IEC 61643-21

Edition 2.0 2025-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Low voltage surge protective devices - Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Requirements and test methods

Parafoudres basse tension - Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications - Exigences et méthodes d'essai

ICS 29.240.10

ISBN 978-2-8327-0741-8

IEC 61643-21:2025-10(en-fr)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2025 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC
The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications
The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform
The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, …). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC
La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC
Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform
La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, …). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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 and definitions 8
3.1 Terms and definitions 8
4 Classification 11
4.1 General 11
4.5 Type of SPD 11
4.8 Mounting method 11
4.13 End of life mode of the SPDA 11
4.14 Short-Circuit protection function for OCM end of life mode 11
4.100 SPD configurations 12
4.101 SPD Variants 13
4.102 Overstressed fault mode according to 3.1.115 13
4.102.1 Mode 1 13
4.102.2 Mode 2 13
4.102.3 Mode 3 13
4.103 Additional information about transmission and special applications 13
5 Void 13
6 Marking and other product information 13
6.1 General 13
6.2 List of items 14
6.2.100 Information to be provided by the manufacturer 15
6.2.101 Information which shall be provided by the manufacturer for type testing, as applicable 16
6.3 Information about status indicator 16
7 Service conditions 16
8 Requirements 16
8.1 General requirements 16
8.3 Electrical requirements 16
8.3.1 Protection against electric shock 16
8.3.2 Continuous current I_C 17
8.3.3 Protective conductor current I_{PE} 17
8.3.4 Measured limiting voltage 17
8.3.5 Operating duty 17
8.3.6 Safety performance of overstressed SPDs 17
8.3.7 Insulation resistance 18
8.3.8 Dielectric withstand 19
8.3.9 Behaviour under temporary overvoltages 19
8.3.100 Impulse durability and voltage protection level 19
8.3.101 Impulse reset 19
8.3.102 AC durability, if declared by the manufacturer 19
8.3.103 Blind spot 19
8.3.104 Series resistance 20
8.3.105 Current-limiting requirements 20

8.3.106 Transmission requirements 21
8.4 Mechanical requirements 21
8.4.1 General 21
8.4.5 Mechanical strength 21
8.5 Environmental and material requirements 22
8.5.2 Heat resistance 22
8.5.4 Tracking resistance 22
8.5.5 Ageing behaviour under damp heat 22
8.6 Additional requirements for specific SPD designs 22
8.6.1 Two port SPDs and one port SPDs with separate input/output connections 22
8.6.3 SPDs with electrically separated circuits 22
8.6.4 Total discharge current I_{Total}, if declared by the manufacturer 22
8.6.5 Two port SPDs 23
8.6.6 Short-circuiting SPDs 23
9 Tests 23
9.1 Type testing procedures 23
9.1.1 General 23
9.1.2 Impulse discharge current 30
9.1.3 8/20 Current impulse 30
9.1.4 1,2/50 voltage impulse 30
9.1.5 Combination wave 30
9.1.100 Waveform tolerances of impulse categories C3 and D2 30
9.3 Electrical tests 31
9.3.1 Protection against direct contact 31
9.3.2 Continuous current I_C 31
9.3.3 Protective conductor current I_{PE} 31
9.3.4 Measured limiting voltage 31
9.3.5 Operating duty test 31
9.3.6 Safety performance of overstressed SPDs 32
9.3.8 Dielectric withstand 35
9.3.9 Behaviour under temporary overvoltages (TOV) 38
9.3.100 Impulse durability and voltage protection level 38
9.3.101 Impulse reset 41
9.3.102 AC durability 44
9.3.103 Blind spot test 45
9.3.104 Series resistance 46
9.3.105 Current-limiting tests 47
9.3.106 Transmission tests 51
9.4 Mechanical tests 56
9.4.3 Tests for external connections for copper conductors 56
9.4.4 Verification of air clearances and creepage distances 57
9.5 Environmental and material tests 59
9.5.2 Heat resistance 59
9.5.4 Tracking resistance 59
9.5.5 Life test under damp heat 59
9.6 Additional tests for specific SPD designs 60
9.6.1 Tests for two-port SPDs and one-port SPDs with separate input/output connections 60

9.6.4 Total discharge current test for multimode SPDs 62
9.6.5 Tests for two port SPDs only 64
Annex AA (normative) Application of annexes from IEC 61643-01 65
Annex BB (informative) Example configurations for measuring U_P 66
Annex CC (informative) Special resistibility in telecommunication systems 68
Annex DD (informative) Bit error ratio (BER) 69
Annex EE (informative) Example of transmission test methods for SPDs connected to LAN 71
EE.1 General 71
EE.2 Abbreviated terms 71
EE.3 Requirements 71
EE.4 Test methods 72
EE.4.1 Measurement circuit 72
EE.4.2 Insertion loss 72
EE.4.3 NEXT, power sum NEXT 72
EE.4.4 Return loss 73
Annex FF (informative) Typical threat parameters for SPDs 74
Annex GG (informative) Examples of source voltages and currents for impulse reset test 75
Annex HH (informative) Test circuit examples for testing more than one mode of protection simultaneously 76
HH.1 General 76
HH.2 Impulse durability and voltage protection level 76
HH.3 Impulse reset time 77
HH.4 AC durability 78
HH.5 AC durability for current-limiting function 79
HH.6 Impulse durability for current-limiting function 81
Annex II (normative) Reduced test procedures 82
Bibliography 84

Figure 100 – SPD configurations 12
Figure 101 – Example of U-I diagram providing three value pairs of voltage and current for impulse reset test (U_1/I_1, U_2/I_2 and U_3/I_3) with $U_1 = U_C$ and e.g. $I_3 = I_L$ 14
Figure 102 – Procedure for sample preparation for dedicated overstress test 34
Figure 103 – Test circuits for impulse durability and voltage- protection level 40
Figure 104 – Test circuits for impulse reset time 43
Figure 105 – Test circuits for AC durability 45
Figure 106 – Test circuits for series resistance, current response time, current reset time, maximum interrupting voltage and operating duty test 47
Figure 107 – Test circuits for AC durability of the current-limiting component (e.g. X1-Y1) 50
Figure 108 – Test circuits for impulse durability of the current-limiting component (e.g. X1-Y1) 51
Figure 109 – Test circuits for insertion loss 52
Figure 110 – Test circuit for return loss 53
Figure 111 – Test circuits for longitudinal balance 54
Figure 112 – Test circuit for near-end crosstalk 56

Figure 113 – Examples for a test arrangement of the rated load current test I_L 61
Figure 114 – Test circuits for total discharge current 63
Figure 115 – Examples of multimode SPDs with a common voltage-limiting component 64
Figure BB.1 – Differential Mode U_p measurement of Figure 100 SPDs 66
Figure BB.2 – ITU-T test setup for SPD Common Mode U_p measurement to C connection 67
Figure DD.1 – Test circuit for bit error ratio test 70
Figure EE.1 – Measurement circuit of a channel link with up to two SPDs 72
Figure HH.1 – Test circuits for impulse durability and voltage-limiting tests 77
Figure HH.2 – Test circuit for impulse reset time testing two modes of protection (common mode, X1 – C and X2 – C) simultaneously of SPDs with voltage-limiting component or voltage-limiting and current-limiting component 78
Figure HH.3 – Test circuit for AC durability testing two modes of protection (common mode, X1 – C and X2 – C) simultaneously of SPDs with voltage-limiting component or voltage-limiting and current-limiting component 79
Figure HH.4 – Test circuits for AC durability of the current-limiting component 80
Figure HH.5 – Test circuits for impulse durability of the current-limiting component 81

Table 100 – Type test requirements 25
Table 3 – Pass criteria for type tests 29
Table 101 – Waveform tolerances combination wave 30
Table 102 – Waveform tolerances impulse categories C3 and D2 31
Table 7 – Dielectric impulse withstand test voltages for SPD main circuits 35
Table 9 – Dielectric AC test voltages for SPD main circuits 36
Table 10 – Dielectric impulse withstand test voltages for separated circuits 37
Table 12 – Dielectric AC test voltages for separated circuits 38
Table 103 – Categories and minimum requirements for impulse durability 41
Table 104 – Test currents for response time 48
Table 105 – Typical parameters for Figure 110 52
Table 106 – Typical impedance values for longitudinal balance test 55
Table 16 – Cross-sections of copper conductors for screw-type or screwless terminals 57
Table 107 – Altitude correction factors for calculating the air clearances 58
Table 108 – Rated impulse withstand voltages for air clearances for SPDs 58
Table 21 – Air clearances for SPD main circuit(s) 59
Table 109 – I_{Total} current distribution 63
Table AA.1 – Application of annexes from IEC 61643-01 65
Table DD.1 – Test times for BER test 69
Table EE.1 – List of abbreviated terms 71
Table EE.2 – Typical Tests for an SPD 71
Table FF.1 – SPDs parameter for typical threats 74
Table GG.1 – Source voltages and currents for impulse reset test 75
Table II.1 – Reduced test procedure for SPDs complying with IEC 61643-21:2012 82

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

Low-voltage surge protective devices - Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Requirements and test methods

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61643-21 has been prepared by subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, of IEC technical committee 37: Surge arresters. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000, Amendment1:2008 and Amendment 2:2012. This edition constitutes a technical revision.

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

a) New structure of IEC 61643-21 based on IEC 61643-01:2024;
b) Several safety requirements based on IEC 61643-01:2024 have been added.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 61643-01:2024.

The requirements of this part of IEC 61643 supplement, modify or replace certain of the general requirements contained in IEC 61643-01 and are to be read and applied together with IEC 61643-01:2024.

Numbering of clauses follows the numbering of IEC 61643-01, but, dependent on the application of clauses from part 01, does not necessarily follow sequentially.

If a clause in IEC 61643-01 is not explicitly called up or referred to in this document, then this clause does not apply to SPDs covered by this document. Any instructions in this document calling up clauses from IEC 61643-01 are written in Italic type.

NOTE In other words, if e.g. Clause 4 is called up in this document all subclauses of Clause 4 of IEC 61643-01 are applied without modification. But, if e.g. some modifications are required on subclauses of Clause 9 of IEC 61643-01, then the relevant second level subclauses of IEC 61643-01 (e.g. 9.3, 9.5 etc.) are called up separately and it is indicated how they are applied.

The numbering of additional subclauses, figures and tables to IEC 61643-01 in this document starts with the number 100 in the last section of the subclauses added (e.g. 4.100 or 6.2.100). The numbering of additional tables and figures to IEC 61643-01 in this document starts with the number 100.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
37A/432/FDIS	37A/445/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

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

– reconfirmed,
– withdrawn, or
– revised.

INTRODUCTION

It has been assumed in the drafting of this International Standard that the execution of its provisions is entrusted to appropriately qualified and experienced persons.

This document recognizes the internationally accepted level of protection against hazards such as electrical, mechanical, thermal, fire and radiation of SPDs when operated as in normal use taking into account the manufacturer's instructions.

The purpose of this document is to identify the requirements for Surge Protective Devices (SPDs) used in protecting telecommunications and signalling networks, for example, low-voltage data, voice, and alarm circuits.

If the intended applications of an SPD are covered by different parts of the IEC 61643-X1 series, all relevant parts are applied.

This part of the IEC 61643 series addresses safety and performance tests for surge protective devices (SPDs) for telecommunications and signalling networks in conjunction with IEC 61643-01:2024.

This document addresses SPDs containing voltage-limiting components only, or a combination of voltage-limiting components and current-limiting components. Protection devices containing current-limiting components only are not within the coverage of this document.

This document covers a wide range of testing conditions and requirements; the use of some of these is at the discretion of the user. How the requirements of this document relate to the different types of SPD is described in Table 100.

Selection and application principles are covered in IEC 61643-22.

1 Scope

This document, together with IEC 61643-01:2024, is applicable to devices for surge protection against indirect and direct effects of lightning or other transient overvoltages.

These devices are intended to be connected to telecommunications and signalling networks, and equipment rated up to 1 000 V RMS and 1 500 V DC.

These telecommunications and signalling networks can also provide power on the same line, e.g. Power over Ethernet (PoE).

Performance and safety requirements, tests and ratings are specified in this document. These devices contain at least one voltage-limiting component (clamping or switching) and are intended to limit surge voltages and divert surge currents.

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 61643-01:2024, *Low-voltage surge protective devices - Part 01: General requirements and test methods*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 8
1 Domaine d'application 9
2 Références normatives 9
3 Termes et définitions 9
3.1 Termes et définitions 9
4 Classification 12
4.1 Généralités 12
4.5 Types de parafoudre 12
4.8 Méthode d'installation 12
4.13 Mode de fin de vie du parafoudre 13
4.14 Fonction de protection contre les courts-circuits pour le mode de fin de vie MCO 13
4.100 Configurations de parafoudre 13
4.101 Variantes de parafoudres 14
4.102 Mode de défaut de surcharge conformément à 3.1.115 15
4.102.1 Mode 1 15
4.102.2 Mode 2 15
4.102.3 Mode 3 15
4.103 Informations supplémentaires sur la transmission et les applications spéciales 15
5 Vide 15
6 Marquage et autres informations sur le produit 15
6.1 Généralités 15
6.2 Liste d'éléments 16
6.2.100 Informations à fournir par le fabricant 17
6.2.101 Informations devant être fournies par le fabricant pour les essais de type, le cas échéant 18
6.3 Informations relatives à l'indicateur d'état 18
7 Conditions de service 18
8 Exigences 18
8.1 Exigences générales 18
8.3 Exigences électriques 18
8.3.1 Protection contre les chocs électriques 18
8.3.2 Courant permanent I_C 19
8.3.3 Courant dans le conducteur de protection I_{PE} 19
8.3.4 Tension de limitation mesurée 19
8.3.5 Régime de fonctionnement 19
8.3.6 Performances de sécurité des parafoudres soumis à des surcharges 19
8.3.7 Résistance d'isolement 21
8.3.8 Tenue diélectrique 21
8.3.9 Comportement vis-à-vis des surtensions temporaires 21
8.3.100 Durabilité aux chocs et niveau de protection en tension 21
8.3.101 Retour de choc 21
8.3.102 Durabilité en courant alternatif, si déclarée par le fabricant 22
8.3.103 Angle mort 22

8.3.104 Résistance série 22
8.3.105 Exigences de limitation de courant 22
8.3.106 Exigences de transmission 23
8.4 Exigences mécaniques 24
8.4.1 Généralités 24
8.4.5 Résistance mécanique 24
8.5 Exigences relatives à l'environnement et aux matériaux 24
8.5.2 Résistance à la chaleur 24
8.5.4 Résistance au cheminement 24
8.5.5 Comportement de vieillissement à la chaleur humide 24
8.6 Exigences supplémentaires pour des conceptions de parafoudres spécifiques 24
8.6.1 Parafoudres à deux ports et parafoudres à un port avec connexions d'entrée/sortie séparées 25
8.6.3 Parafoudres à circuits électriquement séparés 25
8.6.4 Courant total de décharge I_{Total}, si déclaré par le fabricant 25
8.6.5 Parafoudres à deux ports 25
8.6.6 Parafoudres court-circuitants 25
9 Essais 26
9.1 Procédures d'essais de type 26
9.1.1 Généralités 26
9.1.2 Courant de choc de décharge 35
9.1.3 Courant de choc 8/20 35
9.1.4 Tension de choc 1,2/50 35
9.1.5 Forme d'onde combinée 35
9.1.100 Tolérances de forme d'onde des catégories de choc C3 et D2 35
9.3 Essais électriques 36
9.3.1 Protection contre les contacts directs 36
9.3.2 Courant permanent I_C 36
9.3.3 Courant dans le conducteur de protection I_{PE} 36
9.3.4 Tension de limitation mesurée 36
9.3.5 Essai de fonctionnement 36
9.3.6 Performances de sécurité des parafoudres soumis à des surcharges 37
9.3.8 Tenue diélectrique 40
9.3.9 Comportement vis-à-vis des surtensions temporaires (TOV) 43
9.3.100 Durabilité aux chocs et niveau de protection en tension 43
9.3.101 Retour de choc 46
9.3.102 Durabilité en courant alternatif 49
9.3.103 Essai des angles morts 50
9.3.104 Résistance série 51
9.3.105 Essais de limitation de courant 52
9.3.106 Essais de transmission 56
9.4 Essais mécaniques 61
9.4.3 Essais pour les connexions externes des conducteurs en cuivre 61
9.4.4 Vérification des distances dans l'air et des lignes de fuite 62
9.5 Essais d'environnement et essais des matériaux 65
9.5.2 Résistance à la chaleur 65
9.5.4 Résistance au cheminement 65
9.5.5 Essai de durée de vie à la chaleur humide 65

9.6 Essais supplémentaires pour des conceptions de parafoudres spécifiques 65
9.6.1 Essais des parafoudres à deux ports et à un port avec connexions d'entrée/sortie séparées 65
9.6.4 Essai de courant total de décharge pour des parafoudres multimodes 68
9.6.5 Essais pour les parafoudres à deux ports seulement 70
Annexe AA (normative) Application des annexes de l'IEC 61643-01 71
Annexe BB (informative) Exemples de configurations pour mesurer U_P 72
Annexe CC (informative) Résistibilité particulière dans les systèmes de télécommunications 74
Annexe DD (informative) Taux d'erreurs binaires (BER) 75
Annexe EE (informative) Exemple de méthodes d'essai en émission pour les parafoudres connectés à un LAN 77
EE.1 Généralités 77
EE.2 Abréviations 77
EE.3 Exigences 77
EE.4 Méthodes d'essai 78
EE.4.1 Circuit de mesure 78
EE.4.2 Perte d'insertion 78
EE.4.3 Paradiaphonie, puissance cumulée NEXT 78
EE.4.4 Affaiblissement de réflexion 79
Annexe FF (informative) Paramètres de menace types pour les parafoudres 80
Annexe GG (informative) Exemples de tensions et de courants de source pour l'essai de retour de choc 81
Annexe HH (informative) Exemples de circuits d'essai permettant de soumettre à essai simultanément plusieurs modes de protection 82
HH.1 Généralités 82
HH.2 Durabilité aux chocs et niveau de protection en tension 82
HH.3 Temps de retour de choc 83
HH.4 Durabilité en courant alternatif 84
HH.5 Durabilité en courant alternatif pour la fonction de limitation de courant 85
HH.6 Durabilité aux chocs pour la fonction de limitation de courant 87
Annexe II (normative) Procédures d'essai réduites 88
Bibliographie 91

Figure 100 – Configurations de parafoudre 14
Figure 101 – Exemple de diagramme U-I fournissant trois paires de valeurs de tension et de courant pour l'essai de retour de choc (U_1/I_1, U_2/I_2 et U_3/I_3) avec $U_1 = U_C$ et par exemple $I_3 = I_L$ 16
Figure 102 – Procédure de préparation des échantillons pour l'essai de surcharge spécifique 39
Figure 103 – Circuits d'essai pour la durabilité aux chocs et le niveau de protection en tension 45
Figure 104 – Circuits d'essai pour le temps de retour de choc 48
Figure 105 – Circuits d'essai pour la durabilité en courant continu 50
Figure 106 – Circuits d'essai pour essais de résistance série, temps de réponse du courant, temps de retour du courant, tension maximale de coupure et essai de service 52
Figure 107 – Circuits d'essai pour la durabilité en courant alternatif du composant de limitation de courant (par exemple X1-Y1) 55

Figure 108 – Circuits d'essai pour la durabilité aux chocs du composant de limitation de courant (par exemple X1-Y1) 56
Figure 109 – Circuit d'essai pour la perte d'insertion 57
Figure 110 – Circuit d'essai pour l'affaiblissement de réflexion 58
Figure 111 – Circuits d'essai pour l'équilibre longitudinal 59
Figure 112 – Circuit d'essai pour la paradiaphonie 61
Figure 113 – Exemples de montage d'essai du courant de charge assigné I_L 67
Figure 114 – Circuits d'essai pour le courant total de décharge 69
Figure 115 – Exemples de parafoudres multimodes avec un composant de protection commun 70
Figure BB.1 – Mesure de la tension U_p de mode différentiel des parafoudres de la Figure 100 72
Figure BB.2 – Montage d'essai de l'UIT-T pour la mesure de la tension U_p de mode commun des parafoudres, sur connexion C 73
Figure DD.1 – Circuit d'essai pour l'essai du taux d'erreurs binaires 76
Figure EE.1 – Circuit de mesure d'un élément de liaison de canal avec jusqu'à deux parafoudres 78
Figure HH.1 – Circuits d'essai pour les essais de durabilité aux chocs et de limitation de tension 83
Figure HH.2 – Circuit d'essai pour soumettre à essai de temps de retour de choc simultanément deux modes de protection (mode commun, X1-C et X2-C) des parafoudres avec composant de limitation de tension ou composant de limitation de tension et de courant 84
Figure HH.3 – Circuit d'essai pour soumettre à essai de durabilité en courant alternatif simultanément deux modes de protection (mode commun, X1-C et X2-C) des parafoudres avec composant de limitation de tension ou composant de limitation de tension et de courant 85
Figure HH.4 – Circuits d'essai pour la durabilité en courant alternatif du composant de limitation de courant 86
Figure HH.5 – Circuits d'essai pour la durabilité aux chocs du composant de limitation de courant 87

Tableau 100 – Exigences d'essai de type 28
Tableau 3 – Critères d'acceptation pour les essais de type 34
Tableau 101 – Tolérance de formes d'onde combinées 35
Tableau 102 – Tolérances de forme d'onde des catégories de choc C3 et D2 36
Tableau 7 – Tensions d'essai de tenue aux chocs diélectriques pour les circuits principaux du parafoudre 41
Tableau 9 – Tensions d'essai diélectrique en courant alternatif pour les circuits principaux du parafoudre 41
Tableau 10 – Tensions d'essai de tenue aux chocs diélectriques pour les circuits séparés 42
Tableau 12 – Tensions d'essai diélectrique en courant alternatif pour les circuits séparés 43
Tableau 103 – Catégories et exigences minimales pour la durabilité aux chocs 46
Tableau 104 – Courants d'essai pour le temps de réponse 53
Tableau 105 – Paramètres types pour la Figure 110 57
Tableau 106 – Valeurs d'impédance types pour l'essai d'équilibre longitudinal 60

Tableau 16 – Sections des conducteurs en cuivre pour bornes à vis ou sans vis 62
Tableau 107 – Facteurs de correction d'altitude pour le calcul des distances dans l'air 63
Tableau 108 – Tensions assignées de tenue aux chocs pour les distances dans l'air des parafoudres 64
Tableau 21 – Distances dans l'air pour le ou les circuits principaux du parafoudre 64
Tableau 109 – Distribution de courant I_{Total} 69
Tableau AA.1 – Application des annexes de l'IEC 61643-01 71
Tableau DD.1 – Durées d'essai pour l'essai de BER 75
Tableau EE.1 – Liste des abréviations 77
Tableau EE.2 – Essais typiques pour un parafoudre 77
Tableau FF.1 – Paramètre des parafoudres pour des menaces types 80
Tableau GG.1 – Tensions et courants de source pour l'essai de retour de choc 81
Tableau II.1 – Procédure d'essai réduite pour les parafoudres conformes à l'IEC 61643-21:2012 88

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

Parafoudres basse tension - Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications - Exigences et méthodes d'essai

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevet.

L'IEC 61643-21 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2000, l'Amendement 1:2008 et l'Amendement 2:2012. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) nouvelle structure de l'IEC 61643-21, basée sur l'IEC 61643-01:2024;
b) plusieurs exigences de sécurité basées sur l'IEC 61643-01:2024 ont été ajoutées.

La présente Norme internationale est à utiliser conjointement avec l'IEC 61643-01:2024.

Les exigences de la présente partie de l'IEC 61643 complètent, modifient ou remplacent certaines des exigences générales contenues dans l'IEC 61643-01. Elles doivent être lues et appliquées conjointement avec l'IEC 61643-01:2024.

La numérotation des articles et paragraphes suit celle de l'IEC 61643-01 mais, en fonction de l'application des articles et paragraphes de la Partie 01, elle ne suit pas nécessairement l'ordre séquentiel.

Si un article ou paragraphe dans l'IEC 61643-01, n'est pas explicitement cité ou mentionné dans le présent document, alors il ne s'applique pas aux parafoudres couverts par le présent document. Toutes instructions du présent document qui renvoient à des articles ou paragraphes de l'IEC 61643-01 sont écrites en italiques.

NOTE En d'autres termes, si, par exemple, l'Article 4 est mentionné dans le présent document, tous les paragraphes de l'Article 4 de l'IEC 61643-01 s'appliquent sans modification. En revanche, si, par exemple, des modifications sont exigées dans des paragraphes de l'Article 9 de l'IEC 61643-01, les paragraphes de deuxième niveau concernés de l'IEC 61643-01 (par exemple 9.3, 9.5, etc.) sont mentionnés séparément et la manière dont ils s'appliquent est indiquée.

Dans le présent document, des paragraphes, figures et tableaux supplémentaires n'existant pas dans l'IEC 61643-01 sont ajoutés dans la dernière section des paragraphes. Leur numérotation commence par le nombre 100 (voir par exemple 4.100 ou 6.2.100). Dans le présent document, la numérotation des tables et figures supplémentaires n'existant pas dans l'IEC 61643-01 commence par le nombre 100.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
37A/432/FDIS	37A/445/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61643, publiées sous le titre général *Parafoudres basse tension*, se trouve sur le site Web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

INTRODUCTION

Lors de la rédaction de la présente Norme internationale, il a été présumé que l'exécution de ses dispositions serait confiée à des personnes dûment qualifiées et expérimentées.

Le présent document reconnaît le niveau de protection accepté au niveau international contre les dangers électriques, mécaniques, thermiques, liés au feu et au rayonnement des parafoudres lorsqu'ils sont utilisés normalement en tenant compte des instructions du fabricant.

L'objet du présent document est d'identifier les exigences relatives aux parafoudres utilisés pour la protection des réseaux de télécommunications et de signalisation, par exemple les circuits de données basse tension, de voix et d'alarme.

Si les applications prévues d'un parafoudre sont couvertes par différentes parties de la série IEC 61643-X1, toutes les parties pertinentes s'appliquent.

La présente partie de la série IEC 61643 traite des essais de sécurité et de performance des parafoudres destinés aux réseaux de télécommunications et de signalisation conjointement avec l'IEC 61643-01:2024.

Le présent document traite des parafoudres qui ne contiennent que des composant de limitation de tension, ou une combinaison de composant de limitation de tension et de composants de limitation de courant. Les dispositifs de protection contenant uniquement des composants de limitation de courant ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

Le présent document couvre un large éventail de conditions et d'exigences d'essai; l'utilisation de certaines d'entre elles est laissée à la discrétion de l'utilisateur. Le lien entre les exigences du présent document et les différents types de parafoudres est décrit dans le Tableau 100.

Les principes de choix et d'application sont couverts par l'IEC 61643-22.

1 Domaine d’application

Le présent document, conjointement avec l’IEC 61643-01:2024, s’applique aux dispositifs de protection contre les effets indirects et directs de la foudre ou contre les surtensions transitoires.

Ces dispositifs sont destinés à être connectés à des réseaux de télécommunications et de signalisation, ainsi qu’à des équipements de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V en valeur efficace et à 1 500 V en courant continu.

Ces réseaux de télécommunications et de signalisation peuvent également fournir de l’énergie sur une même ligne, par exemple Power over Ethernet (PoE).

Les exigences de performance et de sécurité, les essais et les valeurs assignées sont spécifiés dans le présent document. Ces dispositifs comportent au moins un composant de limitation de tension (de blocage ou de coupure) et sont destinés à limiter les surtensions et écouler les courants de foudre.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu’ils 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 61643-01:2024, *Parafoudres basse tension - Partie 01: Exigences générales et méthodes d’essai*