

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61643-1

Deuxième édition
Second edition
2005-03

Parafoudres basse tension –

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

Low-voltage surge protective devices –

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61643-1:2005

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61643-1

Deuxième édition
Second edition
2005-03

Parafoudres basse tension –

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

Low-voltage surge protective devices –

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

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XC**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	8
INTRODUCTION	14
1 Généralités	16
1.1 Domaine d'application	16
1.2 Références normatives	16
2 Conditions de fonctionnement.....	18
2.1 Conditions normales.....	18
2.2 Conditions anormales	18
3 Définitions	18
4 Classifications	30
4.1 Nombre de ports.....	30
4.2 Conception	30
4.3 Essais de classe I, II et III.....	30
4.4 Emplacement	32
4.5 Accessibilité	32
4.6 Méthode d'installation	32
4.7 Déconnecteur du parafoudre.....	32
4.8 Protection contre les surintensités	32
4.9 Degré de protection procuré par les enveloppes conformément aux codes IP de la CEI 60529	32
4.10 Domaine de températures.....	32
4.11 Système	34
4.12 Parafoudre multipôle	34
5 Valeurs normalisées	34
5.1 Valeurs préférentielles des courants de choc pour les essais de classe I, I_{imp}	34
5.2 Valeurs préférentielles des courants nominaux de décharge pour les essais de classe II, I_n	34
5.3 Valeurs préférentielles des tensions à circuit ouvert pour les essais de classe III, U_{oc}	34
5.4 Valeurs préférentielles du niveau de protection en tension U_p	34
5.5 Valeurs préférentielles des tensions maximales efficaces ou continues de régime permanent U_c	34
6 Exigences	34
6.1 Exigences générales	34
6.2 Exigences électriques.....	38
6.3 Exigences mécaniques	42
6.4 Exigences d'environnement	46
6.5 Exigences de sécurité	46
6.6 Exigences d'essais complémentaires pour les parafoudres à deux ports et un port avec bornes d'entrée/sortie séparées.....	50
7 Essais de type.....	50
7.1 Procédures générales d'essai	52
7.2 Identification et marquage	62
7.3 Bornes et connexions	62
7.4 Essai de protection contre les contacts directs.....	72

CONTENTS

FOREWORD	9
INTRODUCTION	15
1 General	17
1.1 Scope	17
1.2 Normative references	17
2 Service conditions	19
2.1 Normal	19
2.2 Abnormal	19
3 Definitions	19
4 Classifications	31
4.1 Number of ports	31
4.2 SPD design topology	31
4.3 SPD class I, II and III tests	31
4.4 Location	33
4.5 Accessibility	33
4.6 Mounting method	33
4.7 SPD disconnecter	33
4.8 Overcurrent protection	33
4.9 Degree of protection provided by enclosures according to IP codes of IEC 60529	33
4.10 Temperature range	33
4.11 System	35
4.12 Multipole SPD	35
5 Standard ratings	35
5.1 Preferred values of impulse current for class I tests I_{imp}	35
5.2 Preferred values of nominal discharge current for class II tests I_n	35
5.3 Preferred values of open-circuit voltage for class III tests U_{oc}	35
5.4 Preferred values of voltage protection level U_p	35
5.5 Preferred values of r.m.s. or d.c. maximum continuous operating voltage U_c	35
6 Requirements	35
6.1 General requirements	35
6.2 Electrical requirements	39
6.3 Mechanical requirements	43
6.4 Environmental requirements	47
6.5 Safety requirements	47
6.6 Additional test requirements for two-port SPDs and one-port SPDs with separate input/output terminals	51
7 Type tests	51
7.1 General testing procedures	53
7.2 Identification and marking	63
7.3 Terminals and connections	63
7.4 Testing for protection against direct contact	73

7.5	Détermination de la tension de limitation mesurée	72
7.6	Essais de fonctionnement en charge.....	82
7.7	Déconnecteurs et sécurité des parafoudres sous contraintes	92
7.8	Essais des parafoudres à un port et deux ports avec bornes d'entrée/sortie séparées	110
7.9	Essais complémentaires	116
8	Essais de série et de réception.....	150
8.1	Essais de série.....	150
8.2	Essais de réception	150
Annexe A (informative) Paramètres à considérer pour les parafoudres lorsque les essais de classe I sont applicables		152
Annexe B (normative) Valeurs de TOV		156
Bibliographie		158
Figure 1 – Exemple de réseau de découplage pour un réseau monophasé		60
Figure 2 – Exemple de réseau de découplage pour un réseau triphasé.....		60
Figure 3 – Diagramme d'essai pour déterminer le niveau de protection en tension U_p		76
Figure 4 – Essai alternatif pour la tension de limitation mesurée.....		82
Figure 5 – Diagramme des essais de fonctionnement.....		84
Figure 6 – Préconditionnement et plan du cycle d'essai de fonctionnement en charge		88
Figure 6a – Circuit d'essai pour parafoudres avec I_{fi} plus faible que la tenue au court- circuit déclarée.....		100
Figure 13 – Exemple d'un circuit pour essai d'un parafoudre sous surtensions temporaires résultant de défauts dans l'installation à haute(moyenne) tension et le chronogramme correspondant des tensions présumées aux bornes du parafoudre		106
Figure 7 – Exemple de circuit d'essai et chronogramme correspondant pour l'essai sous des TOV résultant de défauts dans l'installation à basse tension		108
Figure 8 – Appareil pour vérifier la fixation du cordon.....		118
Figure 9 – Appareil d'essai de flexion.....		122
Figure 10a – Appareil d'essai.....		126
Figure 10 – Appareil d'essai de choc.....		128
Figure 11 – Tambour tournant.....		134
Figure 12a – Appareil d'essai à la bille		138
Figure 12b – Empreinte pour l'appareil d'essai		138
Figure A.1 – Répartition du courant de foudre direct.....		154
Tableau 1 – Essais de classe I, II et III.....		30
Tableau 2 – Exigences pour les essais de type si applicables aux parafoudres.....		54
Tableau 3 – Paramètres pour l'essai de classe I.....		56
Tableau 4 – Tolérances sur les paramètres de la forme d'onde pour l'essai de la classe III..		60
Tableau 5 – Diamètres du filetage et des couples appliqués.....		64
Tableau 6 – Sections connectables des conducteurs en cuivre pour des bornes à vis ou sans vis		66
Tableau 7 – Forces de traction (bornes à vis).....		66

7.5	Determination of the measured limiting voltage	73
7.6	Operating duty test	83
7.7	SPD disconnectors and safety performance of overstressed SPDs	93
7.8	Test for two-port SPDs and one-port SPDs with separate input/output terminals	111
7.9	Additional tests	117
8	Routine and acceptance tests	151
8.1	Routine tests	151
8.2	Acceptance tests	151
Annex A (informative) Considerations for SPDs when class I tests are to be applied		153
Annex B (normative) TOV values		157
Bibliography		159
Figure 1 – Example of a decoupling network for single-phase power		61
Figure 2 – Example of a decoupling network for three-phase power		61
Figure 3 – Test flow chart to determine the voltage protection level U_p		77
Figure 4 – Alternate test for the measured limiting voltage		83
Figure 5 – Flow chart of the operating duty test		85
Figure 6 – Preconditioning and operating duty cycle test schedule		89
Figure 6a – Test circuit for SPDs with I_{fi} lower than the declared short-circuit withstand capability		101
Figure 13 – Example of a circuit for use in testing SPDs under TOVs caused by faults in the high (medium) voltage system and the corresponding timing diagram for the prospective voltages at the SPD terminals		107
Figure 7 – Example of a test circuit and corresponding timing diagram to perform the test under TOVs caused by faults in the low voltage system		109
Figure 8 – Apparatus for testing the cord retention		119
Figure 9 – Apparatus for flexing test		123
Figure 10a – Test apparatus		127
Figure 10 – Impact test apparatus		129
Figure 11 – Tumbling barrel		135
Figure 12a – Ball thrust tester		139
Figure 12b – Loading rod for ball thrust tester		139
Figure A.1 – General distribution of lightning current		155
Table 1 – Class I, II and III tests		31
Table 2 – Type test requirements where applicable for SPDs		55
Table 3 – Parameters for class I test		57
Table 4 – Tolerances on class III test waveform parameters		61
Table 5 – Screw thread diameters and applied torques		65
Table 6 – Connectable cross-sections of copper conductors for screw-type terminals or screwless terminals		67
Table 7 – Pulling forces (screw terminals)		67

Tableau 8 – Dimensions des conducteurs	68
Tableau 9 – Forces de traction (bornes sans vis)	70
Tableau 10 – Essais à effectuer pour déterminer la tension de limitation mesurée	72
Tableau 11 – Courant de court-circuit présumé et facteur de puissance	96
Tableau 11x — Facteur de courant k pour comportement en surcharge	114
Tableau 12 – Exigences pour le serrage des vis.....	118
Tableau 13 – Distance de chute pour les essais de choc.....	130
Tableau 14 – Distances dans l'air et lignes de fuite pour les parafoudres de catégorie extérieure.....	142
Tableau 15 – Distances dans l'air et lignes de fuite pour les parafoudres de catégorie intérieure.....	144
Tableau 16 – Contrainte diélectrique.....	148
Tableau 17 – Tolérances pour chocs de courant proportionnels	150
Tableau B.1 – Valeurs d'essai de TOV	156

Withdrawn

Table 8 – Conductor dimensions	69
Table 9 – Pulling force (screwless terminals)	71
Table 10 – Tests to be performed to determine the measured limiting voltage.....	73
Table 11 – Prospective short-circuit current and power factor.....	97
Table 11x – Current factor k for overload behaviour	115
Table 12 – Tightening requirements for clamping screws.....	119
Table 13 – Fall distance for impact requirement	131
Table 14 – Air clearances and creepage distances for SPDs category outdoor	143
Table 15 – Air clearances and creepage distances for SPDs category indoor	145
Table 16 – Dielectric withstand	149
Table 17 – Tolerances for proportional surge currents.....	151
Table B.1 – TOV test values	157

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PARAFOUDRES BASSE TENSION –

Partie 1: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Exigences et essais

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 61643-1 a été établie par le sous-comité 37A: Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions, du comité d'études 37: Parafoudres.

Cette deuxième édition de la CEI 61643-1 annule et remplace la première édition de la CEI 61643-1, parue en 1998, l'amendement 1 (2001) et le corrigendum 1 (2003). Cette édition inclut l'amendement 2 qui n'a pas été publié séparément du fait du nombre de changement et de pages.

Le document 37A/169/FDIS, circulé comme Amendement 2 auprès des Comités nationaux de la CEI, a conduit à la publication de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

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

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 61643-1 has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

This second edition of IEC 61643-1 cancels and replaces the first edition of IEC 61643-1, published 1998, Amendment 1 (2001) and corrigendum 1 (2003). This edition incorporates Amendment 2 which was not published separately due to the number of changes and pages

The document 37A/169/FDIS, circulated to the National Committees as amendment 2, led to the publication of this standard.

Le texte de cette norme est basé sur la première édition de la CEI 61643-1, de son amendement 1, de son corrigendum 1 et sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/169/FDIS	37A/172/RVD

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

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

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

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

Publication	Titre	Document actuel
CEI 61643	Parafoudres basse tension	–
CEI 61643-11	Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais	CEI 61643-1
CEI 61643-12	Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application	CEI 61643-12
CEI 61643-21	Parafoudres basse tension – Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de télécommunications et de signalisation – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais	CEI 61643-21
CEI 61643-22	Parafoudres basse tension – Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de télécommunications et signalisation – Principes de choix et d'application	
CEI 61643-301	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 301: Spécifications générales d'essais	
CEI 61643-302	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 302: Spécifications générales de performances	
CEI 61643-303	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 303: Principes généraux de choix et d'application	
CEI 61643-311	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 311: Spécifications d'essais pour les tubes à décharge (GDTs)	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 – Composants pour parafoudres – Partie 313: Principes généraux de choix et d'application pour les tubes à décharge (GDTs)	
CEI 61643-321	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 321: Spécifications d'essais pour les diodes à avalanche (ABDs)	CEI 61643-321
CEI 61643-322	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 322: Spécifications de performance pour les diodes à avalanche (ABDs)	
CEI 61643-323	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 323: Principes généraux de choix et d'application pour les diodes à avalanche (ABDs)	
CEI 61643-331	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 331: Spécifications d'essais pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	CEI 61643-331

The text of this standard is based on the first edition of IEC 61643-1, its Amendment 1, its corrigendum 1 and on the following documents:

FDIS	Report of voting
37A/169/FDIS	37A/172/RVD

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

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

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

In this scheme, 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 No	Title	Present document
IEC 61643	Low-voltage surge protective devices	–
IEC 61643-11	Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods	IEC 61643-1
IEC 61643-12	Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles	IEC 61643-12
IEC 61643-21	Low-voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods	IEC 61643-21
IEC 61643-22	Low-voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Selection and application principles	
IEC 61643-301	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 301: General test specifications	
IEC 61643-302	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 302: General performance specifications	
IEC 61643-303	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 303: General selection and application principles	
IEC 61643-311	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 311: Test specification for gas discharge tubes (GDTs)	IEC 61643-311
IEC 61643-312	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 312: Performance specification for gas discharge tubes (GDTs)	
IEC 61643-313	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 313: Selection and applications principles for gas discharge tubes (GDTs)	
IEC 61643-321	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 321: Test specification for avalanche breakdown diodes (ABDs)	IEC 61643-321

CEI 61643-332	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 332: Spécifications de performance pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	
CEI 61643-333	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 333: Principes généraux de choix et d'application pour les varistances à oxyde métallique (MOVs)	
CEI 61643-341	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 341: Spécifications d'essais pour les thyristors supprimeurs de chocs (TSSs)	CEI 61647-341
CEI 61643-342	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 342: Spécifications de performance pour les thyristors supprimeurs de chocs (TSSs)	
CEI 61643-343	Parafoudres basse tension – Composants pour parafoudres – Partie 343: Principes généraux de choix et d'application pour les thyristors supprimeurs de chocs (TSSs)	

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.

Withdrawal

IEC 61643-322	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 322: Performance specification for avalanche breakdown diodes (ABDs)	
IEC 61643-323	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 323: Selection and applications principles for avalanche breakdown diodes (ABDs)	
IEC 61643-331	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 331: Test specification for metal oxide varistors (MOVs)	IEC 61643-331
IEC 61643-332	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 332: Performance specification for metal oxide varistors (MOVs)	
IEC 61643-333	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 333: Selection and application principles for metal oxide varistors (MOVs)	
IEC 61643-341	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 341: Test specification for thyristor surge suppressors (TSSs)	IEC 61643-341
IEC 61643-342	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 342: Performance specification for thyristor surge suppressors (TSSs)	
IEC 61643-343	Low-voltage surge protective devices – Components for surge protective devices – Part 343: Selection and application principles for thyristor surge suppressors (TSSs)	

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.

INTRODUCTION

La présente norme décrit les essais de fonctionnement pour les parafoudres.

Trois classifications d'essai sont considérées.

L'essai de classe I est destiné à simuler des courants de choc partiels conduits. Les parafoudres soumis aux essais de classe I sont généralement recommandés aux emplacements très exposés, par exemple aux pénétrations de lignes dans des bâtiments protégés par un paratonnerre.

Les essais de classe II ou III font l'objet de durée de choc plus courte. Ces parafoudres sont généralement recommandés aux emplacements relativement exposés.

Tous les parafoudres sont testés en tant que «boîte noire». Les essais prennent en compte les techniques utilisées par les constructeurs afin d'appliquer la méthode d'essai la plus appropriée.

La partie 12 traite du choix et des principes d'application des parafoudres dans des situations pratiques.

Withdrawn

INTRODUCTION

The present standard addresses performance tests for surge protective devices (SPDs).

There are three classifications of tests.

The class I test is intended to simulate partial conducted lightning current impulses. SPDs subjected to class I test methods are generally recommended for locations at points of high exposure, e.g., line entrances to buildings protected by lightning protection systems.

SPDs tested to class II or III test methods are subjected to impulses of shorter duration. These SPDs are generally recommended for locations with lesser exposure.

All SPDs are tested on a "black box" basis. Tests are included to assess techniques used by the manufacturers in order to apply the most appropriate test method.

Part 12 addresses the selection and application principles of SPDs in practical situations.

Withdrawn

PARAFOUDRES BASSE TENSION –

Partie 1: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Exigences et essais

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61643 est applicable aux dispositifs de protection contre les effets directs et indirects de la foudre ou contre les surtensions transitoires. Ces dispositifs sont conçus pour être connectés à des circuits sous tension alternative 50/60 Hz ou sous tension continue et à des équipements de tension assignée efficace jusqu'à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu. Les caractéristiques de fonctionnement, les méthodes normalisées d'essais et les paramètres sont établis pour les dispositifs incluant au moins un composant non linéaire destiné à limiter les surtensions et à écouler les courants.

1.2 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 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60112:2003, *Méthode pour déterminer des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

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 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60695-2-1/1:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-1/1: Méthodes d'essai – Feuille 1: Essai au fil incandescent sur produits finis et guide*

CEI 60884-1:2002, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-1:1996, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Requirements and tests

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 61643 is applicable to devices for surge protection against indirect and direct effects of lightning or other transient overvoltages. These devices are packaged to be connected to 50/60 Hz a.c. and d.c. power circuits, and equipment rated up to 1 000 V r.m.s. or 1 500 V d.c. Performance characteristics, standard methods for testing, and ratings are established for these devices that contain at least one nonlinear component that is intended to limit surge voltages and divert surge currents.

1.2 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 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60112:2003, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2-1/1: Test methods – Sheet 1: Glow wire end-product test and guidance*

IEC 60884-1:2002, *Plugs and socket outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60947-1:1996, *Low voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 60999 (toutes les parties), *Dispositifs de connexion – conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis* CEI 61180-1:1992, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

CEI 61643-12:2002, *Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application*

2 Conditions de fonctionnement

2.1 Conditions normales

2.1.1 Fréquence: la fréquence de l'alimentation est comprise entre 48 Hz et 62 Hz en courant alternatif.

2.1.2 Tension: la tension appliquée de manière continue entre les bornes du parafoudre ne doit pas dépasser sa tension maximale de régime permanent.

2.1.3 Altitude: l'altitude ne doit pas dépasser 2 000 m.

2.1.4 Températures de fonctionnement et de stockage

- domaine normal: -5°C à $+40^{\circ}\text{C}$
- domaine étendu: -40°C à $+70^{\circ}\text{C}$

2.1.5 Humidité – humidité relative: en usage intérieur ambiant, l'humidité relative doit être comprise entre 30 % et 90 %.

2.2 Conditions anormales

L'exposition du parafoudre à des conditions anormales de fonctionnement peut nécessiter des dispositions particulières lors de la conception ou de la mise en oeuvre du parafoudre et il convient de le rappeler à l'attention du constructeur.

Pour les parafoudres extérieurs exposés à des rayonnements solaires ou autres des exigences complémentaires peuvent être nécessaires.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61643, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

parafoudre

dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de foudre. Il inclut au moins un composant non linéaire

3.2

parafoudre à un port

parafoudre connecté en dérivation du circuit à protéger. Un dispositif à un port peut avoir des bornes d'entrée et de sortie séparées sans impédance spécifique en série entre ces bornes

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60999 (all parts), *Connecting devices – for electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless type clamping units* IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61643-12:2002, *Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles*

2 Service conditions

2.1 Normal

2.1.1 Frequency: frequency of the supply mains is between 48 Hz and 62 Hz a.c.

2.1.2 Voltage: the voltage applied continuously between the terminals of the Surge Protective Device (SPD) must not exceed its maximum continuous operating voltage.

2.1.3 Altitude: altitude shall not exceed 2 000 m.

2.1.4 Operating and storage temperatures

- normal range: –5 °C to +40 °C
- extended range: –40 °C to +70 °C

2.1.5 Humidity – relative humidity: under indoor temperature conditions shall be between 30 % and 90 %.

2.2 Abnormal

Exposure of the SPD to abnormal service conditions may require special consideration in the design or application of the SPD, and should be called to the attention of the manufacturer.

For outdoor SPDs exposed to solar or other radiation, additional requirements may be necessary.

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61643, the following definitions apply.

3.1

Surge Protective Device SPD

device that is intended to limit transient overvoltages and divert surge currents. It contains at least one nonlinear component

3.2

one-port SPD

SPD connected in shunt with the circuit to be protected. A one port device may have separate input and output terminals without a specific series impedance between these terminals

3.3

parafoudre à deux ports

parafoudre équipé de deux jeux de bornes, entrée et sortie. Une impédance spécifique en série est insérée entre les alimentations et la charge

3.4

parafoudre de type coupure de tension

parafoudre présentant une impédance élevée en l'absence de choc, qui peut chuter rapidement en réponse à un choc. Des composants habituels utilisés comme dispositifs à coupure de tension sont par exemple les éclateurs, les tubes à gaz, les thyristors silicium (redresseurs silicium) et les triacs. Ces parafoudres sont parfois dits «de type crowbar»

3.5

parafoudre de type limitation de tension

parafoudre présentant une impédance élevée en l'absence de choc, mais qui diminue de manière continue avec un courant et une tension de choc croissants. Des exemples habituels de composants utilisés comme dispositifs non linéaires sont les varistances et les diodes écrêteuses. Ces parafoudres sont parfois dits «de type clamping»

3.6

parafoudre de type combiné

parafoudre comprenant des composants de type coupure de tension et de type limitation de tension et pouvant couper en tension, limiter en tension ou effectuer les deux à la fois, et dont le comportement dépend des caractéristiques de la tension appliquée

3.7

modes de protection

les composants de protection du parafoudre peuvent être connectés entre phases, entre phase et terre ou entre phase et neutre ou neutre et terre et toute autre combinaison. Ces chemins sont désignés sous le nom de modes de protection

3.8

courant nominal de décharge

I_n

valeur crête d'un courant de forme d'onde 8/20 s'écoulant dans le parafoudre. Il est utilisé pour la classification des parafoudres pour l'essai de classe II et pour le préconditionnement de parafoudres pour des essais de classe I et II

3.9

courant de choc

I_{imp}

courant défini par trois paramètres, un courant crête, $I_{crête}$, une charge Q et une énergie spécifique W/R .

NOTE Il est utilisé pour la classification des parafoudres pour l'essai de classe I

3.10

courant maximal de décharge I_{max} pour essai de classe II

valeur crête d'un courant de forme d'onde 8/20 s'écoulant dans le parafoudre et d'amplitude conforme à la séquence d'essai de fonctionnement pour la classe II. I_{max} est supérieur à I_n

3.11

tension maximale de régime permanent

U_c

tension maximale efficace ou en courant continu, qui peut être appliquée en régime permanent au mode de protection des parafoudres

3.3

two-port SPD

SPD with two sets of terminals, input and output. A specific series impedance is inserted between these terminals

3.4

voltage switching type SPD

SPD that has a high impedance when no surge is present, but can have a sudden change in impedance to a low value in response to a voltage surge. Common examples of components used as voltage switching devices are spark gaps, gas tubes, thyristors (silicon-controlled rectifiers) and triacs. These SPDs are sometimes called "crowbar type"

3.5

voltage limiting type SPD

SPD that has a high impedance when no surge is present, but will reduce it continuously with increased surge current and voltage. Common examples of components used as non-linear devices are varistors and suppressor diodes. These SPDs are sometimes called "clamping type"

3.6

combination type SPD

SPD that incorporates both voltage switching type components and voltage limiting type components may exhibit voltage switching, voltage limiting or both voltage switching and voltage limiting behaviour depending upon the characteristics of the applied voltage

3.7

modes of protection

SPDs protective component may be connected line-to-line or line-to-earth or line-to-neutral or neutral-to-earth and combinations thereof. These paths are referred to as modes of protection

3.8

nominal discharge current

I_n

crest value of the current through the SPD having a current waveshape of 8/20. This is used for the classification of the SPD for class II test and also for preconditioning of the SPD for class I and II tests

3.9

impulse current

I_{imp}

defined by three parameters, a current peak value I_{peak} , a charge Q and a specific energy W/R .

Note: This is used for the classification of the SPD for test class I

3.10

maximum discharge current I_{max} for class II test

crest value of a current through the SPD having an 8/20 waveshape and magnitude according to the test sequence of the class II operating duty test. I_{max} is greater than I_n

3.11

maximum continuous operating voltage

U_c

maximum r.m.s. or d.c. voltage, which may be continuously applied to the SPD's mode of protection

3.12

consommation de puissance en régime permanent

P_c

puissance consommée par le parafoudre lorsqu'il est soumis à la tension maximale de régime permanent (U_c) avec des tensions et des angles de phases équilibrés sans charge. Le parafoudre est connecté selon les instructions du fabricant

3.13

courant de suite

I_f

courant fourni par le réseau d'énergie électrique et s'écoulant dans le parafoudre après passage du courant de décharge, et qui est très différent du courant de fonctionnement permanent I_c

3.14

courant de charge assigné

I_L

valeur maximale efficace du courant permanent alternatif ou continu pouvant alimenter une charge connectée à la sortie protégée d'un parafoudre

3.15

niveau de protection en tension

U_p

paramètre qui caractérise le fonctionnement du parafoudre par limitation de la tension entre ses bornes et qui est choisi dans la liste des valeurs préférentielles. Cette valeur est supérieure à la valeur la plus élevée obtenue lors de la mesure de la tension de limitation

3.16

tension de limitation mesurée

amplitude maximale de tension apparaissant aux bornes du parafoudre lors d'une impulsion de choc de forme d'onde et d'amplitude spécifiées

3.17

tension résiduelle

U_{res}

valeur crête de la tension qui apparaît entre les bornes d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge

3.18

valeur d'essai de surtension temporaire

U_T

tension d'essai appliquée, pour une durée spécifique, au parafoudre afin de simuler la contrainte dans des conditions de surtension temporaire

3.19

capacité de tenue aux chocs aval pour parafoudre à deux ports

aptitude d'un parafoudre à deux ports de résister aux chocs sur les bornes de sortie issus des charges en aval du parafoudre

3.20

chute de tension (en pourcentage)

$$\Delta U = ((U_e - U_s)/U_e) \times 100 \%$$

où

U_e est la tension d'entrée et U_s la tension de sortie mesurées de manière simultanée lorsque toute la charge résistive assignée est connectée. Ce paramètre n'est utilisé que pour les parafoudres à deux ports

3.12**standby power consumption** **P_c**

power consumed by the SPD when energized at the maximum continuous operating voltage (U_c) with balanced voltages and phase angles and no load. The SPD is connected in accordance with the manufacturer's instructions

3.13**follow current** **I_f**

current supplied by the electrical power system and flowing through the SPD after a discharge current impulse. The follow current is significantly different from the continuous operating current I_c

3.14**rated load current** **I_L**

maximum continuous rated r.m.s. or d.c. current that can be supplied to a load connected to the protected output of an SPD

3.15**voltage protection level** **U_p**

a parameter that characterizes the performance of the SPD in limiting the voltage across its terminals, which is selected from a list of preferred values. This value shall be greater than the highest value of the measured limiting voltages.

3.16**measured limiting voltage**

the maximum magnitude of voltage that is measured across the terminals of the SPD during the application of impulses of specified waveshape and amplitude

3.17**residual voltage** **U_{res}**

the peak value of voltage that appears between the terminals of an SPD due to the passage of discharge current

3.18**temporary overvoltage test value** **U_T**

test voltage applied, for a specific duration, to the SPD to simulate the stress under TOV conditions

3.19**load-side surge withstand capability for a two-port SPD**

ability of a two-port SPD to withstand surges on the output terminals originated in loads downstream of the SPD

3.20**voltage drop (in per cent)**

$$\Delta U = ((U_{IN} - U_{OUT}) / U_{IN}) \times 100 \%$$

where

U_{IN} is the input voltage and U_{OUT} is the output voltage measured simultaneously with a full rated resistive load connected. This parameter is only used for two-port SPDs.

3.21

perte d'insertion

pour une fréquence donnée, la perte d'insertion d'un parafoudre connecté à une alimentation donnée est définie comme le rapport des tensions apparaissant aux bornes immédiatement en amont du point d'insertion, avant et après insertion du parafoudre à l'essai. Ce résultat est exprimé en décibels

NOTE Les exigences et les essais sont à l'étude.

3.22

tension de choc 1,2/50

tension de choc dont la durée du front virtuel est de 1,2 μ s et dont la durée jusqu'à mi-valeur est de 50 μ s pour laquelle

NOTE 1 La durée du front est définie par la CEI 60060-1 comme étant égale à $1,67 \times (t_{90} - t_{30})$ où t_{90} et t_{30} sont les instants où la tension atteint respectivement 90 % et 30 % de la valeur crête de l'onde sur le front montant;

NOTE 2 La durée jusqu'à la mi-valeur est définie comme l'intervalle de temps compris entre l'origine conventionnelle et l'instant où la tension est retombée à 50 % de la valeur crête. L'origine conventionnelle est l'intersection avec l'axe des abscisses de la droite passant par les points pour lesquels la tension est égale à 30 % et 90 % de la valeur crête de l'onde sur le front montant.

3.23

courant de choc 8/20

courant de choc dont la durée du front virtuel est de 8 μ s et dont la durée jusqu'à mi-valeur est de 20 μ s pour lequel

NOTE 1 La durée du front est définie par la CEI 60060-1 comme étant égale à $1,25 \times (t_{90} - t_{10})$ où t_{90} et t_{10} sont les instants où la tension atteint respectivement 90 % et 10 % de la valeur crête de l'onde sur le front montant;

NOTE 2 La durée jusqu'à la mi-valeur est définie comme l'intervalle de temps compris entre l'origine conventionnelle et l'instant où la tension est retombée à 50 % de la valeur crête. L'origine conventionnelle est l'intersection avec l'axe des abscisses de la droite passant par les points pour lesquels la tension est égale à 10 % et 90 % de la valeur crête de l'onde sur le front montant.

3.24

forme d'onde combinée

la forme d'onde combinée est délivrée par un générateur appliquant une tension de choc 1,2/50 dans un circuit ouvert et un courant de choc 8/20 en court-circuit. La tension, l'amplitude du courant et les formes d'ondes délivrées au parafoudre sont déterminées par le générateur et par l'impédance sur laquelle la surtension est appliquée. Le rapport de la tension de crête en circuit ouvert sur le courant de crête en court-circuit est de 2 Ω , cela étant défini comme une impédance fictive Z_f . Le courant de court-circuit est symbolisé par I_{sc} . La tension à circuit ouvert est symbolisée par U_{oc}

3.25

emballement thermique

condition de fonctionnement où la puissance de dissipation dégagée dans le parafoudre dépasse la tenue de dissipation thermique de l'enveloppe et des connexions, conduisant à un accroissement cumulatif de la température des composants internes et à leur défaillance

3.26

stabilité thermique

un parafoudre est thermiquement stable si, après l'essai de fonctionnement à l'origine de l'élévation de sa température, la température du parafoudre diminue dans le temps, le parafoudre étant alimenté sous une tension maximale de régime permanent et dans les conditions de température ambiantes spécifiées

3.27

dégradation

variation des paramètres de fonctionnement originels due à l'exposition du parafoudre aux chocs, au fonctionnement ou à un environnement défavorable

3.21

insertion loss

at a given frequency, the insertion loss of an SPD connected into a given power system is defined as the ratio of voltages appearing across the mains immediately beyond the point of insertion before and after the insertion of the SPD under test. This result is expressed in decibels

NOTE Requirements and tests are under consideration.

3.22

1,2/50 voltage impulse

voltage impulse with a virtual front time of 1,2 μ s and a time to half-value of 50 μ s

Note 1 the front time is defined according to IEC 60060-1 to be $1,67 \times (t_{90} - t_{30})$, where t_{90} and t_{30} are the 90 % and 30 % points on the leading edge of the waveform;

Note 2 the time to half-value is defined as the time between the virtual origin and the 50 % point on the tail. The virtual origin is the point where a straight line, drawn through the 30 % and 90 % points on the leading edge of the waveform, intersects the $U = 0$ line.

3.23

8/20 current impulse

current impulse with a virtual front time of 8 μ s and a time to half-value of 20 μ s

Note 1 the front time is defined according to IEC 60060-1 to be $1,25 \times (t_{90} - t_{10})$, where t_{90} and t_{10} are the 90 % and 10 % points on the leading edge of the waveform;

Note 2 the time to half-value is defined as the time between the virtual origin and the 50 % point on the tail. The virtual origin is the point where a straight line, drawn through the 10 % and 90 % points on the leading edge of the waveform, intersects the $I = 0$ line.

3.24

combination wave

the combination wave is delivered by a generator that applies a 1,2/50 voltage impulse across an open circuit and an 8/20 current impulse into a short circuit. The voltage, current amplitude and waveforms that are delivered to the SPD are determined by the generator and the impedance of the SPD to which the surge is applied. The ratio of peak open-circuit voltage to peak short-circuit current is 2 Ω ; this is defined as the fictive impedance Z_f . The short-circuit current is symbolized by I_{sc} . The open-circuit voltage is symbolized by U_{oc}

3.25

thermal runaway

operational condition when the sustained power dissipation of an SPD exceeds the thermal dissipation capability of the housing and connections, leading to a cumulative increase in the temperature of the internal elements culminating in failure

3.26

thermal stability

SPD is thermally stable if after the operating duty test causing temperature rise, the temperature of the SPD decreases with time when the SPD is energized at specified maximum continuous operating voltage and at specified ambient temperature conditions

3.27

degradation

change of original performance parameters as a result of exposure of the SPD to surge, service or unfavourable environment

3.28

tenue au court-circuit

courant maximal de court-circuit présumé que le parafoudre peut supporter

3.29

déconnecteur

dispositif (interne et/ou externe) prescrit pour la déconnexion du parafoudre du réseau de puissance

NOTE Ce déconnecteur n'est pas prescrit pour obtenir le sectionnement. Il a pour but d'empêcher un défaut permanent sur le réseau et est utilisé pour donner une indication sur la défaillance du parafoudre.

Il peut exister plus d'une fonction de déconnecteur, par exemple une fonction de protection contre les surintensités et une fonction de protection thermique. Ces fonctions peuvent être incorporées dans une unité ou dans des unités séparées.

3.30

degré de protection procuré par l'enveloppe (code IP)

extension de protection procurée par une enveloppe contre l'accès aux parties dangereuses, contre la pénétration d'objets solides et/ou d'eau (se référer à la CEI 60529)

3.31

essais de type

essais effectués lors du développement d'un nouveau parafoudre. Ils sont utilisés pour définir des performances représentatives et pour démontrer la conformité aux normes applicables. Une fois réalisés, ces essais n'ont pas besoin d'être répétés, sauf si la conception a évolué pour modifier ses performances. Dans ce cas, seuls les essais nécessaires sont répétés

3.32

essais individuels

essais effectués sur chaque parafoudre ou sur des parties et des équipements tels qu'ils sont prescrits afin de s'assurer que le produit satisfait aux spécifications prévues

3.33

essais de réception

essais effectués lorsqu'il y a accord entre le constructeur et l'acheteur sur les essais à effectuer sur le parafoudre ou sur des échantillons représentatifs

3.34

réseau de découplage

dispositif utilisé pour empêcher la propagation de l'énergie de choc vers un matériel alimenté par la même source lors des essais du parafoudre. Il est parfois appelé «filtre anti-retour»

3.35

Classification des essais

3.35.1

essais de classe I

essais effectués sous le courant nominal de décharge I_n défini en 3.8, sous une tension de choc 1,2/50 définie en 3.22 et sous le courant de choc maximal I_{imp} pour l'essai de classe I, défini en 3.9

3.35.2

essais de classe II

essais effectués sous le courant nominal de décharge I_n défini en 3.8, sous une tension 1,2/50 définie en 3.22, et sous le courant maximal de décharge I_{max} pour l'essai de classe II défini en 3.10

3.35.3

essais de classe III

essais effectués avec l'onde combinée (1,2/50, 8/20) définie en 3.24

3.28**short-circuit withstand**

maximum prospective short-circuit current that the SPD is able to withstand

3.29**SPD disconnecter**

device (internal and/or external) required for disconnecting an SPD from the power system

NOTE This disconnecting device is not required to have isolating capability. It is to prevent a persistent fault on the system and is used to give an indication of the SPD failure.

There may be more than one disconnector function, for example an overcurrent protection function and a thermal protection function. These functions may be integrated into one unit or performed in separate units.

3.30**degrees of protection provided by enclosure****IP code**

the extent of protection provided by an enclosure against access to hazardous parts, against ingress of solid foreign objects and/or against ingress of water (see IEC 60529)

3.31**type tests**

tests which are made upon the completion of the development of a new SPD design. They are used to establish representative performance and to demonstrate compliance with the relevant standard. Once made, these tests need not be repeated unless the design is changed so as to modify its performance. In such a case, only the relevant tests need be repeated

3.32**routine tests**

tests made on each SPD or on parts and materials as required to ensure that the product meets the design specifications

3.33**acceptance tests**

tests which are made when it has been agreed between the manufacturer and the purchaser that the SPD or representative samples of an order are to be tested

3.34**decoupling network**

device intended to prevent surge energy from being propagated to the power network during energized testing of SPD. Sometimes called a "back filter"

3.35**impulse test classification****3.35.1****class I tests**

tests carried out with the nominal discharge current I_n defined in 3.8, the 1,2/50 voltage impulse defined in 3.22, and the maximum impulse current I_{imp} for class I test defined in 3.9

3.35.2**class II tests**

tests carried out with the nominal discharge current I_n defined in 3.8, the 1,2/50 voltage impulse defined in 3.22, and the maximum discharge current I_{max} for class II test defined in 3.10

3.35.3**class III tests**

tests carried out with the combination wave (1,2/50, 8/20) defined in 3.24

3.36

protection contre les surintensités

dispositif de protection contre les surintensités qui pourrait faire partie de l'installation électrique (par exemple disjoncteur ou fusible) situé à l'extérieur en amont du parafoudre

3.37

dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR)

dispositif de sectionnement mécanique ou association de dispositifs destinée à entraîner l'ouverture de contacts lorsque le courant différentiel-résiduel ou de déséquilibre atteint une valeur donnée dans des conditions spécifiées

3.38

tension d'amorçage d'un parafoudre

valeur de la tension maximale avant la décharge disruptive entre les électrodes de l'éclateur d'un parafoudre

3.39

énergie spécifique W/R pour essai de classe I

énergie dissipée par le courant de foudre dans une résistance de 1Ω . Elle est égale à l'intégrale en temps du carré du courant de foudre $W/R = \int i^2 dt$

3.40

courant de court-circuit présumé d'un circuit de puissance

I_p

courant qui s'écoulerait en un emplacement donné d'un circuit s'il était court-circuité en cet emplacement par une liaison d'impédance négligeable

3.41

valeur assignée d'interruption du courant de suite

I_{fi}

courant de court-circuit présumé qu'un parafoudre est susceptible d'interrompre de lui-même

3.42

courant résiduel

I_{PE}

courant s'écoulant dans le conducteur de protection lorsque le parafoudre est alimenté sous la tension maximale de régime permanent (U_c) et connecté conformément aux instructions du fabricant

3.43

indicateur d'état

dispositif indiquant l'état de fonctionnement d'un parafoudre

NOTE Ces indicateurs peuvent être locaux avec des alarmes sonores et/ou visuelles et/ou peuvent avoir une signalisation à distance et/ou un contact de sortie.

3.44

contact de sortie

contact incorporé dans un circuit séparé du circuit principal et connecté à un déconnecteur ou à un indicateur d'état

3.45

tension nominale alternative du réseau

U_o

tension nominale entre phase et neutre (valeur efficace en courant alternatif) du réseau

3.36**overcurrent protection**

overcurrent device (for example, circuit-breaker or fuse), which could be part of the electrical installation located externally upstream of the SPD

3.37**residual current device (RCD)**

mechanical switching device or association of devices intended to cause the opening of the contacts when the residual or unbalanced current attains a given value under specified conditions

3.38**sparkover voltage of a voltage switching SPD**

maximum voltage value before disruptive discharge between the electrodes of the gap of a SPD

3.39**specific energy W/R for class I test**

energy dissipated by the impulse current I_{imp} in a unit resistance of 1 Ω . It is equal to the time integral of the square of the current $W/R = \int i^2 dt$

3.40**prospective short-circuit current of a power supply**

I_p

current which would flow at a given location in a circuit if it were short-circuited at that location by a link of negligible impedance

3.41**follow current interrupting rating**

I_{fi}

prospective short-circuit current that an SPD is able to interrupt by itself

3.42**residual current**

I_{PE}

current flowing through the PE terminal, when the SPD is energized at the maximum continuous operating voltage (U_c) when connected according to the manufacturer's instructions

3.43**status indicator**

device that indicates the operational status of an SPD

NOTE Such indicators may be local with visual and/or audible alarms and/or may have remote signalling and/or output contact capability.

3.44**output contact**

contact included in a circuit separate from the main circuits and linked to an SPD disconnect or a status indicator

3.45**nominal a.c. voltage of the system**

U_o

nominal line to neutral voltage (r.m.s. value of the a.c. voltage) of the system

3.46

parafoudre multipôle

type de parafoudre comportant plus d'un mode de protection ou combinaison de parafoudres reliés entre eux électriquement et réunis en une unité

3.47

courant total de décharge

I_{Total}

courant qui circule à travers le conducteur PE ou PEN d'un parafoudre multipôle pendant l'essai du courant total de décharge

NOTE 1 Cet essai est utilisé pour vérifier les effets cumulés se produisant lorsque des modes de protection multiples d'un parafoudre multipôle fonctionnent au même instant.

NOTE 2 I_{total} est particulièrement approprié pour les parafoudres essayés selon la classe I et utilisés pour la liaison équipotentielle de protection contre la foudre selon la série CEI 61312.

3.48

tension maximale de régime permanent de l'alimentation

U_{cs}

tension maximale efficace ou en courant continu sous laquelle le parafoudre peut être alimenté de façon permanente au point d'application du parafoudre.

NOTE Cela prend seulement en compte la régulation en tension et/ou une chute ou une augmentation de la tension. Elle est aussi nommée "tension maximale actuelle du réseau" et est directement liée à U_0 .

4 Classifications

Le constructeur doit classer les parafoudres selon les paramètres suivants:

4.1 Nombre de ports

4.1.1 Un

4.1.2 Deux

4.2 Conception

4.2.1 Parafoudre de type à coupure de tension

4.2.2 Parafoudre de type à limitation de tension

4.2.3 Parafoudre de type combiné

4.3 Essais de classe I, II et III

L'information nécessaire pour les essais de classe I, II et III est donnée dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Essais de classe I, II et III

Essais	Information prescrite	Procédures d'essai (voir paragraphes)
Classe I	I_{imp}	7.1.1
Classe II	I_{max}	7.1.2
Classe III	U_{oc}	7.1.4

3.46**multipole SPD**

type of SPD with more than one mode of protection, or a combination of electrically interconnected SPDs offered as a unit

3.47**total discharge current**

I_{Total}

current which flows through the PE or PEN conductor of a multipole SPD during the total discharge current test

NOTE 1 This test is used to check for the cumulative effects that occur when multiple modes of protection of a multipole SPD conduct at the same time.

NOTE 2 I_{Total} is particularly relevant for class I tested SPDs used for the purpose of lightning protection equipotential bonding according to IEC 61312 series.

3.48**maximum continuous operating voltage of the power system**

U_{cs}

maximum r.m.s. or d.c. voltage to which the SPD may be permanently subjected at the point of application of the SPD

NOTE This only takes into account voltage regulation and/or voltage drop or increase. It is also called "actual maximum system voltage" and is directly linked to U_0 .

4 Classifications

The manufacture shall classify the SPDs in accordance with the following parameters.

4.1 Number of ports**4.1.1 One****4.1.2 Two****4.2 SPD design topology****4.2.1 Voltage switching type****4.2.2 Voltage limiting type****4.2.3 Combination type****4.3 SPD class I, II and III tests**

Information required for class I, class II and class III tests is given in Table 1.

Table 1 – Class I, II and III tests

Tests	Required information	Test procedures (see subclauses)
Class I	I_{imp}	7.1.1
Class II	I_{max}	7.1.2
Class III	U_{oc}	7.1.4

4.4 Emplacement

4.4.1 Intérieur

4.4.2 Extérieur

NOTE Dans le cas de parafoudres fabriqués et classifiés uniquement pour un usage en extérieur et pour être non accessibles, il n'est généralement pas demandé de satisfaire à toutes les exigences relatives à la protection vis-à-vis des influences externes.

4.5 Accessibilité

4.5.1 Accessible

4.5.2 Non accessible (hors de portée)

NOTE «Hors de portée» signifie qu'il y a non-accessibilité aux parties actives sans l'aide d'outils ou d'autre matériel.

4.6 Méthode d'installation

4.6.1 Permanente

4.6.2 Mobile

4.7 Déconnecteur du parafoudre

4.7.1 Emplacement

4.7.1.1 Interne

4.7.1.2 Externe

4.7.1.3 Combiné (une partie interne et une partie externe)

4.7.2 Fonctions de protection

4.7.2.1 Thermique

4.7.2.2 Courant de fuite

4.7.2.3 Surintensité

NOTE Le déconnecteur peut ne pas être nécessaire.

4.8 Protection contre les surintensités

4.8.1 Spécifiée

4.8.2 Non spécifiée

4.9 Degré de protection procuré par les enveloppes conformément aux codes IP de la CEI 60529

4.10 Domaine de températures

4.10.1 Normal

4.10.2 Etendu

4.4 Location

4.4.1 Indoor

4.4.2 Outdoor

NOTE For SPDs, which are made and classified for outdoor use only, and for mounting out of reach, it is in general not required to fulfil all the requirements with regard to protection of the surrounding environment.

4.5 Accessibility

4.5.1 Accessible

4.5.2 Inaccessible (out-of-reach)

NOTE Out-of-reach means no access to live parts without the use of tools or other equipment.

4.6 Mounting method

4.6.1 Fixed

4.6.2 Portable

4.7 SPD disconnecter

4.7.1 Location

4.7.1.1 Internal

4.7.1.2 External

4.7.1.3 Both (one part internal and one part external)

4.7.2 Protection functions

4.7.2.1 Thermal

4.7.2.2 Leakage current

4.7.2.3 Overcurrent

NOTE The disconnector may not be necessary.

4.8 Overcurrent protection

4.8.1 Specified

4.8.2 Not specified

4.9 Degree of protection provided by enclosures according to IP codes of IEC 60529

4.10 Temperature range

4.10.1 Normal

4.10.2 Extended

4.11 Système

4.11.1 Courant alternatif entre 48 Hz et 62 Hz

4.11.2 Courant continu

4.11.3 A la fois à courant alternatif et à courant continu

4.12 Parafoudre multipôle

5 Valeurs normalisées

5.1 Valeurs préférentielles des courants de choc pour les essais de classe I, I_{imp}

Courant crête 1,0; 2; 5; 10; et 20 kA

Charge Q 0,5; 1; 2,5; 5; et 10 As

5.2 Valeurs préférentielles des courants nominaux de décharge pour les essais de classe II, I_n

0,05 0,1 0,25 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 5,0 10 15 et 20 kA

5.3 Valeurs préférentielles des tensions à circuit ouvert pour les essais de classe III, U_{oc}

0,1 0,2 0,5 1 2 3 4 5 6 10 et 20 kV

5.4 Valeurs préférentielles du niveau de protection en tension U_p

0,08 0,09 0,10 0,12 0,15 0,22 0,33 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9
1,0 1,2 1,5 1,8 2,0 2,5 3,0 4,0 5,0 6,0 8,0 et 10 kV

5.5 Valeurs préférentielles des tensions maximales efficaces ou continues de régime permanent U_c

52	63	75	95	110	130	150	175	220	230	240	250	260
275	280	320	420	440	460	510	530	600	630	690	800	900
1 000	et	1 500 V										

6 Exigences

6.1 Exigences générales

6.1.1 Identification

Les indications minimales suivantes doivent être fournies par le constructeur. La conformité est vérifiée selon l'article 7.

- Le nom du constructeur ou la marque de fabrique et le numéro de série
- La catégorie d'emplacement
- Le nombre de ports
- La méthode d'installation
- La tension maximale de régime permanent U_c (une valeur pour chaque mode de protection)

4.11 System

4.11.1 a.c. between 48 Hz and 62 Hz

4.11.2 d.c.

4.11.3 a.c. and d.c.

4.12 Multipole SPD

5 Standard ratings

5.1 Preferred values of impulse current for class I tests I_{imp}

I peak 1,0; 2; 5; 10; and 20 kA

Q charge 0,5; 1; 2,5; 5; and 10 As

5.2 Preferred values of nominal discharge current for class II tests I_n

0,05 0,1 0,25 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 5,0 10 15 and 20 kA

5.3 Preferred values of open-circuit voltage for class III tests U_{oc}

0,1 0,2 0,5 1 2 3 4 5 6 10 and 20 kV

5.4 Preferred values of voltage protection level U_p

0,08 0,09 0,10 0,12 0,15 0,22 0,33 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9
1,0 1,2 1,5 1,8 2,0 2,5 3,0 4,0 5,0 6,0 8,0 and 10 kV

5.5 Preferred values of r.m.s. or d.c. maximum continuous operating voltage U_c

52 63 75 95 110 130 150 175 220 230 240 250 260
275 280 320 420 440 460 510 530 600 630 690 800 900
1 000 and 1 500 V

6 Requirements

6.1 General requirements

6.1.1 Identification

The following minimum information shall be provided by the manufacturer. Tested in accordance with clause 7.

- Manufacturer's name or trade mark and model number
- Location category
- Number of ports
- Method of mounting
- Maximum continuous operating voltage U_c (one value for each mode of protection)

- f) La classification des essais et les paramètres de décharge pour chaque mode de protection déclaré par le constructeur, imprimés proches les uns des autres:
- pour l'essai de classe I: "essai de classe I" et " I_{imp} " ainsi que la valeur en kA, ou " $T1$ " (T1 dans un carré) et " I_{imp} " ainsi que la valeur en kA
 - pour l'essai de classe II: "essai de classe II" et " I_{max} " ainsi que la valeur en kA, ou " $T2$ " (T2 dans un carré) et " I_{max} " ainsi que la valeur en kA
 - pour l'essai de classe III: "essai de classe III" et " U_{oc} " ainsi que la valeur en kV, ou " $T3$ " (T3 dans un carré) et " U_{oc} " ainsi que la valeur en kV.
- g) Le courant nominal de décharge I_n pour les classes I et II (une valeur pour chaque mode de protection en tension)
- h) Le niveau de protection U_p (une valeur pour chaque mode de protection)
- i) Courant de charge assigné I_L (si prescrit)
- j) Le degré de protection fourni par l'enveloppe (code IP) (si $IP > 20$)
- k) La tenue au court-circuit
- l) Les valeurs assignées maximales recommandées des protections contre les surintensités (si applicable)
- m) L'indication de fonctionnement du déconnecteur (s'il existe)
- n) La position en usage normal, si elle est significative
- o) L'identification des bornes (si nécessaire)
- p) Les instructions de mise en œuvre (par exemple raccordement aux installations BT, dimensions mécaniques, longueurs des jonctions, etc.)
- q) Le type de courant: alternatif, continu ou les deux
- r) L'énergie spécifique pour l'essai de classe I, W/R (7.1.1)
- s) Le domaine de températures
- t) La valeur assignée d'interruption du courant de suite I_{fi} (à l'exception des parafoudres du type à limitation de tension)
- u) Les exigences relatives au déconnecteur externe doivent être définies par le fabricant
- v) Courant résiduel I_{PE} (optionnel)
- w) Caractéristique de la surtension temporaire (TOV)
- x) Courant total de décharge I_{Total} pour les parafoudres multipôles (si déclaré par le fabricant).

6.1.2 Marquage

Les marquages a), e), f), g), h), j), l), o) et q) de 6.1.1 doivent obligatoirement figurer sur le corps du parafoudre ou être fixés de manière permanente sur celui-ci.

Le marquage doit être indélébile et lisible et ne doit pas être fixé au moyen de vis et de rondelles amovibles. La conformité est vérifiée par les essais de 7.2.

NOTE Si l'espace est limité, le nom du constructeur ou la marque de fabrique et le numéro de série figureront sur le dispositif; d'autres marquages devront figurer sur l'emballage le plus petit.

- f) Test classification and discharge parameters for each mode of protection declared by the manufacturer and printed next to each other:
- for test class I: “test class I” and “ I_{imp} ” and the value in kA, or “T1” (T1 in a square) and “ I_{imp} ” and the value in kA
 - for test class II: “test class II” and “ I_{max} ” and the value in kA, or “T2” (T2 in a square) and “ I_{max} ” and the value in kA
 - for test class III: “test class III” and “ U_{oc} ” and the value in kV, or “T3” (T3 in a square) and “ U_{oc} ” and the value in kV.
- g) Nominal discharge current I_n for classes I and II (one value for each mode of protection)
- h) Voltage protection level U_p (one value for each mode of protection)
- i) Rated load current I_L (if required)
- j) Degree of protection provided by the enclosure (IP code) (if IP > 20)
- k) Short-circuit withstand
- l) Maximum recommended ratings of overcurrent protection (if applicable)
- m) Indication of disconnector operation (if any)
- n) Position of normal use if significant
- o) Identification of terminals (if necessary)
- p) Installation instructions (e.g. connection to LV systems, mechanical dimensions, lead lengths, etc.)
- q) Type of current: a.c. frequency or d.c., or both
- r) Specific energy W/R for class I test only (from 7.1.1)
- s) Temperature range
- t) Follow current interrupting rating I_{fi} (except in the case of voltage limiting type SPDs)
- u) The external SPD disconnector requirements shall be defined by the manufacturer
- v) Residual current IPE (optional)
- w) Temporary overvoltage (TOV) characteristic
- x) Total discharge current I_{Total} for multipole SPDs (if declared by the manufacturer).

6.1.2 Marking

Markings a), e), f), g), h), j), l), o) and q) in 6.1.1 are mandatory on the body, or permanently attached to the body, of the SPD.

Marking shall be indelible and legible and shall not be placed on screws and removable washers. Compliance is in accordance with the test of 7.2.

NOTE Where space is limited, the manufacturer's name or trade mark and model number will appear on the device; other markings should appear on the smallest package.

6.2 Exigences électriques

6.2.1 Connexions électriques

Les bornes doivent être conçues pour la connexion de câbles ayant une section minimale et maximale suivant les déclarations du constructeur.

Chaque essai doit être effectué dans la configuration la plus sévère (c'est-à-dire la section minimale ou maximale selon l'essai (voir article 7). Le parafoudre doit être pourvu de bornes où une connexion électrique est possible au moyen de vis, d'écrous, de prises, de fiches ou d'autres dispositifs analogues. Cela est vérifié en 7.3.

6.2.2 Niveau de protection en tension U_p

La tension de limitation mesurée du parafoudre ne doit pas être supérieure au niveau de protection en tension spécifié par le constructeur. La conformité est vérifiée par l'essai de 7.5.

6.2.3 Essai(s) de classe I du courant de choc

Le parafoudre doit être vérifié selon les paramètres des essais de la classe I quand le constructeur déclare qu'il est conforme à ces exigences. La conformité est vérifiée par l'essai de 7.6.5.

6.2.4 Essai(s) de classe II du courant de décharge nominal

Le parafoudre doit être vérifié selon les paramètres des essais de la classe II quand le constructeur déclare qu'il est conforme à ces exigences. La conformité est vérifiée par l'essai de 7.6.5.

6.2.5 Essai(s) de classe III en onde combinée

Le parafoudre doit être vérifié selon les paramètres des essais de la classe III quand le constructeur déclare qu'il est conforme à ces exigences. La conformité est vérifiée par l'essai de 7.6.7.

6.2.6 Essais de fonctionnement

Le parafoudre doit résister aux courants de décharge spécifiés superposés à la tension maximale de régime permanent U_c , sans modification inacceptable de ses caractéristiques. La conformité est vérifiée par l'essai de 7.6.

6.2.7 Déconnecteurs

Le parafoudre peut avoir des déconnecteurs (soit internes, soit externes ou les deux). Leur fonctionnement doit être indiqué.

NOTE Les exigences d'installation non liées aux parafoudres peuvent nécessiter la mise en œuvre de dispositifs de protection contre les surintensités additionnelles et/ou de courant assigné inférieur.

Les déconnecteurs de parafoudres doivent être essayés avec le parafoudre lors de la séquence des essais de type de 7.7 et 7.8.3, excepté pour les DDR qui ne sont pas essayés lors des essais de fonctionnement conformément à 7.7.1.

La conformité est vérifiée par les essais de 7.7 et de 7.8.3.

6.2.8 Distances dans l'air et lignes de fuite

Le parafoudre doit présenter des distances dans l'air et des lignes de fuite appropriées. Les essais sont effectués conformément à 7.9.5.

6.2 Electrical requirements

6.2.1 Electrical connections

Terminals shall be designed for the connection of cables having a minimum and a maximum cross-sectional area according to the manufacturer declaration.

Each of the tests must be passed by using the most severe configuration (i.e. the maximum or minimum cross-sectional area depending on the test (see clause 7). The SPD shall be equipped with terminals where electrical connection is possible by means of screws, nuts, plugs, sockets or equal effective means. This is checked in 7.3.

6.2.2 Voltage protection level U_p

The measured limiting voltage of SPDs shall not exceed the voltage protection level that is specified by the manufacturer. Compliance is in accordance with the test of 7.5.

6.2.3 Class I impulse current test(s)

An SPD shall be tested to class I test when the manufacturer declares that it meets those requirements. Compliance is in accordance with the test of 7.6.5.

6.2.4 Class II nominal discharge current test(s)

An SPD shall be tested to class II test when the manufacturer declares that it meets those requirements. Compliance is in accordance with 7.6.5.

6.2.5 Class III combination wave test(s)

An SPD shall be tested to class III test when the manufacturer declares that it meets those requirements. Compliance is in accordance with the test of 7.6.7.

6.2.6 Operating duty test

The SPD shall be capable of withstanding specified discharge currents during application of the maximum continuous operating voltage U_c without unacceptable changes in its characteristics. Compliance is in accordance with the test of 7.6.

6.2.7 SPD disconnecter

The SPD may have SPD disconnectors (which can be either internal, external or both). Their operation shall be indicated.

NOTE Installation requirements not related to the SPDs may require additional and/or lower rated overcurrent protective devices.

SPD disconnectors shall be tested with the SPD during the sequence of type tests of 7.7 and 7.8.3, except for RCDs, which are not tested during the operating duty test according to 7.7.1.

Compliance is in accordance with the tests of 7.7 and 7.8.3.

6.2.8 Air clearances and creepage distances

The SPD shall have sufficient air clearances and creepage distances. Testing is in accordance with 7.9.5.

6.2.9 Résistance au cheminement

Les matériaux isolants nécessaires pour maintenir en position des parties actives doivent être soit en matériau résistant au cheminement, soit être suffisamment dimensionnés. Les essais sont effectués conformément à 7.9.6.

6.2.10 Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique du boîtier du parafoudre doit être suffisante pour éviter tout défaut d'isolement et assurer la protection contre les contacts directs. Les essais sont effectués conformément à 7.9.8.

6.2.11 Tenue aux courts-circuits

Un parafoudre soumis à des contraintes excessives (court-circuité) doit résister aux courants de court-circuit qui peuvent survenir en service. Les essais sont réalisés selon 7.7.3.

6.2.12 Fonctionnement de l'indicateur d'état

Généralités

Lors de la procédure complète de l'essai, l'état donné par le ou les indicateurs doit fournir une indication claire de l'état de la partie à laquelle il est connecté. Pour un parafoudre avec indicateur d'état intermédiaire, cet état intermédiaire n'est pas considéré comme un défaut de l'indicateur. S'il existe plus d'une méthode d'indication d'état, par exemple indication locale et à distance, chaque type d'indication doit être vérifié. Le fabricant doit donner des informations sur la fonction de l'indicateur et les actions à entreprendre après chaque changement d'état.

Un indicateur d'état peut être constitué de deux parties reliées par un mécanisme de couplage pouvant être mécanique, optique, audio, électromagnétique, etc. Une partie est remplacée lors du remplacement du parafoudre et doit être vérifiée comme ci-dessus. L'autre partie n'est pas remplacée lors du remplacement du parafoudre et doit, de plus, être capable de fonctionner au moins 50 fois.

NOTE L'action du mécanisme de couplage agissant sur la partie non remplacée de l'indicateur d'état peut être simulée par des moyens autres que le fonctionnement de la partie remplacée du parafoudre, par exemple un ressort ou un électro-aimant séparé.

S'il existe une norme appropriée pour le type d'indication utilisé, elle doit satisfaire à la partie non remplacée de l'indicateur d'état, sauf que l'indicateur ne doit être vérifié que 50 fois.

6.2.13 Isolement entre des circuits séparés

Si un parafoudre comporte un circuit électriquement séparé du circuit principal, le fabricant doit fournir des informations sur l'isolement et les tensions de tenue diélectrique entre les circuits ainsi que sur les normes auxquelles il se réfère pour la déclaration de conformité.

Dans le cas de plus de deux circuits, des informations doivent être données pour chaque combinaison de circuits.

L'isolement et la tenue diélectrique des circuits séparés doivent être vérifiés conformément aux déclarations du fabricant.

6.2.9 Tracking resistance

Insulating materials necessary to retain live parts in their position shall be composed of non-tracking material, or they shall be sufficiently dimensioned. Testing in accordance with 7.9.6.

6.2.10 Dielectric withstand

The dielectric withstand of the housing of the SPD shall be sufficient with respect to insulation breakdown and protection against direct contact. Testing in accordance with 7.9.8.

6.2.11 Short-circuit withstand capability

An overstressed (short-circuited) SPD shall withstand the power short-circuit currents that may occur in service. Testing is in accordance with 7.7.3.

6.2.12 Status indicator operation

General requirements

Throughout the entire type testing procedure, the status shown by the indicator(s) shall give a clear sign of the status of the part to which it is linked. For an SPD with a stated intermediate status indication, the intermediate status is not considered as a failure of the indicator. Where there is more than one method of status indication, for example local and remote indication, each type of indication shall be checked. The manufacturer shall provide information about the function of the indicator and the actions to be taken after change of status indication.

A status indicator may be composed of two parts linked by a coupling mechanism which can be mechanical, optical, audio, electromagnetic, etc. One part is replaced on replacement of the SPD and shall be tested as above. The other part is not replaced on the replacement of the SPD and shall additionally be capable of operating at least 50 times.

NOTE The action of the coupling mechanism which operates the non-replaced part of the status indicator, may be simulated by means other than operation of the section within the replaced part of the SPD, for example, a separate electromagnet or a spring.

Where there is an appropriate standard for the type of indication used, this shall be met by the non-replaced part of the status indicator, with the exception that the indicator need only be tested for 50 operations.

6.2.13 Isolation between separate circuits

Where an SPD includes a circuit which is electrically isolated from the main circuit, the manufacturer shall provide information about the isolation and dielectric withstand voltages between the circuits as well as the relevant standards with which he is claiming conformity.

Where there are more than two circuits, declarations shall be made with regard to each combination of circuits.

The isolation and dielectric withstand of the separate circuits shall be tested according to the manufacturer's declaration.

6.3 Exigences mécaniques

Les parafoudres doivent être fournis avec des moyens appropriés pour leur montage assurant une stabilité mécanique. Les essais sont effectués conformément à 7.9.2.

6.3.1 Généralités

Le parafoudre doit être pourvu de bornes avec la possibilité de connexion électrique au moyen de

- bornes à vis;
- écrous;
- fiches;
- prises;
- bornes sans vis;
- connexions à perçage d'isolant;
- ou d'autres dispositifs également efficaces.

6.3.2 Connexions mécaniques

- a) Les bornes doivent être fixées sur le parafoudre de manière à ce qu'elles ne se desserrent pas en cas de serrage ou de desserrage des vis ou écrous de blocage. Un outil est requis pour le desserrage des vis ou écrous de blocage.
- b) Les fiches et prises de courant doivent être conformes aux exigences nationales appropriées et aux articles de la CEI 60884-1 qui peuvent s'appliquer.

c) Vis, parties conductrices et connexions

- 1) Les connexions électriques ou mécaniques doivent résister aux contraintes mécaniques pouvant apparaître en usage normal.

Les vis utilisées lors du montage du parafoudre pendant son installation ne doivent pas être du type à coupure.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.2.1.

- 2) Les connexions électriques doivent être conçues de manière que la pression de contact ne soit pas transmise par un matériau isolant autre que la céramique, le mica pur ou d'autres matériaux ayant des caractéristiques appropriées, sauf si les parties métalliques présentent une résilience suffisante pour compenser tout rétrécissement ou étirement du matériau isolant.

La conformité est vérifiée par inspection.

La convenance du matériau est considérée en tenant compte de la stabilité des dimensions.

- 3) Les parties conductrices et les connexions comprenant des éléments éventuels destinés aux conducteurs de protection doivent être
 - en cuivre, ou
 - en alliage de teneur minimale en cuivre de 58 % pour les parties usinées à froid ou de teneur minimale en cuivre de 50 % pour les autres éléments, ou
 - d'un autre métal ou d'un métal traité convenablement, de résistance à la corrosion au moins égale à celle du cuivre et présentant des caractéristiques mécaniques au moins égales à celles du cuivre.

De nouvelles exigences et des essais appropriés pour déterminer la résistance à la corrosion sont à l'étude. Ces exigences devraient permettre l'utilisation d'autres matériaux s'ils sont traités convenablement.

Les exigences de ce paragraphe ne sont applicables ni aux contacts, circuits magnétiques, éléments chauffants, bimétalliques, matériaux limitant le courant, shunts, parties de dispositifs électroniques, ni aux vis, écrous, rondelles, fixations et parties analogues des bornes.

6.3 Mechanical requirements

SPDs shall be provided with appropriate means for mounting that will ensure mechanical stability. Testing in accordance with 7.9.2.

6.3.1 General

The SPD shall be equipped with terminals where electrical connection is possible by means of:

- terminal with screw;
- nuts;
- plugs;
- socket;
- screwless terminal;
- insulation piercing connections;
- or equal effective means.

6.3.2 Mechanical connections

- a) Terminals shall be fastened to the SPD in such a way that they will not work loose if the clamping screws or the lock nuts are tightened or loosened. A tool shall be required to loosen the clamping screws or the lock nuts.
- b) Plugs and socket outlets shall correspond to the relevant national requirements, and those clauses of IEC 60884-1 that may apply.
- c) Screws, current-carrying parts and connections

- 1) Connections, whether electrical or mechanical, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws operated when mounting the SPD during installation shall not be of the thread-cutting type.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.1.

- 2) Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material other than ceramic, pure mica or other material with characteristics no less suitable, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or yielding of the insulating material.

Compliance is checked by inspection.

The suitability of the material is considered in respect of the stability of the dimensions.

- 3) Current-carrying parts and connections including parts intended for protective conductors, if any, shall be of either
 - copper, or
 - an alloy containing at least 58 % copper for parts worked cold, or at least 50 % copper for other parts, or
 - other metal or suitably coated metal, no less resistant to corrosion than copper and having mechanical properties no less suitable.

New requirements and appropriate tests for determining the resistance to corrosion are under consideration. These requirements should permit other materials to be used if suitably coated.

The requirements of this subclause do not apply to contacts, magnetic circuits, heater elements, bimetals, current-limiting materials, shunts, parts of electronic devices nor to screws, nuts, washers, clamping plates and similar parts of terminals.

d) Bornes à vis pour conducteurs externes

- 1) Les bornes pour les conducteurs externes doivent être telles que les conducteurs puissent être connectés pour maintenir de manière permanente la pression de contact nécessaire.

De telles dispositions peuvent être portatives ou fixes.

Les bornes doivent être aisément accessibles pour l'usage prévu.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.2.2.2.

- 2) Les moyens de fixation des conducteurs dans les bornes ne doivent pas servir à la fixation d'autres éléments, même s'ils peuvent fixer les bornes en place ou les empêcher de tourner.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.2.2.2.

- 3) Les bornes doivent avoir une résistance mécanique appropriée. Les vis, écrous de serrage des conducteurs doivent présenter un filetage ISO ou un pas et une tenue mécanique comparables.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.2.1 et 7.3.2.2.

Les filetages SI, BA et UN peuvent être utilisés de manière provisoire car ils présentent des caractéristiques mécaniques et des pas analogues aux filetages ISO.

- 4) Les bornes doivent être conçues de manière à serrer le conducteur sans l'endommager.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.2.2.2.

- 5) Les bornes doivent être conçues de manière à serrer le conducteur de manière sûre entre des surfaces métalliques.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.2.1 et 7.3.2.2.1.

- 6) Les bornes doivent être conçues et disposées de manière que ni un conducteur rigide, ni un brin d'une âme câblée d'un conducteur rigide ne puisse s'échapper des dispositifs de serrage par vis ou écrou lors du serrage.

Cette exigence n'est pas applicable aux bornes à oreilles.

La conformité est vérifiée par inspection et testée conformément à 7.3.2.2.3.

- 7) Les bornes doivent être fixées et disposées de telle sorte que, si les vis de serrage et écrous sont serrés ou desserrés, les bornes ne se désolidarisent pas de leurs fixations aux parafoudres.

Ces exigences n'impliquent pas que les bornes soient conçues de manière que leur rotation ou leur déplacement soit empêché, mais tout mouvement doit être suffisamment limité pour éviter la non-conformité à la présente norme.

L'utilisation de produits étanches ou de résine est considérée comme suffisante pour éviter tout desserrage si

- le produit étanche ou la résine ne sont pas soumis à des contraintes en usage normal, et
- l'efficacité du produit étanche ou de la résine n'est pas influencée par les températures des bornes dans les conditions les plus défavorables indiquées dans cette norme.

La conformité est vérifiée par examen, par mesurage et par l'essai de 7.3.2.1.

- 8) Les dispositifs de serrage par vis ou écrous destinés à la connexion des conducteurs de protection doivent être fixés de façon appropriée contre tout desserrage accidentel.

La conformité est vérifiée par un essai manuel.

d) Terminals with screw for external conductors

- 1) Terminals for external conductors shall be such that the conductors may be connected so as to ensure that the necessary contact pressure is maintained permanently.

Such arrangements may be either of the plug-in or of the bolt-on type.

The terminals shall be readily accessible under the intended conditions of use.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.2.2.

- 2) The means for clamping the conductors in the terminals shall not serve to fix any other component, although they may hold the terminals in place or prevent them from turning.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.2.2.

- 3) Terminals shall have adequate mechanical strength. Screws and nuts for clamping the conductors shall have a metric ISO thread or a thread comparable in pitch and mechanical strength.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.1 and 7.3.2.2.

Provisionally, SI, BA and UN threads may be used as they are virtually equivalent in pitch and mechanical strength to metric ISO threads.

- 4) Terminals shall be so designed that they clamp the conductor without undue damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.2.2.

- 5) Terminals shall be so designed that they clamp the conductor reliably and between metal surfaces.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.1 and 7.3.2.2.1.

- 6) Terminals shall be so designed or positioned that neither a rigid solid conductor nor a wire of a stranded conductor can slip out while the clamping screws or nuts are tightened.

This requirement does not apply to lug terminals.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.2.2.3.

- 7) Terminals shall be so fixed or located that, when the clamping screws or nuts are tightened or loosened, the terminals shall not work loose from their fixings to the SPDs.

These requirements do not imply that the terminals shall be so designed that their rotation or displacement is prevented, but any movement shall be sufficiently limited so as to prevent non-compliance with the requirements of this standard.

The use of sealing compound or resin is considered to be sufficient for preventing a terminal from working loose, provided that

- the sealing compound or resin is not subject to stress during normal use, and
- the effectiveness of the sealing compound or resin is not impaired by temperatures attained by the terminal under the most unfavorable conditions specified in this standard.

Compliance is checked by inspection, by measurement and tested in accordance with 7.3.2.1.

- 8) Clamping screws or nuts of terminals intended for the connection of protective conductors shall be adequately secured against accidental loosening.

Compliance is checked by manual test.

e) Bornes sans vis pour conducteurs externes

1) Les bornes doivent être conçues et construites de telle manière que

- chaque conducteur soit serré individuellement; lors de la connexion ou de la déconnexion, les conducteurs peuvent être connectés ou déconnectés soit simultanément, soit séparément;
- il soit possible de serrer de façon sûre plusieurs conducteurs jusqu'au nombre maximal prévu.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.3.

2) Les bornes doivent être conçues et construites de manière à serrer le conducteur sans l'endommager.

La conformité est vérifiée par examen.

f) Connexions à perçage d'isolant pour conducteurs externes

1) Les connexions à perçage d'isolant doivent réaliser une connexion mécanique fiable.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai de 7.3.4.

2) Les vis à pression de contact ne doivent pas être utilisées pour la fixation d'autres éléments; elles peuvent toutefois retenir en place le parafoudre ou l'empêcher de tourner.

La conformité est vérifiée par examen.

3) Les vis ne doivent pas être en métal doux ou susceptible de glisser.

La conformité est vérifiée par examen.

6.3.3 Métaux résistant à la corrosion

Les pinces de serrage, à l'exception des vis de serrage, des écrous, des attaches et dispositifs analogues doivent être en métal résistant à la corrosion tel que le cuivre, l'étain, etc. (voir CEI 60999).

6.4 Exigences d'environnement

Les parafoudres doivent être conçus de manière à fonctionner de manière satisfaisante dans des conditions d'environnement données par les conditions normales de fonctionnement. La conformité est vérifiée par l'essai de 7.9.9. Les parafoudres extérieurs doivent être contenus dans une enveloppe en verre, céramique ou tout autre matériau acceptable résistant au rayonnement ultraviolet, à la corrosion, à l'érosion et au cheminement.

Ils doivent présenter des lignes de fuite suffisamment grandes entre deux parties à potentiels différents.

6.5 Exigences de sécurité

Les parafoudres doivent être sûrs lorsqu'ils fonctionnent dans des conditions normales, conformément à leurs exigences.

6.5.1 Protection contre les contacts directs

Ces exigences sont applicables aux parafoudres accessibles dont la tension maximale de régime permanent U_c est supérieure à 50 V efficaces en courant alternatif ou en courant continu.

La protection contre les contacts directs (inaccessibilité des parties actives) des parafoudres doit être conçue de manière que les parties actives ne puissent être touchées lorsque le parafoudre est installé comme en usage normal. La conformité est vérifiée par les essais de la CEI 60529 et de 7.4.

e) Screwless terminals for external conductors

1) Terminals shall be so designed and constructed that

- each conductor is clamped individually. During the connection or disconnection the conductors can be connected or disconnected either at the same time or separately;
- it is possible to clamp securely any number of conductors up to the maximum provided.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.3.

2) Terminals shall be so designed and constructed that they clamp the conductor without undue damage to the conductor

Compliance is checked by inspection.

f) Insulation pierced connections for external conductors

1) The insulation pierced connections shall make a reliable mechanical connection.

Compliance is checked by inspection and tested in accordance with 7.3.4.

2) Screws for making contact-pressure shall not serve to fix any other component, although they may hold the SPD in place or prevent it from turning.

Compliance is checked by inspection.

3) Screws shall not be of metal which is soft or liable to creep.

Compliance is checked by inspection.

6.3.3 Corrosive resistant metals

Clamps, except clamping screws, lock nuts, binding clip thrust washers, wire, and similar, shall consist of corrosion resistant metal such as copper, brass, etc. (see IEC 60999).

6.4 Environmental requirements

SPDs shall be designed in such a way that they operate satisfactorily under the environmental conditions given by the normal service conditions. Compliance is tested in accordance with 7.9.9. Outdoor SPDs shall be contained in a weather shield of glass, glazed ceramic or other acceptable material that is resistant to UV radiation, corrosion, erosion, and tracking.

They shall have sufficient surface creepage distance between any two parts of different potential.

6.5 Safety requirements

SPDs shall be safe when operated under normal service conditions in accordance with the recommendation.

6.5.1 Protection against direct contact

These requirements are valid for accessible SPDs where the maximum continuous operating voltage U_c is above 50 V r.m.s. a.c. or d.c.

For protection against direct contact (inaccessibility of live parts), SPDs shall be designed in such a way that live parts cannot be touched when the SPD is installed for the intended use. Compliance is verified by standardized test methods of IEC 60529 and to 7.4.