

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Low-voltage surge protective devices –
Part 31: Requirements and test methods for SPDs for photovoltaic installations**

**Parafoudres basse tension –
Partie 31: Parafoudres pour usage spécifique y compris en courant continu –
Exigences et méthodes d'essai des parafoudres pour installations
photovoltaïques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.240.01; 29.240.10

ISBN 978-2-8322-5211-6

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, acronyms and symbols.....	9
3.1 Terms and definitions.....	9
3.2 Acronyms / Symbols	16
4 Service conditions	17
4.1 Voltage	17
4.2 Air pressure and altitude	17
4.3 Temperatures	17
4.4 Humidity	18
5 Classification.....	18
5.1 General.....	18
5.2 SPD design.....	18
5.3 Class I, II and III tests	18
5.4 Location.....	18
5.4.1 Indoor.....	18
5.4.2 Outdoor	18
5.5 Accessibility.....	18
5.5.1 Accessible	18
5.5.2 Inaccessible	18
5.6 Disconnectors (including overcurrent protection).....	18
5.7 Degree of protection provided by enclosures according to IP-code of IEC 60529.....	19
5.8 Temperature and humidity range.....	19
5.9 Multipole SPD	19
5.10 SPD failure mode.....	19
5.11 PV earthing system.....	19
6 Requirements	19
6.1 General requirements	19
6.1.1 Identification.....	19
6.1.2 Marking	21
6.2 Electrical requirements	21
6.2.1 Protection against direct contact.....	21
6.2.2 Residual current I_{PE}	21
6.2.3 Voltage protection level U_p	21
6.2.4 Operating duty.....	21
6.2.5 Disconnectors and status indicators.....	22
6.2.6 Insulation resistance.....	23
6.2.7 Dielectric withstand	23
6.2.8 Continuous current I_{CPV}	23
6.2.9 Total discharge current I_{Total} (for multipole SPDs).....	23
6.3 Mechanical requirements	23
6.3.1 Mounting	23
6.3.2 Screws, current carrying parts and connections	23

6.3.3	External connections	23
6.3.4	Air clearances and creepage distances.....	24
6.3.5	Mechanical strength.....	24
6.4	Environmental and material requirements	24
6.4.1	General	24
6.4.2	Life test under damp heat	24
6.4.3	Electromagnetic compatibility	24
6.5	Additional requirements for specific SPD designs	25
6.5.1	One-port SPDs with separate input/output terminals – Rated load current I_L	25
6.5.2	Environmental tests for outdoor SPDs	25
6.5.3	SPDs with separate isolated circuits	25
6.6	Additional parameter if declared by the manufacturer – Maximum discharge current I_{max}	25
7	Type tests	25
7.1	General.....	25
7.2	Testing procedures	26
7.2.1	General	26
7.2.2	Test impulses	30
7.2.3	Characteristics of power sources for testing.....	30
7.3	Indelibility of markings	32
7.4	Electrical tests	32
7.4.1	Residual current I_{PE}	32
7.4.2	Operating duty test	33
7.4.3	Disconnectors and safety performance of overstressed SPDs.....	37
7.4.4	SPD failure mode behaviour test	38
7.4.5	Dielectric withstand	41
7.4.6	Continuous current I_{CPV}	42
7.5	Mechanical tests	42
7.5.1	Verification of air clearances and creepage distances.....	42
7.5.2	Pass criteria	42
7.6	Environmental and material tests	45
7.6.1	Life test under damp heat	45
7.6.2	Pass criteria	45
7.7	Additional tests for specific SPD designs	46
7.7.1	Test for one-port SPDs with separate input/output terminals.....	46
7.7.2	Environmental tests for outdoor SPDs	46
7.7.3	SPDs with separate isolated circuits	46
8	Routine and acceptance tests.....	46
8.1	Routine tests.....	46
8.2	Acceptance tests	47
Annex A (normative)	Tests to determine the presence of a voltage-switching component and the magnitude of the follow current of an SPD	48
A.1	General.....	48
A.2	Test to determine the presence of a voltage-switching component	48
A.3	Test to determine the magnitude of the follow current	48
Annex B (informative)	Transient behaviour of the PV test source	49
B.1	Transient behaviour of the PV test source according to 7.2.3.1	49

B.2	Test setup using a semiconductor switch to determine the transient behaviour of a PV test source	49
B.3	Alternative test setup using a fuse	50
	Bibliography.....	53
Figure 1	– I/U characteristics	31
Figure 2	– Flow chart of the operating duty test	33
Figure 3	– Example of test setup for operating duty test.....	34
Figure 4	– Operating duty test timing diagram for test classes I and II	35
Figure 5	– Additional duty test timing diagram for test class I.....	36
Figure 6	– Operating duty test timing diagram for test class III.....	36
Figure 7	– Example of sample preparation for SPD failure mode behaviour test.....	39
Figure B.1	– Test setup using an adjustable semiconductor switch to determine the transient behaviour of a PV test source.....	49
Figure B.2	– Time behaviour of voltage and current during disconnection operating time of a semiconductor switch at a PV-source $I_{SC} = 4$ A, open-circuit voltage = 640 V.....	49
Figure B.3	– Semiconductor disconnection behaviour (normalized) with intersection point $i(t) / u(t)$	50
Figure B.4	– I/U-characteristic of the PV test source calculated from the normalized current and voltage records in Figure B.3	50
Figure B.5	– Test setup using a fuse to determine the transient behaviour of a PV test source	51
Figure B.6	– Normalized disconnection behaviour during operation of a fuse rated $0,1 \times I_{SCPV}$ at a PV test source with intersection point $i(t)$ and $u(t)$	51
Figure B.7	– I/U-characteristic of the PV test source calculated from the normalized current and voltage records in Figure B.6	52
Table 1	– List of acronyms and symbols	17
Table 2	– Compliant termination and connection methods.....	24
Table 3	– Environmental and material requirements.....	24
Table 4	– Type test requirements for SPDs.....	28
Table 5	– Common pass criteria for type tests	29
Table 6	– Specific power source characteristics for operating duty tests	31
Table 7	– Specific power source characteristics for failure mode tests	32
Table 8	– Dielectric withstand	41
Table 9	– Air clearances for SPDs	43
Table 10	– Creepage distances for SPDs.....	44
Table 11	– Relationship between material groups and classifications.....	45
Table 12	– Test conductors for rated load current test	46

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –**Part 31: Requirements and test methods
for SPDs for photovoltaic installations**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61643-31 has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters.

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

FDIS	Report on voting
37A/306/FDIS	37A/310/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.

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

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

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

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

INTRODUCTION

This part of IEC 61643 addresses safety and performance tests for surge protective devices (SPDs) to be installed on the DC side of photovoltaic installations to protect against induced and direct lightning effects.

There are three classes of tests:

- 1) 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.
- 2) SPDs tested to Class II or Class III test methods are subjected to impulses of shorter duration.
- 3) SPDs are tested on a “black box” basis as far as possible.

Tests take into account that photovoltaic generators:

- behave like current generators,
- that their output current depends on the incident light intensity and temperature,
- that their short-circuit current is slightly higher than the operating output current,
- are connected in series and/or parallel combinations leading to a great variety of voltages, currents and powers from a few hundreds of W (in residential installations) to several MW (photovoltaic fields).

The specific electrical parameters of PV installations on the DC side require specific test requirements for SPDs.

IEC 61643-32 addresses the selection and application principles of SPDs in practical situations for PV application (work in progress).

LOW-VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –

Part 31: Requirements and test methods for SPDs for photovoltaic installations

1 Scope

This part of IEC 61643 is applicable to Surge Protective Devices (SPDs), intended for surge protection against indirect and direct effects of lightning or other transient overvoltages. These devices are designed to be connected to the DC side of photovoltaic installations rated up to 1 500 V DC.

These devices contain at least one non-linear component and are intended to limit surge voltages and divert surge currents. Performance characteristics, safety requirements, standard methods for testing and ratings are established.

SPDs complying with this standard are exclusively dedicated to be installed on the DC side of photovoltaic generators and the DC side of inverters.

SPDs for PV systems with energy storage (e.g. batteries, capacitor banks) are not covered.

SPDs with separate input and output terminals that contain specific series impedance between these terminal(s) (so called two-port SPDs according to IEC 61643-11:2011) are not covered.

SPDs compliant with this standard are designed to be permanently connected where connection and disconnection of fixed SPDs can only be done using a tool. This standard does not apply to portable SPDs

NOTE 1 In general SPDs for PV applications do not contain a specific series impedance between the input/output terminals due to power efficiency considerations.

NOTE 2 Wherever reference is made to the electric power system or the power system within this document, this refers to the DC side of the photovoltaic installation.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-2-78:2012, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

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

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61180-1, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61643-11:2011, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

IEC 62475:2010, *High-current test techniques – Definitions and requirements for test currents and measuring systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	57
INTRODUCTION.....	59
1 Domaine d'application	60
2 Références normatives	60
3 Termes, définitions, acronymes et symboles.....	61
3.1 Termes et définitions	61
3.2 Acronymes / Symboles.....	68
4 Conditions de service	69
4.1 Tension.....	69
4.2 Pression atmosphérique et altitude	69
4.3 Températures	70
4.4 Humidité	70
5 Classification.....	70
5.1 Généralités	70
5.2 Conception du parafoudre.....	70
5.3 Essais de classe I, II et III.....	70
5.4 Emplacement.....	70
5.4.1 En intérieur.....	70
5.4.2 En extérieur.....	70
5.5 Accessibilité.....	70
5.5.1 Accessible	70
5.5.2 Inaccessible	70
5.6 Déconnecteurs (comportant une protection contre les surintensités).....	71
5.7 Degré de protection procuré par les enveloppes conformément au code IP de l'IEC 60529	71
5.8 Plages de températures et d'humidité	71
5.9 Parafoudre multipôle.....	71
5.10 Mode de défaillance du parafoudre	71
5.11 Système photovoltaïque (PV) de terre.....	71
6 Exigences.....	71
6.1 Exigences générales.....	71
6.1.1 Identification.....	71
6.1.2 Marquage	73
6.2 Exigences électriques	73
6.2.1 Protection contre les contacts directs	73
6.2.2 Courant résiduel I_{PE}	73
6.2.3 Niveau de protection en tension U_p	74
6.2.4 Régime de fonctionnement	74
6.2.5 Déconnecteurs et indicateurs d'état	74
6.2.6 Résistance d'isolement.....	75
6.2.7 Rigidité diélectrique	75
6.2.8 Courant permanent I_{CPV}	75
6.2.9 Courant total de décharge I_{Total} (pour parafoudres multipôles).....	75
6.3 Exigences mécaniques	75
6.3.1 Montage	75
6.3.2 Vis, parties conductrices et connexions	76

6.3.3	Connexions externes	76
6.3.4	Distances dans l'air et lignes de fuite.....	76
6.3.5	Résistance mécanique du matériel	76
6.4	Exigences relatives à l'environnement et aux matériaux.....	76
6.4.1	Généralités	76
6.4.2	Essai de durée de vie à la chaleur humide.....	77
6.4.3	Compatibilité électromagnétique	77
6.5	Exigences supplémentaires pour des conceptions de parafoudres spécifiques	77
6.5.1	Parafoudres à un port avec bornes d'entrée/sortie séparées – Courant de charge assigné I_L	77
6.5.2	Essais d'environnement des parafoudres installés en extérieur.....	77
6.5.3	Parafoudres à circuits isolés séparés.....	78
6.6	Paramètres supplémentaires si déclarés par le constructeur – Courant maximal de décharge I_{max}	78
7	Essais de type	78
7.1	Généralités	78
7.2	Modes opératoires d'essai	79
7.2.1	Généralités	79
7.2.2	Chocs d'essai	82
7.2.3	Caractéristiques des sources d'alimentation destinées aux essais.....	83
7.3	Indélébilité du marquage.....	84
7.4	Essais électriques.....	85
7.4.1	Courant résiduel I_{PE}	85
7.4.2	Essai de fonctionnement.....	85
7.4.3	Déconnecteurs et performances de sécurité des parafoudres soumis à des contraintes de surcharge excessives.....	90
7.4.4	Essai de comportement en mode de défaillance du parafoudre.....	92
7.4.5	Rigidité diélectrique	95
7.4.6	Courant permanent I_{CPV}	95
7.5	Essais mécaniques	96
7.5.1	Vérification des distances dans l'air et des lignes de fuite.....	96
7.5.2	Critères d'acceptation.....	96
7.6	Essais d'environnement et essais des matériaux.....	99
7.6.1	Essai de durée de vie à la chaleur humide.....	99
7.6.2	Critères d'acceptation.....	100
7.7	Essais supplémentaires pour des conceptions de parafoudres spécifiques	100
7.7.1	Essais des parafoudres à un port avec bornes d'entrée/sortie séparées	100
7.7.2	Essais d'environnement des parafoudres utilisés en extérieur	100
7.7.3	Parafoudres à circuits isolés séparés.....	100
8	Essais individuels de série et essais de réception	101
8.1	Essais individuels de série	101
8.2	Essais de réception	101
Annexe A (normative) Essais de détermination de la présence d'un composant à coupure de tension et de l'amplitude du courant de suite d'un parafoudre		102
A.1	Généralités	102
A.2	Essai de détermination de la présence d'un composant à coupure de tension.....	102
A.3	Essai de détermination de l'amplitude du courant de suite	102
Annexe B (informative) Comportement transitoire de la source d'essai PV.....		103

B.1	Comportement transitoire de la source d'essai PV selon 7.2.3.1	103
B.2	Montage d'essai utilisant un interrupteur à semiconducteur pour déterminer le comportement transitoire d'une source d'essai PV	103
B.3	Montage d'essai alternatif utilisant un fusible	105
	Bibliographie.....	107
Figure 1	– Caractéristiques I/U (courant/tension)	83
Figure 2	– Diagramme d'essai de fonctionnement	86
Figure 3	– Exemple de montage d'essai pour l'essai de fonctionnement	87
Figure 4	– Chronogramme d'essai de fonctionnement pour les classes d'essais I et II	88
Figure 5	– Chronogramme d'essai de fonctionnement supplémentaire pour la classe d'essai I	89
Figure 6	– Chronogramme d'essai de fonctionnement pour la classe d'essai III	89
Figure 7	– Exemple de préparation des échantillons pour l'essai de comportement en mode de défaillance du parafoudre	92
Figure B.1	– Montage d'essai utilisant un interrupteur à semiconducteur réglable pour déterminer le comportement transitoire d'une source d'essai PV.....	103
Figure B.2	– Comportement en fonction du temps de la tension et du courant pendant le temps de déconnexion d'un interrupteur à semiconducteur au niveau d'une source PV, $I_{SC} = 4$ A, tension de circuit ouvert = 640 V	104
Figure B.3	– Comportement de déconnexion du semiconducteur (normalisé) avec le point d'intersection $i(t) / u(t)$	104
Figure B.4	– Caractéristique I/U de la source d'essai PV calculée à partir des enregistrements normalisés de courant et de tension de la Figure B.3.....	105
Figure B.5	– Montage d'essai utilisant un fusible pour déterminer le comportement transitoire d'une source d'essai PV	105
Figure B.6	– Comportement de déconnexion normalisé pendant le fonctionnement d'un fusible de valeur assignée $0,1 \times I_{SCPV}$ au niveau d'une source d'essai PV avec le point d'intersection $i(t) / u(t)$	106
Figure B.7	– Caractéristique I/U de la source d'essai PV calculée à partir des enregistrements normalisés de courant et de tension de la Figure B.6.....	106
Tableau 1	– Liste des acronymes et symboles	69
Tableau 2	– Borne et moyens de connexion conformes.....	76
Tableau 3	– Exigences relatives à l'environnement et aux matériaux	77
Tableau 4	– Exigences d'essais de type des parafoudres	80
Tableau 5	– Critères d'acceptation communs pour les essais de type	81
Tableau 6	– Caractéristiques spécifiques des sources d'alimentation pour les essais de fonctionnement	84
Tableau 7	– Caractéristiques spécifiques des sources d'alimentation pour les essais de mode de défaillance	84
Tableau 8	– Rigidité diélectrique	95
Tableau 9	– Distances dans l'air pour les parafoudres	97
Tableau 10	– Lignes de fuite pour les parafoudres	98
Tableau 11	– Rapport entre groupes de matériaux et classifications	99
Tableau 12	– Conducteurs pour l'essai de courant de charge assigné	100

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PARAFONDRES BASSE TENSION –

Partie 31: Parafoudres pour usage spécifique y compris en courant continu – Exigences et méthodes d'essai des parafoudres pour installations photovoltaïques

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61643-31 a été établie par le sous-comité 37A: Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions, du comité d'études 37 de l'IEC: Parafoudres.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/306/FDIS	37A/310/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/IEC, Partie 2.

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

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

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

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

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 61643 décrit les essais de sécurité et de fonctionnement des parafoudres à installer en courant continu sur les installations photovoltaïques dans le but d'assurer une protection contre les effets directs et induits de la foudre.

Il existe trois classes d'essais:

- 1) Les essais de classe I, destinés à simuler des courants de foudre 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.
- 2) Les essais de classe II ou de classe III correspondent à des durées de choc plus courtes.
- 3) Les parafoudres sont, dans toute la mesure du possible, soumis aux essais selon le principe de la «boîte noire».

Les essais prennent en compte le fait que:

- les générateurs photovoltaïques se comportent comme des générateurs de courant,
- le courant de sortie des générateurs photovoltaïques dépend de l'intensité et de la température de la lumière incidente,
- le courant de court-circuit des générateurs photovoltaïques est légèrement supérieur au courant de fonctionnement en sortie,
- les générateurs photovoltaïques sont connectés selon des combinaisons en série et/ou en parallèle donnant lieu à une grande variété de tensions, de courants et de puissances de quelques centaines de W (dans les installations résidentielles) à plusieurs MW (champs photovoltaïques).

Les paramètres électriques spécifiques des installations photovoltaïques en courant continu impliquent la spécification d'exigences d'essai particulières pour les parafoudres.

L'IEC 61643-32 traite du choix et des principes d'application des parafoudres dans des situations pratiques dans le cadre d'une application photovoltaïque (projet en cours).

PARAFODRES BASSE TENSION –

Partie 31: Parafoudres pour usage spécifique y compris en courant continu – Exigences et méthodes d'essai des parafoudres pour installations photovoltaïques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61643 est applicable aux parafoudres (SPD) de protection contre les effets indirects et directs de la foudre ou contre les surtensions transitoires. Ces dispositifs sont conçus pour être connectés en courant continu aux installations photovoltaïques de tension continue assignée jusqu'à 1 500 V.

Ces dispositifs comportent au moins un composant non linéaire et sont utilisés pour limiter les surtensions et écouler les courants de foudre. Les caractéristiques de fonctionnement, les exigences de sécurité, les méthodes normalisées d'essai ainsi que les valeurs assignées applicables sont définies.

Les parafoudres conformes à la présente norme sont exclusivement destinés à être installés en courant continu sur les générateurs photovoltaïques et en courant continu sur les onduleurs.

Les parafoudres pour systèmes photovoltaïques (systèmes PV) avec stockage d'énergie (par exemple, les batteries d'accumulateurs, les batteries de condensateurs) ne sont pas couverts.

Les parafoudres équipés de bornes d'entrée et de sortie séparées (désignés comme des parafoudres à deux ports selon l'IEC 61643-11:2011) avec une impédance série spécifique entre ces bornes ne sont pas couverts.

Les parafoudres conformes à la présente norme sont conçus pour être raccordés de façon permanente lorsque la connexion et la déconnexion des parafoudres installés à poste fixe ne peuvent s'effectuer que par l'intermédiaire d'un outil. La présente norme ne s'applique pas aux parafoudres portables.

NOTE 1 En général, les parafoudres destinés à des applications photovoltaïques ne présentent pas une impédance série spécifique entre les bornes d'entrée/sortie en raison des considérations de rendement.

NOTE 2 Le terme «réseau d'alimentation électrique» ou «réseau d'alimentation» utilisé dans le présent document fait référence au courant continu de l'installation photovoltaïque.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60060-1:2010, *Technique des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-2-78:2012, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

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

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61180-1, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

IEC 61643-11:2011, *Parafoudres basse tension – Partie 11: Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai*

IEC 62475:2010, *Techniques des essais à haute intensité – Définitions et exigences relatives aux courants d'essai et systèmes de mesure*