



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XG**
CODE PRIX

CONTENTS

FOREWORD.....	8
0 Introduction	11
0.1 General.....	11
0.2 Keys to understanding the structure of this standard	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	13
3 Terms, definitions and abbreviated terms	14
3.1 Terms and definitions	14
3.2 List of abbreviations and acronyms used in this standard	25
4 Systems and equipment to be protected	26
4.1 Low-voltage power distribution systems.....	26
4.1.1 Lightning overvoltages and currents	27
4.1.2 Switching overvoltages.....	28
4.1.3 Temporary overvoltages U_{TOV}	28
4.2 Characteristics of the equipment to be protected.....	30
5 Surge protective devices	31
5.1 Basic functions of SPDs	31
5.2 Additional requirements.....	31
5.3 Classification of SPDs	31
5.3.1 SPD: classification.....	31
5.3.2 Typical design and topologies.....	32
5.4 Characteristics of SPDs.....	33
5.4.1 Service conditions described in IEC 61643-1	33
5.4.2 List of parameters for SPD selection.....	34
5.5 Additional information on characteristics of SPDs.....	35
5.5.1 Information related to power-frequency voltages.....	35
5.5.2 Information related to surge currents	36
5.5.3 Information related to voltage protection level provided by SPDs.....	37
5.5.4 Information related to SPD failure modes	39
5.5.5 Information related to short-circuit withstand	40
5.5.6 Information related to load current I_L and to voltage drop (for two-port SPDs or one-port SPDs with separate input and output terminals)	40
5.5.7 Information related to change of characteristics of SPDs	40
6 Application of SPDs in low-voltage power distribution systems	40
6.1 Installation and its effect on the protection given by SPDs.....	40
6.1.1 Possible modes of protection and installation	41
6.1.2 Influence of the oscillation phenomena on the protective distance (called separation distance in some countries)	43
6.1.3 Influence of the connecting lead length.....	44
6.1.4 Need for additional protection	45
6.1.5 Consideration regarding location of the SPD depending on the classes of test	46
6.1.6 Protection zone concept	46
6.2 Selection of SPD	48
6.2.1 Selection of U_C , U_T , I_n , I_{imp} , I_{max} and U_{OC} of the SPD.....	49
6.2.2 Protective distance	52

6.2.3	Prospective life and failure mode.....	53
6.2.4	Interaction between SPDs and other devices.....	53
6.2.5	Choice of the voltage protection level U_p	54
6.2.6	Coordination between the chosen SPD and other SPDs	55
6.3	Characteristics of auxiliary devices.....	57
6.3.1	Disconnecting devices	57
6.3.2	Event counters	57
6.3.3	Status indicator	57
7	Risk analysis	57
Annex A (informative) Typical information given with inquiries and tenders and explanation of testing procedures		59
A.1	Information given with inquiries	59
A.1.1	System data	59
A.1.2	SPD application considerations	59
A.1.3	Characteristics of SPD	59
A.1.4	Additional equipment and fittings.....	60
A.1.5	Any special abnormal conditions	60
A.2	Information given with tender.....	60
A.3	Explanation of testing procedures used in IEC 61643-1	60
A.3.1	Determination of U_{res} for SPDs tested according to class I and class II tests	60
A.3.2	Impulse waveshape for assessment of U_{res}	61
A.3.3	Influence of a back filter on determination of U_{res}	61
A.3.4	Operating duty test for SPDs	61
A.3.5	TOV failure test	62
A.3.6	Differences in the testing conditions of Type 1 (test class I), 2 (test class II) and 3 (test class III) SPDs.....	62
A.3.7	Short-circuit withstand capability test in conjunction with overcurrent protection (if any)	63
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		64
B.1	Relationship between U_c and the nominal voltage of the system	64
B.2	Relationship between U_p and U_c for a ZnO varistor.....	64
Annex C (informative) Environment – Surge voltages in LV systems.....		66
C.1	General	66
C.2	Lightning overvoltages.....	66
C.2.1	Surges transferred from MV to the LV system.....	67
C.2.2	Overvoltages caused by direct flashes to LV distribution systems.....	67
C.2.3	Induced overvoltages in LV distribution systems.....	68
C.2.4	Overvoltages caused by flashes to a lightning protection systems or an area of close vicinity.....	68
C.3	Switching overvoltages	69
C.3.1	General description	70
C.3.2	Circuit-breaker and switch operations.....	70
C.3.3	Fuse operations (current-limiting fuses).....	71
Annex D (informative) Partial lightning current calculations.....		72
Annex E (informative) TOV in the low-voltage system due to faults between high-voltage systems and earth		75

E.1 General	75
E.2 Example of a TT system – Calculation of the possible temporary overvoltages	76
E.2.1 Possible stresses on equipment in low-voltage installations due to earth faults in a high-voltage system	76
E.2.2 Characteristics of the high-voltage system	77
E.2.3 TOV in low-voltage system due to faults in the high-voltage system	77
E.2.4 Conclusions	78
E.3 Values of the temporary overvoltages according to IEC 60364-4-44	78
E.4 Values of the temporary overvoltages for the US TN C-S system.....	88
Annex F (informative) Coordination rules and principles.....	90
F.1 General	90
F.2 Analytical studies: simple case of the coordination of two ZnO varistor based SPDs	90
F.2.1 General	90
F.2.2 Conclusion	92
F.3 Analytical study: case of coordination between a gap-based SPD and a ZnO varistor based SPD.....	93
F.3.1 General	93
F.3.2 Example of the calculation of the estimated values required for a decoupling inductance between a gap and a varistor.....	94
F.3.3 Conclusion	95
F.4 Analytical study: general coordination of two SPDs	95
F.5 Let-through energy (LTE) method	96
F.5.1 General.....	96
F.5.2 Method.....	97
Annex G (informative) Examples of application	99
G.1 Domestic application	99
G.2 Industrial application	101
G.3 Presence of a lightning protection system.....	105
Annex H (informative) Examples of application of the risk analysis	107
Annex I (informative) System stresses	111
I.1 Lightning overvoltages and currents [4.1.1]	111
I.1.1 Aspects of the power distribution system that affect the need for an SPD.....	111
I.1.2 Sharing of surge current within a structure	111
I.2 Switching overvoltages [4.1.2]	112
I.3 Temporary overvoltages U_{TOV} [4.1.3]	113
Annex J (informative) Criteria for selection of SPDs.....	114
J.1 U_T temporary overvoltage characteristic [5.5.1.2].....	114
J.2 SPD failure modes [5.5.4].....	114
Annex K (informative) Application of SPDs	117
K.1 Location and protection given by SPDs [6.1].....	117
K.1.1 Possible modes of protection and installation [6.1.1]	117
K.1.2 Influence of the oscillation phenomena on the protective distance [6.1.2]	126
K.1.3 Protection zone concept [6.1.6]	127
K.2 Selection of SPDs	129
K.2.1 Selection of U_C [6.2.1].....	129
K.2.2 Coordination problems [6.2.6.2].....	130

K.2.3 Practical cases [6.2.6.3]	132
Annex L (informative) Risk analysis	133
L.1 Group A – Environmental.....	133
L.2 Group B – Equipment and facilities.....	133
L.3 Group C – Economics and service interruption	134
L.4 Group D – Safety.....	135
L.5 Group E – Cost of protection	135
Annex M (informative) Immunity vs. insulation withstand.....	136
Annex N (informative) Examples of SPD installation in power distribution boards in some countries	138
Annex O (informative) Coordination when equipment has both signalling and power terminals.....	143
Annex P (informative) Short circuit backup protection and surge withstand	150
P.1 Introduction	150
P.2 Information single shot 8/20 and 10/350 fuses withstand	150
P.3 Fuse Influencing factors (reduction) for preconditioning and operating duty test	151
P.4 Specific examples with estimated range of factors for reduction of single shot fuse withstand.....	151
Bibliography.....	153
Figure 1 – Examples of one-port SPDs	19
Figure 2 – Examples of two-port SPDs.....	20
Figure 3 – Output voltage response of one-port and two-port SPDs to a combination wave impulse.....	22
Figure 4 – Maximum values of U_{TOV} according to IEC 60634-4-44.....	30
Figure 5 – Examples of components and combinations of components	33
Figure 6 – Relationship between U_p , U_0 , U_C and U_{CS}	35
Figure 7 – Typical curve of U_{res} versus I for ZnO varistors.....	38
Figure 8 – Typical curve for a spark gap	39
Figure 9 – Flowchart for SPD application	41
Figure 10 – Connection Type 1 (CT1)	42
Figure 11 – Connection Type 2 (CT2)	42
Figure 12 – Influence of SPD connecting lead lengths	45
Figure 13 – Need for additional protection	46
Figure 14 – Flowchart for the selection of an SPD	48
Figure 15 – U_T and U_{TOV}	51
Figure 16 – Typical use of two SPDs – Electrical drawing	55
Figure D.1 – Simple calculation of the sum of partial lightning currents into the power distribution system.....	72
Figure E.1 – Temporary power-frequency overvoltage caused by an earth fault in the high-voltage system.....	76
Figure E.2 – TN systems.....	79
Figure E.3 – TT systems.....	80
Figure E.4 – IT system, example a.....	81
Figure E.5 – IT system, example b.....	82

Figure E.6 – IT system, example c1	83
Figure E.7 – IT system, example c2	84
Figure E.8 – IT system, example d	85
Figure E.9 – IT system, example e1	86
Figure E.10 – IT system, example e2	87
Figure E.11 – US TN-C-S System	88
Figure F.1 – Two ZnO varistors with the same nominal discharge current	91
Figure F.2 – Two ZnO varistors with different nominal discharge currents	92
Figure F.3 – Example of coordination of a gap-based SPD and a ZnO varistor based SPD	95
Figure F.4 – LTE – Coordination method with standard pulse parameters	96
Figure G.1 – Domestic installation	100
Figure G.2 – Industrial installation	103
Figure G.3 – Circuitry of industrial installation	104
Figure G.4 – example for a lightning protection system	106
Figure I.1 – Example of diversion of lightning current into the external services (TT system)	112
Figure J.1 – Typical curve for U_T of an SPD	114
Figure J.2 – Internal disconnecter in the case of a two-port SPD	115
Figure J.3 – Use of parallel SPDs	116
Figure K.1 – Installation of surge protective devices in TN-systems	118
Figure K.2a – Connection Type 1	119
Figure K.2b – Connection Type 2	120
Figure K.2 – Installation of surge protective devices in TT-systems (SPD downstream of the RCD)	120
Figure K.3 – Installation of surge protective devices in TT-systems (SPD upstream of the RCD)	121
Figure K.4 – Installation of surge protective devices in IT-systems without distributed neutral	122
Figure K.5 – Typical installation of SPD at the entrance of the installation in case of a TN C-S system	123
Figure K.6 – General way of installing one-port SPDs	124
Figure K.7 – Examples of acceptable and unacceptable SPD installations regarding EMC aspects	125
Figure K.8 – Physical and electrical representations of a system where equipment being protected is separated from the SPD giving protection	126
Figure K.9 – Possible oscillation between a ZnO SPD and the equipment to be protected	126
Figure K.10 – Example of voltage doubling	127
Figure K.11 – Subdivision of a building into protection zones	128
Figure K.12a – Residual voltage on varistors	130
Figure K.12b – Sharing of current between two varistors	131
Figure K.12 – Coordination of two ZnO varistors:	131
Figure N.1 – A wiring diagram of an SPD connected on the load side of the main incoming isolator via a separate isolator (which could be included in the SPD enclosure)	138

Figure N.2 – SPD connected to the nearest available outgoing MCB to the incoming supply (TNS installation typically seen in the UK)	139
Figure N.3 – A single line-wiring diagram of an SPD connected in shunt on the first outgoing way of the distribution panel via a fuse (or MCB).....	140
Figure N.4 – SPD connected to the nearest available circuit breaker on the incoming supply (US three phase 4W + G, TN-C-S installation).....	141
Figure N.5 – SPD connected to the nearest available circuit breaker on the incoming supply (US single (split) phase 3W + G, 120/240 V system - typical for residential and small office applications).....	142
Figure O.1 – Example of a PC with modem in a US power and communication system	144
Figure O.2 – Schematic of circuit of Figure O.1 used for experimental test	145
Figure O.3 – voltage recorded across reference points for the PC/modem during a surge in the example	146
Figure O.4 – typical TT system used for simulations	147
Figure O.5 – Voltage and current waveshapes when a multiservice SPD is applied to circuit of Figure O.1	149
Table 1 – Maximum TOV values as given in IEC 60634-4-44	29
Table 2 – Preferred values of I_{imp}	37
Table 3 – Possible modes of protection for various LV systems	43
Table 4 – Minimum recommended U_C of the SPD for various power systems	49
Table 5 – Typical TOV test values	50
Table B.1 – Relationship between U_C and nominal system voltage	64
Table B.2 – Relationship between U_p/U_C for ZnO varistors	65
Table F.1 –	98
Table F.2 –	98
Table F.3 –	98
Table O.1 – Simulation results	148
Table P.1 – Examples of ratio between single shot withstand and full preconditioning/operating duty test	152

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 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61643-12 has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

This second edition of IEC 61643-12 cancels and replaces the first edition published in 2002. It constitutes a technical revision. Specific change with respect to the previous edition is the incorporation of Amendment 1, which was not published separately due to the number of changes and pages.

This standard shall be used in conjunction with IEC 61643-1:2005, *Low-voltage surge protective devices – Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Requirements and tests*.

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

FDIS	Report on voting
37A/209/FDIS	37A/212/RVD

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

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	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	IEC 61643-22
IEC 61643-301	Low-voltage surge protective devices – Part 301: Components for surge protective devices – General test specifications	
IEC 61643-302	Low-voltage surge protective devices – Part 302: Components for surge protective devices – General performance specifications	
IEC 61643-303	Low-voltage surge protective devices – Part 303: Components for surge protective devices – General selection and application principles	
IEC 61643-311	Low-voltage surge protective devices – Part 311: Components for surge protective devices – Test specification for gas discharge tubes (GDTs)	IEC 61643-311
IEC 61643-312	Low-voltage surge protective devices – Part 312: Components for surge protective devices – Performance specification for gas discharge tubes (GDTs)	
IEC 61643-313	Low-voltage surge protective devices – Part 313: Components for surge protective devices – Selection and applications principles for gas discharge tubes (GDTs)	
IEC 61643-321	Low-voltage surge protective devices – Part 321: Components for surge protective devices – Test specification for avalanche breakdown diodes (ABDs)	IEC 61643-321
IEC 61643-322	Low-voltage surge protective devices – Part 322: Components for surge protective devices – Performance specification for avalanche breakdown diodes (ABDs)	
IEC 61643-323	Low-voltage surge protective devices – Part 323: Components for surge protective devices – Selection and applications principles for avalanche breakdown diodes (ABDs)	
IEC 61643-331	Low-voltage surge protective devices – Part 331: Components for surge protective devices – Test specification for metal oxide varistors (MOVs)	IEC 61643-331
IEC 61643-332	Low-voltage surge protective devices – Part 332: Components for surge protective devices – Performance specification for metal oxide varistors (MOVs)	
IEC 61643-333	Low-voltage surge protective devices – Part 333: Components for surge protective devices – Selection and application principles for metal oxide varistors (MOVs)	
IEC 61643-341	Low-voltage surge protective devices – Part 341: Components for surge protective devices – Test specification for thyristor surge suppressors (TSSs)	IEC 61643-341

IEC 61643-342	Low-voltage surge protective devices – Part 342: Components for surge protective devices – Performance specification for thyristor surge suppressors (TSSs)	
IEC 61643-343	Low-voltage surge protective devices – Part 343: Components for surge protective devices – Selection and application principles for thyristor surge suppressors (TSSs)	

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

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 62305, Parts 1 to 4 and IEC 60364 series, 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. Examples include: equipment to be protected and system characteristics, insulation levels, overvoltages, method of installation, location of SPDs, coordination of SPDs, failure mode of SPDs and equipment failure consequences.

It also provides guidance for performing a risk analysis.

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

The IEC 60364 series of standards provide direct information for contractors on the installation of SPDs. IEC/TR 62066 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, namely 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.

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 coordination when more than one SPD is used in an installation (details about coordination 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 coordination 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 coordination 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.

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.

Annex M discusses differences between immunity level and insulation withstand of electrical equipment

Annex N provides practical examples of SPD installation as used in some countries

Annex O discusses problems of coordination with equipment having both signalling and power terminals

Annex P provides information on withstand of fuses in surge conditions

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 coordination 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 series and IEC 62305-4 are 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 document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60060-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp cap*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-44, *Low voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-53: 2001, *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 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

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

IEC 61009-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

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

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

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

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

IEC 61643-1 *Low-voltage surge protective devices – Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Requirements and tests*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	162
0 Introduction.....	165
0.1 Généralités.....	165
0.2 Clés pour comprendre la structure de la présente norme.....	165
1 Domaine d'application.....	168
2 Références normatives.....	168
3 Termes, définitions et termes abrégés.....	169
3.1 Termes et définitions.....	169
3.2 Liste des abréviations et des acronymes utilisés dans la présente norme.....	181
4 Systèmes et matériels à protéger.....	183
4.1 Réseaux de distribution basse tension.....	183
4.1.1 Surtensions et courants de foudre.....	183
4.1.2 Surtensions de coupure.....	184
4.1.3 Surtensions temporaires U_{TOV}	184
4.2 Caractéristiques des matériels à protéger.....	186
5 Parafoudres.....	187
5.1 Fonctions de base des parafoudres.....	187
5.2 Exigences supplémentaires.....	187
5.3 Classification des parafoudres.....	187
5.3.1 Parafoudres: classification.....	187
5.3.2 Conception et topologies courantes.....	188
5.4 Caractéristiques des parafoudres.....	189
5.4.1 Conditions de service décrites dans la CEI 61643-1.....	189
5.4.2 Liste des paramètres pour le choix des parafoudres.....	190
5.5 Informations supplémentaires sur les caractéristiques des parafoudres.....	191
5.5.1 Informations liées aux tensions du réseau.....	191
5.5.2 Informations concernant les courants de choc.....	192
5.5.3 Informations relatives au niveau de protection en tension fourni par les parafoudres.....	193
5.5.4 Informations relatives aux modes de défaillances des parafoudres.....	195
5.5.5 Informations relatives à la tenue aux courts-circuits.....	196
5.5.6 Informations relatives au courant de charge I_L et à la chute de tension (pour les parafoudres à deux accès ou à un accès avec bornes d'entrée et de sortie séparées).....	196
5.5.7 Informations relatives aux variations des caractéristiques des parafoudres.....	196
6 Mise en œuvre des parafoudres dans les réseaux de distribution basse tension.....	197
6.1 Installation et son effet sur la protection assurée par les parafoudres.....	197
6.1.1 Modes possibles de protection et d'installation.....	197
6.1.2 Influence des phénomènes d'oscillation sur la distance de protection (appelée distance de séparation dans certains pays).....	200
6.1.3 Influence de la longueur des câbles de connexion.....	201
6.1.4 Nécessité d'une protection complémentaire.....	202
6.1.5 Considération concernant l'emplacement du parafoudre en fonction des classes d'essai.....	203
6.1.6 Concept de zone de protection.....	204
6.2 Choix du parafoudre.....	205

6.2.1	Choix de U_C , U_T , I_n , I_{imp} , I_{max} et U_{OC} du parafoudre	206
6.2.2	Distance de protection	209
6.2.3	Durée de vie et mode de défaillance présumés	210
6.2.4	Interaction entre les parafoudres et d'autres dispositifs	210
6.2.5	Choix du niveau de protection en tension U_p	212
6.2.6	Coordination entre le parafoudre choisi et les autres parafoudres	212
6.3	Caractéristiques des dispositifs auxiliaires	215
6.3.1	Dispositifs de déconnexion	215
6.3.2	Compteurs de chocs	215
6.3.3	Indicateur d'état	215
7	Analyse du risque	215
Annexe A (informative) Informations types sur les enquêtes, appels d'offre et explication des procédures d'essai		217
A.1	Informations données avec les enquêtes	217
A.1.1	Données du réseau	217
A.1.2	Considérations sur le fonctionnement du parafoudre	217
A.1.3	Caractéristiques du parafoudre	217
A.1.4	Matériels complémentaires et fixations	218
A.1.5	Toutes autres conditions anormales	218
A.2	Informations pour les appels d'offre	218
A.3	Explication sur les procédures d'essai utilisées dans la CEI 61643-1	218
A.3.1	Détermination de U_{res} pour les parafoudres soumis aux essais selon les essais de classes I et II	218
A.3.2	Forme d'onde de choc pour la détermination de U_{res}	219
A.3.3	Influence d'un filtre de retour sur la détermination de U_{res}	219
A.3.4	Essai de fonctionnement pour les parafoudres	219
A.3.5	Essai de défaillance des surtensions temporaires	220
A.3.6	Différences dans les conditions d'essai des parafoudres de type 1 (classe d'essais I), de type 2 (classe d'essais II) et de type 3 (classe d'essais III)	220
A.3.7	Essai de tenue aux courts-circuits avec protection (éventuelle) contre les surintensités	221
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		222
B.1	Relation entre U_c et la tension nominale du réseau	222
B.2	Relation entre U_p et U_c pour une varistance ZnO	222
Annexe C (informative) Environnement – Tensions de chocs dans les réseaux BT		224
C.1	Généralités	224
C.2	Surtensions de foudre	224
C.2.1	Surtensions transmises du réseau MT au réseau BT	225
C.2.2	Surtensions dues à des coups de foudre directs sur les réseaux de distribution BT	225
C.2.3	Surtensions induites dans les réseaux de distribution BT	226
C.2.4	Surtensions causées par des impacts sur des systèmes de protection contre la foudre ou sur une zone à proximité immédiate	226
C.3	Surtensions de coupure	227
C.3.1	Description générale	228
C.3.2	Manœuvres de disjoncteurs et d'interrupteurs	228
C.3.3	Fonctionnements des fusibles (fusibles à courant limité)	229

Annexe D (informative) Calculs de courants de foudre partiels	231
Annexe E (informative) Surtension temporaire dans le réseau basse tension due à des défauts entre réseaux haute tension et terre	234
E.1 Généralités.....	234
E.2 Exemple d'un schéma TT – Calcul de surtensions temporaires possibles	235
E.2.1 Contraintes possibles sur des matériels dans des installations basse tension dues à des défauts à la terre dans le réseau haute tension	235
E.2.2 Caractéristiques du réseau haute tension.....	236
E.2.3 Surtensions temporaires dans un réseau basse tension dues à des défauts du réseau haute tension	236
E.2.4 Conclusions	237
E.3 Valeurs des surtensions temporaires selon la CEI 60364-4-44	237
E.4 Valeurs des surtensions temporaires pour le schéma TN C-S des USA	247
Annexe F (informative) Règles et principes de coordination	249
F.1 Généralités.....	249
F.2 Etudes analytiques: cas simple de la coordination de deux parafoudres à varistances ZnO	249
F.2.1 Généralités.....	249
F.2.2 Conclusion	252
F.3 Etude analytique: cas de la coordination entre un parafoudre à éclateur et un parafoudre à varistance ZnO	253
F.3.1 Généralités.....	253
F.3.2 Exemple de calcul des valeurs requises estimées pour une inductance de découplage entre un éclateur et une varistance.....	253
F.3.3 Conclusion	255
F.4 Etude analytique: coordination générale de deux parafoudres	255
F.5 Méthode d'énergie de non-fonctionnement (LTE).....	256
F.5.1 Généralités.....	256
F.5.2 Méthode	257
Annexe G (informative) Exemples d'utilisation	260
G.1 Utilisation domestique	260
G.2 Utilisation industrielle	262
G.3 Présence d'un système de protection contre la foudre	267
Annexe H (informative) Exemples d'application de l'analyse des risques	269
Annexe I (informative) Contraintes de réseaux.....	273
I.1 Courants et surtensions de foudre [4.1.1]	273
I.1.1 Aspects des réseaux de distribution ayant un effet sur la nécessité d'un parafoudre.....	273
I.1.2 Partage du courant de choc dans une structure.....	273
I.2 Surtensions de coupure [4.1.2].....	275
I.3 Surtensions temporaires U_{TOV} [4.1.3].....	275
Annexe J (informative) Critères de sélection des parafoudres	277
J.1 Caractéristique de la surtension temporaire U_T [5.5.1.2]	277
J.2 Modes de défaillance des parafoudres [5.5.4].....	277
Annexe K (informative) Utilisation des parafoudres	280
K.1 Emplacement et protection apportés par les parafoudres [6.1].....	280
K.1.1 Modes possibles de protection et d'installation [6.1.1]	280

K.1.2 Influence des phénomènes d'oscillation sur la distance de protection [6.1.2]	289
K.1.3 Concept de la zone de protection [6.1.6]	290
K.2 Choix des parafoudres	292
K.2.1 Choix de U_C [6.2.1].....	292
K.2.2 Problèmes de coordination [6.2.6.2]	293
K.2.3 Cas pratiques [6.2.6.3]	296
Annexe L (informative) Analyse des risques.....	297
L.1 Groupe A – Paramètres d'environnement	297
L.2 Groupe B – Matériels et installations	298
L.3 Groupe C – Aspects économiques et interruption de service	298
L.4 Groupe D – Sécurité.....	299
L.5 Groupe E – Dépenses relatives à la protection	299
Annexe M (informative) Immunité par rapport à la tenue à l'isolement.....	300
Annexe N (informative) Exemples d'installation de parafoudres dans les tableaux de distribution de certains pays	302
Annexe O (informative) Coordination dans le cas d'un matériel présentant à la fois des bornes de télécommunication et de puissance	307
Annexe P (informative) Protection de secours contre les courts-circuits et tenue aux chocs.....	314
P.1 Introduction	314
P.2 Informations relatives à la tenue des fusibles aux ondes de choc 8/20 et 10/350	314
P.3 Facteurs influençant les fusibles (réduction) pour l'essai de préconditionnement et l'essai de fonctionnement	315
P.4 Exemples spécifiques avec plage estimée de facteurs pour la réduction de la tenue aux fusibles à une onde de choc.....	315
Bibliographie.....	317
Figure 1 – Exemples de parafoudres à un accès.....	175
Figure 2 – Exemples de parafoudres à deux accès	176
Figure 3 – Réponse en tension de sortie de parafoudres à un accès et à deux accès à une onde de choc combinée	178
Figure 4 – Valeurs maximales des U_{TOV} conformément à la CEI 60634-4-44	186
Figure 5 – Exemples de composants et de combinaisons de composants	189
Figure 6 – Relation entre U_p , U_0 , U_C et U_{CS}	191
Figure 7 – Courbe typique de U_{res} en fonction de I pour les varistances ZnO	194
Figure 8 – Courbe typique d'un éclateur.....	195
Figure 9 – Organigramme d'utilisation des parafoudres.....	197
Figure 10 – Connexion de type 1 (CT1)	198
Figure 11 – Connexion de type 2 (CT2)	199
Figure 12 – Influence des longueurs des câbles de connexion des parafoudres.....	202
Figure 13 – Nécessité d'une protection complémentaire.....	203
Figure 14 – Organigramme pour le choix d'un parafoudre	205
Figure 15 – U_T et U_{TOV}	208
Figure 16 – Utilisation type de deux parafoudres – Schéma électrique.....	213
Figure D.1 – Calcul simple de la somme des courants de foudre partiels dans un réseau de distribution d'énergie	231

Figure E.1 – Surtension temporaire à fréquence industrielle due à un défaut à la terre du réseau haute tension	235
Figure E.2 – Schémas TN	238
Figure E.3 – Schémas TT	239
Figure E.4 – Schéma IT, exemple a	240
Figure E.5 – Schéma IT, exemple b	241
Figure E.6 – Schéma IT, exemple c1	242
Figure E.7 – Schéma IT, exemple c2	243
Figure E.8 – Schéma IT, exemple d	244
Figure E.9 – Schéma IT, exemple e1	245
Figure E.10 – Schéma IT, exemple e2	246
Figure E.11 – Schéma TN-C-S des USA	247
Figure F.1 – Deux varistances ZnO ayant le même courant nominal de décharge	250
Figure F.2 – Deux varistances ZnO avec des courants nominaux de décharge différents	252
Figure F.3 – Exemple de coordination d'un parafoudre à éclateur et d'un parafoudre à varistance ZnO	255
Figure F.4 – LTE – Méthode de coordination avec les paramètres d'une impulsion normale	256
Figure G.1 – Installation domestique	262
Figure G.2 – Installation industrielle	265
Figure G.3 – Circuits de l'installation industrielle	266
Figure G.4 – Exemple de système de protection contre la foudre	268
Figure I.1 – Exemple d'écoulement du courant de foudre dans les raccordements externes de service (schéma TT)	274
Figure J.1 – Courbe caractéristique pour U_T d'un parafoudre	277
Figure J.2 – Déconnecteur interne dans le cas d'un parafoudre à deux accès	278
Figure J.3 – Utilisation de parafoudres montés en parallèle	279
Figure K.1 – Installation de parafoudres dans des réseaux TN	281
Figure K.2a – Connexion de type 1	282
Figure K.2b – Connexion de type 2	283
Figure K.2 – Installation de parafoudres dans des schémas TT (parafoudre placé en aval du DDR)	283
Figure K.3 – Installation de parafoudres dans des schémas TT (parafoudre placé en amont du DDR)	284
Figure K.4 – Installation de parafoudres dans des schémas IT sans neutre distribué	285
Figure K.5 – Installation caractéristique de parafoudres à l'entrée d'une installation dans le cas d'un schéma TN C-S	286
Figure K.6 – Façon générale d'installation de parafoudres à un accès	287
Figure K.7 – Exemples d'installations acceptables et non acceptables de parafoudres vis-à-vis de la CEM	288
Figure K.8 – Représentations physique et électrique d'un réseau où le matériel protégé est séparé de la protection apportée par le parafoudre	289
Figure K.9 – Oscillation possible entre un parafoudre à oxyde de zinc et le matériel à protéger	290
Figure K.10 – Exemple de doublement de tension	290

Figure K.11 – Subdivision d'un bâtiment en zones de protection	291
Figure K.12a – Tension résiduelle sur les varistances.....	294
Figure K.12b – Répartition du courant entre deux varistances.....	295
Figure K.12 – Coordination de deux varistances ZnO.....	295
Figure N.1 – Schéma de câblage d'un parafoudre relié du côté charge de l'isolateur d'arrivée principal par l'intermédiaire d'un isolateur séparé (qui pourrait être inclus dans l'enveloppe du parafoudre).....	302
Figure N.2 – Parafoudre relié au disjoncteur principal à l'arrivée disponible le plus proche de l'alimentation d'entrée (installation TNS généralement rencontrée au Royaume-Uni).....	303
Figure N.3 – Schéma de câblage monophasé d'un parafoudre relié en dérivation sur la première sortie du tableau de distribution par l'intermédiaire d'un fusible (ou disjoncteur principal).....	304
Figure N.4 – Parafoudre relié au disjoncteur disponible le plus proche sur l'alimentation d'entrée (installation TN-C-S, 4W + G triphasée rencontrée aux Etats-Unis).....	305
Figure N.5 – Parafoudre relié au disjoncteur disponible le plus proche sur l'alimentation d'entrée (réseau 120/240V, 3W + G monophasé (phases séparées) rencontré aux Etats-Unis – typique pour les applications résidentielles et des petites entreprises)	306
Figure O.1 – Exemple d'ordinateur avec modem dans un réseau de puissance et de communication rencontré aux Etats-Unis	308
Figure O.2 – Schéma du circuit de la Figure O.1 utilisé pour les essais expérimentaux.....	309
Figure O.3 – Tension enregistrée aux points de référence pour l'ordinateur/le modem au cours d'une onde de choc dans l'exemple	310
Figure O.4 – Schéma TT typique utilisé pour les simulations	311
Figure O.5 – Formes d'ondes de tension et de courant lorsqu'un parafoudre multifonction est appliqué au circuit de la Figure O.1	313
Tableau 1 – Valeurs maximales des surtensions temporaires figurant dans la CEI 60634-4-44	185
Tableau 2 – Valeurs préférentielles de I_{imp}	193
Tableau 3 – Modes possibles de protection pour différents réseaux BT	200
Tableau 4 – Valeur de U_C minimale recommandée du parafoudre pour les différents réseaux d'alimentation	206
Tableau 5 – Valeurs d'essai de surtension temporaire types.....	207
Tableau B.1 – Relation entre U_C et la tension nominale du réseau.....	222
Tableau B.2 – Relation entre U_p et U_C pour des varistances ZnO	223
Tableau F.1 –	258
Tableau F.2 –	258
Tableau F.3 –	258
Tableau O.1 – Résultats de simulation.....	312
Tableau P.1 – Exemples de rapport entre la tenue à une onde de choc et l'ensemble de l'essai de préconditionnement/fonctionnement	316

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 Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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.

Cette deuxième édition de la CEI 61643-12 annule et remplace la première édition parue en 2002. Elle constitue une révision technique. Le changement spécifique par rapport à l'édition précédente est l'intégration de l'Amendement 1, qui n'a pas été publié séparément en raison du nombre important de modifications et de pages.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61643-1:2005, *Parafoudres basse tension – Partie 1:Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Exigences et essais*.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/209/FDIS	37A/212/RVD

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

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

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

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 – Exigences 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 signaux et de télécommunications – Exigences de fonctionnement et méthodes d'essais	CEI 61643-21
CEI 61643-22	Parafoudres basse tension – Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application	CEI 61643-22
CEI 61643-301	Parafoudres basse tension – Partie 301: Composants pour parafoudres – Spécifications générales d'essais	
CEI 61643-302	Parafoudres basse tension – Partie 302: Composants pour parafoudres – Spécifications générales de performances	
CEI 61643-303	Parafoudres basse tension – Partie 303: Composants pour parafoudres – Principes généraux de choix et d'application	
CEI 61643-311	Parafoudres basse tension – Partie 311: Composants pour parafoudres – Spécifications d'essais pour les tubes à décharge (GDTs)	CEI 61643-311
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 – Partie 313: Composants pour parafoudres – Principes de choix et d'application pour les tubes à décharge (GDTs)	
CEI 61643-321	Parafoudres basse tension – Partie 321: Composants pour parafoudres – Spécifications d'essais pour les diodes à avalanche (ABDs)	CEI 61643-321
CEI 61643-322	Parafoudres basse tension – Partie 322: Composants pour parafoudres – Spécifications de performance pour les diodes à avalanche (ABDs)	
CEI 61643-323	Parafoudres basse tension – Partie 323: Composants pour parafoudres – Principes de choix et d'application pour les diodes à avalanche (ABDs)	
CEI 61643-331	Parafoudres basse tension – Partie 331: Composants pour parafoudres – Spécifications d'essais pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	CEI 61643-331
CEI 61643-332	Parafoudres basse tension – Partie 332: Composants pour parafoudres – Spécifications de performance pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	
CEI 61643-333	Parafoudres basse tension – Partie 333: Composants pour parafoudres – Principes de choix et d'application pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	
CEI 61643-341	Parafoudres basse tension – Partie 341: Composants pour parafoudres – Spécifications d'essais pour les parafoudres à thyristor	CEI 61643-341
CEI 61643-342	Parafoudres basse tension – Partie 342: Composants pour parafoudres – Spécifications de performance pour les parafoudres à thyristor	

CEI 61643-343	Parafoudres basse tension – Partie 343: Composants pour parafoudres – Principes de choix et d'application pour les parafoudres à thyristor	
---------------	---	--

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

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

0 Introduction

0.1 Généralités

Les parafoudres sont utilisés pour protéger, dans des conditions spécifiques, les systèmes et appareils électriques contre les variations des surtensions et courants de choc, telles que les surtensions dues à la foudre et les surtensions de coupure.

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

La présente norme fournit des informations à l'utilisateur sur les caractéristiques utiles pour choisir un parafoudre.

La présente norme fournit des informations pour évaluer, par rapport à la CEI 62305, Parties 1 à 4 et à la série CEI 60364, la nécessité d'utiliser des parafoudres dans des réseaux basse tension. Elle fournit des informations concernant le choix et la coordination des parafoudres, tout en tenant compte de l'environnement global 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 exigences de coordination de l'isolement des produits sont données dans la CEI 60664. Des exigences de sécurité (incendie, surintensités et chocs électriques) et d'installation sont données dans la série CEI 60364.

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

0.2 Clés pour comprendre la structure de 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 des informations de base sur les facteurs utilisés pour le choix des parafoudres. Il est conseillé aux lecteurs 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 la présente 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 la présente 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, à savoir les surtensions temporaires et les surtensions de coupure, sont décrites.

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

L'Article 6 est l'article principal de cette norme. Il compare les contraintes provenant 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 lorsque plus d'un parafoudre est utilisé dans une installation (des détails sur la coordination peuvent être trouvés 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 des parafoudres, 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 réseau haute tension.

L'Annexe F complète les informations données à l'Article 6 sur les règles de coordination lorsque 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 de l'utilisation de l'analyse du risque.

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.

L'Annexe M traite des différences entre le niveau d'immunité et la tenue à l'isolement des appareils électriques.

L'Annexe N donne des exemples pratiques d'une installation de parafoudre telle qu'elle est utilisée dans certains pays.

L'Annexe O traite des problèmes de coordination avec un matériel présentant à la fois des bornes de télécommunication et de puissance.

L'Annexe P donne des informations sur la tenue des fusibles dans des conditions de surtension.

PARAFODRES BASSE TENSION –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61643 décrit 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 en courant alternatif et des circuits en courant continu, et des matériels de puissance allant jusqu'à 1 000 V en valeur efficace ou 1 500 V en courant continu.

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

NOTE 2 Il convient de rappeler que la série CEI 60364 et la CEI 62305-4 s'appliquent 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 du présent document. 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 60061-1, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 1: Lamp caps* (disponible en anglais seulement)

CEI 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

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

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

CEI 60364-5-53:2001, *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, exigences et essais*

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

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

CEI 61009-1, *Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporée pour installations domestiques et analogues (DD) – Partie 1: Règles générales*

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

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

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

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

CEI 61643-1, *Parafoudres basse tension – Partie 1: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Exigences et essais*