

**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 disconnectors	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

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

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.