

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61643-21

Première édition
First edition
2000-09

Parafoudres basse tension –

**Partie 21:
Parafoudres connectés aux réseaux de signaux
et de télécommunications –
Prescriptions de fonctionnement
et méthodes d'essais**

Low voltage surge protective devices –

**Part 21:
Surge protective devices connected to
telecommunications and signalling networks –
Performance requirements
and testing methods**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61643-21:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61643-21

Première édition
First edition
2000-09

Parafoudres basse tension –

**Partie 21:
Parafoudres connectés aux réseaux de signaux
et de télécommunications –
Prescriptions de fonctionnement
et méthodes d'essais**

Low voltage surge protective devices –

**Part 21:
Surge protective devices connected to
telecommunications and signalling networks –
Performance requirements
and testing methods**

© IEC 2000 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XA

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Généralités	12
1.1 Domaine d'application	12
1.2 Configuration des parafoudres	12
1.3 Utilisation de cette norme	16
2 Références normatives	18
3 Définitions	20
4 Conditions d'utilisation et d'essais	28
4.1 Conditions d'utilisation	28
4.1.1 Conditions normales	28
4.1.2 Conditions anormales	28
4.2 Conditions d'essais (température et humidité)	28
4.3 Conditions d'essai des parafoudres	30
4.4 Tolérances des formes d'ondes	30
5 Prescriptions	32
5.1 Prescriptions générales	32
5.1.1 Identification et documentation	32
5.1.2 Marquage	32
5.2 Prescriptions électriques	32
5.2.1 Prescription de limitation de tension	32
5.2.2 Prescriptions de limitation en courant	34
5.2.3 Prescriptions de transmission	38
5.3 Prescriptions mécaniques	38
5.3.1 Bornes et connecteurs	40
5.3.2 Contraintes mécaniques	42
5.3.3 Résistance à l'introduction de corps solides et d'eau	42
5.3.4 Protection contre les contacts directs	42
5.3.5 Résistance au feu	42
5.4 Prescriptions d'environnement	42
5.4.1 Hautes températures et résistance à l'humidité	42
5.4.2 Conditions d'ambiances cyclées avec impulsions	44
5.4.3 Conditions d'ambiance cyclées en courant alternatif	44
6 Essais de type	44
6.1 Essais généraux	44
6.1.1 Renseignements documentaires et identification	44
6.1.2 Marquage	44
6.2 Essais électriques	46
6.2.1 Essais de limitation de tension	46
6.2.2 Essais de limitation en courant	56
6.2.3 Essais de transmission	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
Clause	
1 General.....	13
1.1 Scope	13
1.2 SPD configurations	13
1.3 Use of this standard.....	17
2 Normative references.....	19
3 Definitions.....	21
4 Service and test conditions	29
4.1 Service conditions.....	29
4.1.1 Normal service conditions	29
4.1.2 Abnormal service conditions	29
4.2 Test temperature and humidity.....	29
4.3 SPD testing	31
4.4 Waveform tolerances	31
5 Requirements	33
5.1 General requirements	33
5.1.1 Identification and documentation.....	33
5.1.2 Marking.....	33
5.2 Electrical requirements	33
5.2.1 Voltage-limiting requirements.....	33
5.2.2 Current-limiting requirements	35
5.2.3 Transmission requirements	39
5.3 Mechanical requirements	39
5.3.1 Terminals and connectors	41
5.3.2 Mechanical strength (mounting)	43
5.3.3 Resistance to ingress of solid objects and to harmful ingress of water	43
5.3.4 Protection against direct contact	43
5.3.5 Fire resistance	43
5.4 Environmental requirements	43
5.4.1 High temperature and humidity endurance	43
5.4.2 Environmental cycling with impulse surges.....	45
5.4.3 Environmental cycling with a.c. surges.....	45
6 Type test.....	45
6.1 General tests	45
6.1.1 Identification and documentation.....	45
6.1.2 Marking.....	45
6.2 Electrical tests	47
6.2.1 Voltage-limiting tests.....	47
6.2.2 Current-limiting tests.....	57
6.2.3 Transmission tests	63

Articles	Pages
6.3 Essais mécaniques	66
6.3.1 Bornes et connecteurs.....	66
6.3.2 Contrainte mécanique (montage).....	70
6.3.3 Résistance à l'introduction de corps solides et d'eau.....	70
6.3.4 Protection contre les contacts directs	70
6.3.5 Résistance au feu	72
6.4 Essais d'environnement	74
6.4.1 Hautes températures et résistance à l'humidité.....	74
6.4.2 Conditions d'ambiance cyclées avec impulsions transitoires	74
6.4.3 Conditions d'ambiance cyclées avec chocs en courant alternatif	76
6.5 Essais de réception.....	76
Annex A (informative) Appareils n'ayant qu'une fonction de limitation en courant.....	104
Annex B (informative) Choix des essais de transmission applicables.....	106
Annex C (normative) Séquence d'essai.....	108
Bibliographie	110
Figure 1 – Configurations des parafoudres.....	14
Figure 2 – Circuit d'essai pour le temps de réamorçage en impulsion	78
Figure 3 – Circuits d'essais pour l'endurance en courant alternatif et le mode de défaut par surcharge.....	80
Figure 4 – Circuit d'essai pour l'endurance aux impulsions et le mode de défaut par surcharge	82
Figure 5 – Circuit d'essai pour le courant assigné, résistance série, temps de réponse, temps de réamorçage en courant, tension de coupure maximale et essai de fonctionnement.	84
Figure 6 – Circuits d'essai pour l'endurance en courant alternatif	86
Figure 7 –Circuit d'essai pour l'endurance en impulsionnel.....	88
Figure 8 –Circuit d'essai pour la perte d'insertion	90
Figure 9 – Circuit d'essai pour le facteur d'adaptation (en réflexion)	90
Figure 10 – Circuit d'essai pour l'affaiblissement de conversion longitudinal	92
Figure 11 – Circuit d'essai pour le taux d'erreur binaire	94
Figure 12 – Circuit d'essai pour la paradiaphonie	96
Figure 13 – Circuit d'essai pour l'endurance aux hautes températures/humidités et l'ambiance cyclée	98
Figure 14 – Cycles A pour les essais de conditions d'ambiance avec un RH ≥ 90 %	100
Figure 15 – Cycle B pour les essais de conditions d'ambiance	102
Figure A.1 – Configurations des parafoudres n'ayant que des composants de limitation de courant.....	104

Clause	Page
6.3 Mechanical tests	67
6.3.1 Terminals and connectors	67
6.3.2 Mechanical strength (mounting)	71
6.3.3 Resistance to ingress of solid objects and to harmful ingress of water	71
6.3.4 Protection against direct contact	71
6.3.5 Fire resistance	73
6.4 Environmental tests	75
6.4.1 High temperature and humidity endurance	75
6.4.2 Environmental cycling with impulse surges.....	75
6.4.3 Environmental cycling with a.c. surges.....	77
6.5 Acceptance tests	77
Annex A (informative) Devices with current-limiting components only	105
Annex B (informative) Selection of applicable transmission tests.....	107
Annex C (normative) Test sequence.....	109
Bibliography	111
Figure 1 – SPD configurations.....	15
Figure 2 – Test circuits for impulse reset time	79
Figure 3 – Test circuits for a.c. durability and overstressed fault mode.....	81
Figure 4 – Test circuits for impulse durability and overstressed fault mode.....	83
Figure 5 – Test circuits for rated current, series resistance, response time, current reset time, maximum interrupting voltage and operating duty test.....	85
Figure 6 – Test circuits for a.c. durability.....	87
Figure 7 – Test circuits for impulse durability.....	89
Figure 8 – Test circuits for insertion loss	91
Figure 9 – Test circuit for return loss	91
Figure 10 – Test circuits for longitudinal balance.....	93
Figure 11 – Test circuit for bit error ratio test.....	95
Figure 12 – Test circuit for near-end crosstalk.....	97
Figure 13 – Test circuits for high temperature/humidity endurance and environmental cycling.....	99
Figure 14 – Environmental cycling schedule A with RH ≥ 90 %.....	101
Figure 15 – Environmental cycling B	103
Figure A.1 – Configurations of devices with current-limiting component(s) only	105

	Pages
Tableau 1 – Exigences générales des parafoudres	18
Tableau 2 – Tolérances pour les formes d’ondes A/B.....	30
Tableau 3 – Formes d’ondes de courant et de tension pour la tension de limitation impulsionnelle.....	48
Tableau 4 – Sources de tensions et de courant, pour les essais de réamorçage sur impulsion.....	50
Tableau 5 – Valeurs préférentielles du courant, pour l’essai d’endurance en courant alternatif.....	52
Tableau 6 – Courants d’essai pour le temps de réponse.....	56
Tableau 7 – Valeurs préférentielles, pour le courant d’essai de fonctionnement.....	60
Tableau 8 – Valeurs préférentielles pour courants alternatifs.....	60
Tableau 9 – Valeurs préférentielles de courants impulsionnels	62
Tableau 10 – Paramètres normalisés pour la figure 8.....	62
Tableau 11 – Valeurs d’impédances pour l’essai d’affaiblissement de conversion longitudinal	64
Tableau 12 – Durée pour l’essai de TEB	66
Tableau 13 – Sections connectables de conducteurs en cuivre, pour des bornes à vis ou sans vis.....	68
Tableau 14 – Forces de traction (bornes sans vis)	68
Tableau 15 – Valeurs préférentielles de périodes pour l’essai de hautes températures et de résistance à l’humidité	74
Tableau 16 – Valeurs préférentielles des temps et températures pour les essais de conditions d’ambiance cyclées	76
Tableau B.1 – Essais applicables au parafoudre pour plusieurs systèmes de transmission ..	106
Tableau C.1 – Séquence d’essai du tableau 1	108

	Page
Table 1 – General SPD requirements	19
Table 2 – Waveform tolerances	31
Table 3 – Voltage and current waveforms for impulse-limiting voltage	49
Table 4 – Source voltages and currents for impulse reset test.....	51
Table 5 – Preferred values of currents for a.c. durability test	53
Table 6 – Test currents for response time	57
Table 7 – Preferred values of current for operating duty tests.....	61
Table 8 – Preferred values of a.c. test currents	61
Table 9 – Preferred values of impulse current	63
Table 10 – Standard parameters for figure 8	63
Table 11 – Impedance values for longitudinal balance test	65
Table 12 – Test times for BER test.....	67
Table 13 – Connectable cross-sectional areas of copper conductors for screw-type terminals or screwless-type terminals.....	69
Table 14 – Pulling force (screwless terminals).....	69
Table 15 – Preferred values of test-time duration for high temperature and humidity endurance	75
Table 16 – Preferred values of temperature and duration for environmental cycling tests	77
Table B.1 – Applicable SPD tests for several transmission systems	107
Table C.1 – Testing sequence for table 1	109

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PARAFODRES BASSE TENSION –

**Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux
et de télécommunications –
Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61643-21 a été établie par le sous-comité 37A: Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions, du comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37A/101/FDIS	37A/104/RVD

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

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

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

L'annexe C fait partie intégrante de cette norme.

Le contenu du corrigendum de mars 2001 a été pris en considération dans cet exemplaire.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2002-07. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW VOLTAGE SURGE PROTECTIVE DEVICES –**Part 21: Surge protective devices connected to
telecommunications and signalling networks –
Performance requirements and testing methods**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61643-21 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/101/FDIS	37A/104/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 3.

Annexes A and B are for information only.

Annex C forms an integral part of this standard.

The contents of the corrigendum of March 2001 have been included in this copy.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2002-07. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente Norme internationale se propose de répertorier les exigences relatives aux dispositifs de protection contre les surtensions, appelés parafoudres et utilisés dans la protection des systèmes de télécommunications et de transmission de signaux, par exemple données, voix et circuits d'alarme en basse tension. Tous ces systèmes peuvent être exposés aux effets de la foudre et aux défauts des réseaux de distribution d'énergie électrique, soit par contact direct, soit par induction. Ces effets peuvent soumettre le système à des surtensions et/ou des surintensités, dont les niveaux sont suffisamment hauts pour l'endommager. Les parafoudres sont construits pour procurer une protection contre les surtensions et éventuellement les surintensités dues à la foudre et aux défauts des lignes de distribution d'énergie. Cette norme décrit les essais et les exigences définissant des méthodes pour tester les parafoudres et déterminer leurs performances.

Les parafoudres, concernés par cette norme internationale, peuvent comporter des composants de protection contre les surtensions seulement ou une combinaison de composants de protection contre les surtensions et contre les surintensités. Les protections, contenant seulement des composants contre les surintensités, ne sont pas concernées par la présente norme. Cependant, des dispositifs, n'ayant que des composants de protection contre les surintensités, sont couverts par l'annexe A.

Un parafoudre peut contenir plusieurs composants de protection contre les surtensions et contre les surintensités. Tous les parafoudres sont essayés, comme une «boîte noire», à savoir que c'est le nombre de bornes du parafoudre qui détermine la procédure d'essai et non pas le nombre de composants du parafoudre. Les configurations des parafoudres sont décrites en 1.2. Pour les parafoudres à lignes multiples, chaque ligne peut être essayée indépendamment des autres, mais il peut apparaître aussi le besoin d'essayer toutes les lignes simultanément.

Cette norme concerne une large gamme de conditions d'essais et d'exigences ; l'utilisation de certaines d'entre elles est à la discrétion de l'utilisateur. La façon d'utiliser cette norme en fonction des différents modèles de parafoudres est décrite en 1.3. Bien qu'il s'agisse d'une norme de performances et que certaines qualités soient exigées des parafoudres, les taux d'échec et leur interprétation sont du ressort de l'utilisateur. La sélection et les principes d'application seront traités dans la CEI 61643-22 ¹⁾.

S'il est admis que le parafoudre n'a qu'un seul composant, il faut qu'il respecte les prescriptions de la norme correspondante ainsi que celles de la présente norme.

1) A l'étude.

INTRODUCTION

The purpose of this International Standard is to identify the requirements for Surge Protective Devices (SPDs) used in protecting telecommunication and signalling systems, for example, low-voltage data, voice, and alarm circuits. All of these systems may be exposed to the effects of lightning and power line faults, either through direct contact or induction. These effects may subject the system to overvoltages or overcurrents or both, whose levels are sufficiently high to harm the system. SPDs are intended to provide protection against overvoltages and overcurrents caused by lightning and power line faults. This standard describes tests and requirements which establish methods for testing SPDs and determining their performance.

The SPDs addressed in this International Standard may contain overvoltage protection components only, or a combination of overvoltage and overcurrent protection components. Protection devices containing overcurrent protection components only are not within the coverage of this standard. However, devices with only overcurrent protection components are covered in annex A.

An SPD may comprise several overvoltage and overcurrent protection components. All SPDs are tested on a "black box" basis, i.e., the number of terminals of the SPD determines the testing procedure, not the number of components in the SPD. The SPD configurations are described in 1.2. In the case of multiple line SPDs, each line may be tested independently of the others, but there may also be a need to test all lines simultaneously.

This standard 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 standard relate to the different types of SPD is described in 1.3. Whilst this is a performance standard and certain capabilities are demanded of the SPDs, failure rates and their interpretation are left to the user. Selection and application principles will be covered in IEC 61643-22 ¹⁾.

If the SPD is known to be a single component device, it has to meet the requirements of the relevant standard as well as those in this standard.

1) Under consideration.