D.3	Signalling, measurement and control systems.....	45
D.4	Cable TV systems .....	45
Annex E (informative)	Coordination of SPDs/ITE .....	46
E.1	General.....	46
E.2	Determination of $U_{IN}$ and $I_{IN}$ .....	46
E.3	Determine the output protective voltage and current waveforms for SPD1 .....	47
E.4	Compare SPD1 and SPD2 values .....	47
E.5	Necessity of verification of the coordination by testing .....	48
Annex F (informative)	Protection of Ethernet systems .....	49
F.1	Power over Ethernet (PoE).....	49
F.2	Withstand capabilities and SPD coordination .....	50
F.3	Common mode to differential mode surge conversion by switching devices .....	50
F.3.1	General .....	50
F.3.2	Differential mode voltage reduction by inter-wire protection.....	51
F.3.3	Differential mode voltage reduction by single switching element.....	52
Annex G (informative)	EMC impact of SPDs .....	54
G.1	General.....	54
G.2	Electromagnetic immunity.....	54
G.3	Electromagnetic emission.....	54

Annex H (informative) Definition of internal port (Source: ITU-T K.44) .....	55
Annex I (informative) Maintenance of SPDs for Information Technology .....	56
I.1 General requirements .....	56
I.2 Maintenance responsibilities .....	56
I.3 Maintenance of SPDs .....	56
I.3.1 General .....	56
I.3.2 Visual inspection .....	57
I.3.3 Complete inspection .....	57
I.3.4 Examining periods .....	57
Annex J (informative) Earth potential rise (EPR) .....	59
J.1 General .....	59
J.2 Causes of EPR .....	59
J.3 Influence of soil resistivity .....	59
J.4 Fibre optics .....	59
Annex K (informative) References and examples of risk management based on IEC 62305-2 .....	60
Bibliography .....	61
Figure 1 – SPD installation in telecommunications and signalling networks .....	15
Figure 2 – Measurement and Control network (MCR) .....	15
Figure 3 – Coupling mechanisms .....	17
Figure 4 – Example of a configuration of the lightning protection concept .....	19
Figure 5 – Example of a configuration according to the zones (Figure 4) .....	20
Figure 6 – Example of protection measures against common-mode voltages and differential mode voltages of the data (f) and supply voltage input (g) of an ITE .....	21
Figure 7 – Influence of voltages $U_{L1}$ and $U_{L2}$ on protection level $U_P$ caused by inductance of the leads .....	22
Figure 8 – Removal of the voltages $U_{L1}$ and $U_{L2}$ from the protector unit by connecting leads to a common point .....	23
Figure 9 – Necessary installation conditions of a three, five or multi-terminal SPD with an ITE for minimizing the interference influences on the protection level .....	24
Figure 10 – Individual SPDs .....	26
Figure 11 – MSPD with PE connection option .....	26
Figure 12 – MSPD with transient bonding SPCs to PE terminals .....	27
Figure 13 – Coordination of two SPDs .....	28
Figure A.1 – Behaviour of clamping components .....	29
Figure A.2 – Behaviour of switching components .....	31
Figure B.1 – Behaviour of current interrupting components .....	33
Figure B.2 – Behaviour of current-diverting component .....	34
Figure B.3 – Thermally operated (heat coil) three-terminal shunt current limiter .....	35
Figure B.4 – Behaviour of current-reducing components (thermally operated type) .....	36
Figure B.5 – Thermally operated (PTC thermistor) two-terminal series current limiting component .....	37
Figure B.6 – Two-terminal series electronic current limiting component .....	38
Figure B.7 – Electronic (gated bidirectional thyristor) three-terminal shunt current limiting component .....	38
Figure C.1 – Risk evaluation procedure .....	41

Figure E.1 – Coordination verification process.....	47
Figure F.1 – PoE powering modes.....	49
Figure F.2 – Common mode to differential mode surge conversion by asynchronous SPD operation .....	50
Figure F.3 – Differential surge generated by asynchronous SPD operation on a longitudinal surge .....	51
Figure F.4 – SPD circuit with inter-wire protection to limit the differential surge .....	51
Figure F.5 – Differential surge voltage limited by inter-wire protection .....	52
Figure F.6 – SPD using a single switching element and a steering diode bridge .....	52
Figure F.7 – Differential surge voltage reduced by single switching element and steering diode bridge .....	53
Table 1 – Responsibility for managing the protective measures.....	14
Table 2 – Coupling mechanisms.....	18
Table 3 – Selection aid for rating SPDs for the use in (zone) interfaces according to IEC 62305-1 .....	20
Table 4 – Relationship between SPD classification of IEC 61643-21 and IEC 61643-11.....	25
Table 5 – Relationship between LPZ and the requested test categories of MSPDs .....	27
Table C.1 – AC overhead power systems .....	42
Table C.2 – AC underground electric cables .....	42
Table C.3 – DC overhead power systems .....	43
Table C.4 – DC underground electric cables.....	43
Table D.1 – Transmission characteristics for telecommunications systems in access networks.....	44
Table D.2 – Transmission characteristics of IT systems in customer premises.....	45
Table D.3 – Transmission characteristics of cable TV systems.....	45
Table F.1 – Comparison of Type 1 (PoE) and Type 2 PoE+) powering values.....	49
Table I.1 – Maximum period between inspections of lightning protective measures covered by IEC 62305-3.....	57
Table I.2 – Maximum period between inspections of lightning protective measures covered by ITU-T K.69 [28] .....	58

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

## LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

### **Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles**

#### FOREWORD

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

International Standard IEC 61643-22 has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2004. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Update the use of multiservice SPDs (Article 8)
- b) Comparison between SPD classification of IEC 61643-11 and IEC 61643-21 (7.3.3)
- c) Consideration of new transmission systems as PoE (Annex F)
- d) EMC requirements of SPDs (Annex G)

## e) Maintenance cycles of SPDs (Annex I)

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

FDIS	Report on voting
37A/273/FDIS	37A/277/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.

A list of all parts in the IEC 61643 series, published under the general title *Low-voltage surge protector devices*, can be found on the IEC website.

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

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

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

## INTRODUCTION

This International Standard is a guide for the application of SPDs to telecommunications and signalling lines and those SPDs which have telecom or signalling SPDs in the same enclosure with power line SPDs (so called multiservice SPDs). Definitions, requirements and test methods are given in IEC 61643-21. The decision to use SPDs is based on an analysis of the risks that are seen by the network or system under consideration. Because telecommunications and signalling systems may depend on long lengths of wire, either buried or aerial, the exposure to overvoltages from lightning, power line faults and power line/load switching, can be significant. If these lines are unprotected, the resultant risk to information technology equipment (ITE) can also be significant. Other factors that may influence the decision to use SPDs are local regulators and insurance stipulations. This standard provides indications for evaluating the need for SPDs, the selection, installation and dimensioning of SPDs and for achieving coordination between SPDs and between SPDs and ITE installed on telecommunication and signal lines.

Coordination of SPDs assures that a proper interaction between them, as well as between an SPD and the ITE to be protected will be realized. Coordination requires that the voltage protection level,  $U_p$ , and let-through current,  $I_p$ , of the initial SPD does not exceed the resistibility of subsequent SPDs or the ITE.

In general, the SPD closest to the source of the impinging surge diverts most of the surge: a downstream SPD will divert the remaining or residual surge. The coordination of SPDs in a system is affected by the operation of the SPDs and the equipment to be protected as well as the characteristics of the system to which the SPDs are connected.

The following variables should be reviewed when attempting to attain proper coordination:

- waveshape of the impinging surge (impulse or AC);
- ability of the equipment to withstand an overvoltage/overcurrent without damage;
- installation, e.g. distance between SPDs and between SPDs and ITE;
- SPD voltage-protection levels.

The performance of an SPD and its coordination with other SPDs can be affected by exposure to previous transients. This is especially true for transients which approach the limit of the capacity of the SPD. If there is considerable doubt concerning the number and severity of the surges handled by the SPDs under consideration, it is suggested that SPDs with higher capabilities be used.

One of the direct effects of poor coordination may be bypassing of the SPD closest to the surge source, with the result that the following SPD will be forced to handle the entire surge. This can result in damage to that SPD.

Lack of proper coordination can also lead to equipment damage and, in severe cases, may lead to a fire hazard.

There are several technologies used in the design of the SPDs covered in this standard. These are explained in the main text and also in informative Annexes A and B.



## LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

### Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles

#### 1 Scope

This part of IEC 61643 describes the principles for the selection, operation, location and coordination of SPDs connected to telecommunication and signalling networks with nominal system voltages up to 1 000 V r.m.s. a.c. and 1 500 V d.c.

This standard also addresses SPDs that incorporate protection for signalling lines and power lines in the same enclosure (so called multiservice SPDs).

#### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61643-21:2012, *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods*

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

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 62305-1:2010, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62305-2:2010, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-3:2010, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

IEC 62305-4:2010, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	69
INTRODUCTION.....	71
1 Domaine d'application.....	72
2 Références normatives .....	72
3 Termes, définitions et abréviations .....	72
3.1 Termes et définitions .....	73
3.2 Abréviations .....	73
4 Description des technologies .....	73
4.1 Généralités .....	73
4.2 Composants limiteurs de tension .....	73
4.2.1 Généralités .....	73
4.2.2 Composants de blocage .....	74
4.2.3 Composants de coupure.....	74
4.3 Composants limiteurs de courant.....	74
4.3.1 Généralités .....	74
4.3.2 Composants à interruption de courant .....	74
4.3.3 Composants à réduction de courant.....	74
4.3.4 Composants à écoulement de courant.....	75
5 Paramètres de choix des parafoudres et des essais appropriés de l'IEC 61643-21 .....	75
5.1 Généralités .....	75
5.2 Conditions normales de service .....	75
5.2.1 Généralités .....	75
5.2.2 Pression atmosphérique et altitude.....	75
5.2.3 Température ambiante .....	75
5.2.4 Humidité relative .....	75
5.2.5 Conditions anormales de service .....	76
5.3 Paramètres du parafoudre qui peuvent affecter le fonctionnement normal du système .....	76
6 Gestion du risque .....	76
6.1 Généralités .....	76
6.2 Analyse du risque .....	77
6.3 Identification du risque .....	77
6.4 Traitement du risque .....	78
7 Mise en œuvre des parafoudres.....	79
7.1 Généralités .....	79
7.2 Mécanismes de couplage .....	79
7.3 Utilisation, choix et installation des parafoudres.....	82
7.3.1 Exigences d'utilisation des parafoudres .....	82
7.3.2 Considérations sur le câblage lors de l'installation d'un parafoudre .....	86
7.3.3 Comparaison entre les classifications de parafoudres de l'IEC 61643-11 et de l'IEC 61643-21 .....	89
8 Parafoudres multifonctions.....	89
9 Coordination des parafoudres/ATI.....	92
Annexe A (informative) Composants limiteurs de tension.....	94
A.1 Composants de blocage .....	94
A.1.1 Généralités .....	94

A.1.2	Varistance à oxyde métallique (MOV – Metal oxide varistor) .....	94
A.1.3	Semiconducteurs au silicium .....	95
A.2	Composants de coupure .....	96
A.2.1	Généralités .....	96
A.2.2	Tube à décharge de gaz (TDG) .....	96
A.2.3	Éclateurs à air .....	97
A.2.4	Parafoudre à thyristor (TSS – Thyristor surge suppressor) – Types à tension fixe (autodéclenchant) .....	97
A.2.5	Parafoudre à thyristor (TSS – Thyristor surge suppressor) – Type déclenché .....	98
Annexe B (informative)	Composants limiteurs de courant .....	99
B.1	Généralités .....	99
B.2	Limiteurs de courant non réamorçables .....	99
B.2.1	Généralités .....	99
B.2.2	Composants à interruption de courant placés en série .....	99
B.2.3	Limiteurs à écoulement de courant en dérivation .....	100
B.3	Limiteurs de courant autoréamorçables .....	102
B.3.1	Généralités .....	102
B.3.2	Composants à réduction de courant placés en série .....	102
B.3.3	Composants à écoulement de courant en dérivation .....	105
Annexe C (informative)	Gestion du risque .....	106
C.1	Risque dû aux décharges de foudre .....	106
C.1.1	Appréciation du risque .....	106
C.1.2	Analyse du risque .....	106
C.1.3	Traitement du risque .....	108
C.2	Risque dû aux défauts de lignes d'alimentation .....	109
C.2.1	Généralités .....	109
C.2.2	Réseaux d'énergie en courant alternatif .....	109
C.2.3	Réseaux d'énergie en courant continu .....	110
Annexe D (informative)	Caractéristiques de transmission dans les schémas IT .....	111
D.1	Généralités .....	111
D.2	Systèmes de télécommunications .....	111
D.3	Systèmes de transmission de signaux, de mesure et de contrôle .....	112
D.4	Réseaux de télévision par câble .....	112
Annexe E (informative)	Coordination des parafoudres/ATI .....	113
E.1	Généralités .....	113
E.2	Détermination de $U_{IN}$ et $I_{IN}$ .....	113
E.3	Déterminer les formes d'ondes de la tension et du courant de protection en sortie du parafoudre 1 .....	114
E.4	Comparer les valeurs des parafoudres 1 et 2 .....	114
E.5	Nécessité de vérification de la coordination au moyen d'essais .....	115
Annexe F (informative)	Protection des systèmes Ethernet .....	116
F.1	Alimentation électrique par câble Ethernet ( <i>Power over Ethernet</i> ) (PoE) .....	116
F.2	Capacités de tenue et coordination des parafoudres .....	117
F.3	Conversion des chocs de mode commun en mode différentiel par les dispositifs de coupure .....	117
F.3.1	Généralités .....	117
F.3.2	Réduction de la tension de mode différentiel par protection entre câbles .....	118

F.3.3	Réduction de la tension de mode différentiel par élément à coupure simple.....	119
Annexe G (informative)	Influence de la CEM des parafoudres.....	121
G.1	Généralités.....	121
G.2	Immunité aux perturbations électromagnétiques.....	121
G.3	Émissions électromagnétiques.....	121
Annexe H (informative)	Définition du port interne (Source: UIT-T K.44).....	122
Annexe I (informative)	Maintenance des parafoudres applicables à la technologie de l'information.....	123
I.1	Exigences générales.....	123
I.2	Responsabilités concernant la maintenance.....	123
I.3	Maintenance des parafoudres.....	124
I.3.1	Généralités.....	124
I.3.2	Inspection visuelle.....	124
I.3.3	Inspection complète.....	124
I.3.4	Périodes d'examen.....	124
Annexe J (informative)	Augmentation de potentiel de terre (EPR – Earth potential rise).....	126
J.1	Généralités.....	126
J.2	Causes de l'EPR.....	126
J.3	Influence de la résistivité du sol.....	126
J.4	Fibres optiques.....	126
Annexe K (informative)	Références et exemples de gestion du risque établis sur l'IEC 62305-2.....	127
Bibliographie	.....	128

Figure 1	– Installation des parafoudres dans les réseaux de transmission de signaux et de télécommunications.....	78
Figure 2	– Réseau de mesure et de commande (MCR).....	79
Figure 3	– Mécanismes de couplage.....	81
Figure 4	– Exemple de configuration du concept de protection contre la foudre.....	83
Figure 5	– Exemple de configuration selon les zones (Figure 4).....	84
Figure 6	– Exemple de mesures de protection de l'information (f) et de l'entrée de tension d'alimentation (g) d'un ATI contre les tensions de mode commun et les tensions de mode différentiel.....	86
Figure 7	– Influence des tensions $U_{L1}$ et $U_{L2}$ sur le niveau de protection $U_P$ générées par l'inductance des raccords.....	87
Figure 8	– Suppression des tensions $U_{L1}$ et $U_{L2}$ de l'unité de protection par connexion des raccords à un point commun.....	88
Figure 9	– Conditions d'installation nécessaires pour un parafoudre à trois bornes, cinq bornes ou multiborne avec un ATI pour réduire les influences des interférences sur le niveau de protection.....	88
Figure 10	– Parafoudres individuels.....	90
Figure 11	– Parafoudre multifonction avec option de connexion PE.....	91
Figure 12	– Parafoudre multifonction avec transitoire de liaison des composants de parafoudre aux bornes PE.....	91
Figure 13	– Coordination de deux parafoudres.....	93
Figure A.1	– Comportement des composants de blocage.....	94
Figure A.2	– Comportement des composants de coupure.....	96

Figure B.1 – Comportement des composants à interruption de courant .....	99
Figure B.2 – Comportement du composant à écoulement de courant .....	101
Figure B.3 – Limiteur de courant en dérivation à trois bornes à fonctionnement thermique (bobine thermique) .....	102
Figure B.4 – Comportement des composants à réduction de courant (type à fonctionnement thermique).....	103
Figure B.5 – Composant limiteur de courant placé en série à deux bornes à fonctionnement thermique (thermistance CTP) .....	103
Figure B.6 – Composant limiteur de courant électronique placé en série à deux bornes.....	104
Figure B.7 – Composant limiteur de courant électronique en dérivation à trois bornes (thyristor bidirectionnel à gâchette) .....	105
Figure C.1 – Méthode d'évaluation du risque .....	108
Figure E.1 – Processus de vérification de la coordination .....	114
Figure F.1 – Modes d'alimentation PoE .....	116
Figure F.2 – Conversion des chocs de mode commun en mode différentiel par fonctionnement asynchrone du parafoudre .....	118
Figure F.3 – Choc différentiel généré par fonctionnement asynchrone du parafoudre sur un choc longitudinal .....	118
Figure F.4 – Circuit de parafoudre avec protection entre câbles pour limiter le choc différentiel .....	119
Figure F.5 – Tension de choc différentiel limitée par protection entre câbles .....	119
Figure F.6 – Parafoudre utilisant un élément à coupure simple et un pont de diodes conductrices .....	120
Figure F.7 – Réduction de la tension de choc différentiel par élément à coupure simple et pont de diodes conductrices .....	120
Tableau 1 – Responsabilité des mesures de protection.....	77
Tableau 2 – Mécanismes de couplage.....	82
Tableau 3 – Aide au choix pour la calibration des parafoudres pour un usage dans des interfaces (de zones) conformément à l'IEC 62305-1 .....	84
Tableau 4 – Relation entre les classifications de parafoudres de l'IEC 61643-21 et de l'IEC 61643-11.....	89
Tableau 5 – Relation entre la ZPF et les catégories d'essai demandées des parafoudres multifonction.....	92
Tableau C.1 – Réseaux d'énergie aériens en courant alternatif.....	109
Tableau C.2 – Câbles électriques souterrains en courant alternatif .....	109
Tableau C.3 – Réseaux d'énergie aériens en courant continu .....	110
Tableau C.4 – Câbles électriques souterrains en courant continu.....	110
Tableau D.1 – Caractéristiques de transmission pour les systèmes de télécommunications sur les réseaux d'accès .....	111
Tableau D.2 – Caractéristiques de transmission des schémas IT dans les locaux d'abonnés.....	112
Tableau D.3 – Caractéristiques de transmission des réseaux de télévision par câble.....	112
Tableau F.1 – Comparaison des valeurs d'alimentation de type 1 (PoE) et de type 2 (PoE+).....	117
Tableau I.1 – Période maximale entre inspections des mesures de protection contre la foudre couvertes par l'IEC 62305-3 .....	125

Tableau I.2 – Période maximale entre inspections des mesures de protection contre la foudre couvertes par l'UIT-T K.69 [28] ..... 125

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## PARAFONDRES BASSE TENSION –

### Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61643-22 a été établie par le sous-comité 37A: Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions, du comité d'études 37 de l'IEC: Parafoudres.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2004. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Mise à jour de l'utilisation des parafoudres multifonction (Article 8)

- b) Comparaison entre les classifications de parafoudres de l'IEC 61643-11 et de l'IEC 61643-21 (7.3.3)
- c) Prise en compte des nouveaux systèmes de transmission PoE (Annexe F)
- d) Exigences de CEM des parafoudres (Annexe G)
- e) Cycles de maintenance des parafoudres (Annexe I)

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/273/FDIS	37A/277/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61643, publiées sous le titre général *Parafoudres basse tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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



## INTRODUCTION

La présente Norme internationale est un guide d'application des parafoudres pour les lignes de télécommunications et de transmission de signaux, ainsi que des dispositifs de protection qui comportent des parafoudres de télécommunications et de transmission de signaux dans la même enveloppe que les parafoudres de lignes de puissance (parafoudres dits parafoudres multifonctions). Les définitions, exigences et méthodes d'essai sont données dans l'IEC 61643-21. La décision d'utiliser les parafoudres est basée sur une analyse, actuellement à l'étude, des risques pour le réseau ou le système. Étant donné que les systèmes de télécommunications et de transmission de signaux peuvent dépendre de la longueur des conducteurs, qu'ils soient enterrés ou aériens, l'exposition aux surtensions dues à la foudre, aux défauts des lignes de puissance et à la coupure des lignes de puissance en charge peut être significative. Si ces lignes sont sans protection, le risque qui en découle pour l'appareil de traitement de l'information (ATI) peut aussi être significatif. D'autres facteurs tels que la réglementation locale et les clauses d'assurance peuvent influencer la décision d'utiliser des parafoudres. La présente norme donne des indications pour évaluer le besoin de parafoudres, le choix, l'installation et le dimensionnement des parafoudres et pour assurer la coordination entre les parafoudres et entre les parafoudres et les ATI installés sur les lignes de télécommunications et de transmission de signaux.

La coordination des parafoudres garantit qu'une interaction correcte entre eux, aussi bien qu'entre un parafoudre et l'ATI à protéger sera réalisée. La coordination nécessite que le niveau de protection en tension,  $U_p$ , et le courant coupé limité,  $I_p$ , du premier parafoudre ne dépassent pas la tenue aux chocs des parafoudres ou des ATI en aval.

En général, le parafoudre le plus proche de la source du choc l'influençant écoule la plus grande partie du choc: un parafoudre en aval écoulera le choc restant ou résiduel. La coordination des parafoudres dans un système est affectée par le fonctionnement des parafoudres et de l'équipement à protéger autant que par les caractéristiques du système auquel les parafoudres sont raccordés.

Il convient de revoir les variables suivantes pour atteindre une coordination correcte:

- forme d'onde du choc en jeu (impulsion ou alternative);
- aptitude de l'équipement à résister à une surtension/surintensité sans dommage;
- installation, par exemple, distance entre les parafoudres et entre les parafoudres et l'ATI;
- niveaux de protection en tension du parafoudre.

La performance d'un parafoudre et sa coordination avec les autres parafoudres peuvent être affectées par une exposition à des transitoires antérieurs. Cela est particulièrement vrai dans le cas de transitoires approchant la limite de la capacité du parafoudre. S'il y a un doute important concernant le nombre et la sévérité des chocs traités par les parafoudres à l'étude, il est recommandé d'utiliser des parafoudres de performances plus élevées.

Un des effets directs de la mauvaise coordination peut être le contournement du parafoudre le plus proche de la source du choc avec pour conséquence le traitement forcé du choc dans sa totalité par le parafoudre suivant. Cela peut entraîner des dommages sur ce parafoudre.

L'absence de coordination correcte peut aussi entraîner des dommages sur l'équipement, et dans les cas graves, un danger d'incendie.

Il existe différentes technologies utilisées pour la conception des parafoudres relevant de la présente norme. Elles sont détaillées dans le corps du texte ainsi que dans les Annexes informatives A et B.

## PARAFONDRES BASSE TENSION –

### Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61643 décrit les principes à utiliser pour le choix, le fonctionnement, la localisation et la coordination des parafoudres connectés aux réseaux de télécommunications et de transmission de signaux sous une tension nominale de réseau jusqu'à 1 000 V en valeur efficace en courant alternatif et 1 500 V en courant continu.

La présente norme couvre aussi les parafoudres qui incorporent la protection pour les lignes de transmission de signaux et les lignes de puissance dans la même enveloppe (parafoudres dits parafoudres multifonctions).

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 61643-21:2012, *Parafoudres basse tension – Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais*

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

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

IEC 62305-1:2010, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

IEC 62305-2:2010, *Protection contre la foudre – Partie 2: Evaluation des risques*

IEC 62305-3:2010, *Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains*

IEC 62305-4:2010, *Protection contre la foudre – Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures*

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