SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61312-3

Première édition
First edition
2000-07

Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre –

Partie 3:
Prescriptions relatives aux parafoudres

Protection against lightning electromagnetic impulse –

Part 3:
Requirements of surge protective devices (SPDs)

Numéro de référence
Reference number
IEC/TS 61312-3:2000

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: S*ymboles 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.

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61312-3

Première édition
First edition
2000-07

Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre –

Partie 3: Prescriptions relatives aux parafoudres

Protection against lightning electromagnetic impulse –

Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)

© 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 12

Articles

1 Domaine d'application 14
2 Références normatives 14
3 Définitions, abréviations et symboles 16
4 Menaces importantes – Paramètres du courant de foudre 22
5 Disposition des parafoudres en fonction du concept de zone de protection contre la foudre 24
5.1 Zones de protection contre la foudre 24
5.2 Définitions des zones 24
5.3 Disposition des parafoudres aux frontières entre zones 24
6 Prescriptions de fonctionnement des parafoudres 26
6.1 Transition de ZPF 0_A à ZPF 1 26
6.2 Transition de ZPF 0_B à ZPF 1 28
6.3 Transition de ZPF 1 à ZPF 2 30
7 Coordination de l'énergie 30
7.1 Objectif général de la coordination 30
7.2 Principes essentiels de coordination 32
7.2.1 Généralités 32
7.2.2 Coordination de parafoudres de type limitation en tension 32
7.2.3 Coordination entre un parafoudre à coupure de tension et un parafoudre à limitation en tension 34
7.2.4 Coordination entre parafoudres à coupure de tension 36
7.3 Variantes de coordination de base pour les systèmes de protection 38
7.4 Méthode de coordination selon l'«énergie passante» (EP) 40
7.5 Coordination entre un parafoudre et l'équipement à protéger 40
7.5.1 Choix du parafoudre 40
7.5.2 Emplacement du parafoudre 42
8 Synthèse 42

Annexe A (informative) Exemples de coordination entre deux parafoudres 60
A.1 Exemple de coordination de deux parafoudres à limitation en tension 60
A.2 Exemple de coordination entre deux parafoudres dont l'un est du type coupure en tension et l'autre du type à limitation en tension 62

CONTENTS

Page

FOREWORD 9
INTRODUCTION 13

Clause

1 Scope 15
2 Normative references 15
3 Definitions, abbreviations and symbols 17
4 Relevant threats – Lightning current parameters 23
5 Arrangement of SPDs within the Lightning Protection Zones concept 25
5.1 Lightning protection zones 25
5.2 Zone definitions 25
5.3 Arrangement of SPDs at the zone interfaces 25
6 SPD performance requirements 27
6.1 Transition from LPZ 0_A to LPZ 1 27
6.2 Transition from LPZ 0_B and LPZ 1 29
6.3 Transition from LPZ 1 to LPZ 2 31
7 Energy coordination 31
7.1 General objective of coordination 31
7.2 Fundamental coordination principles 33
7.2.1 General 33
7.2.2 Coordination of voltage limiting type SPDs 33
7.2.3 Coordination between voltage switching type and voltage limiting type SPDs 35
7.2.4 Coordination between voltage switching type SPDs 37
7.3 Basic coordination variants for protection systems 39
7.4 Coordination method according to "let-through energy" (LTE) 41
7.5 Coordination between an SPD and the equipment to be protected 41
7.5.1 Selection of the SPD 41
7.5.2 Place of installation 43
8 Summary 43

Annex A (informative) Examples for coordination between two SPDs 61
A.1 Example of coordination between voltage limiting type SPDs 61
A.2 Example of coordination between voltage switching type SPD and voltage limiting type SPD 63

Pages

Annexe B (informative) Facteurs d'influence de la distribution du courant de foudre dans un système à protéger 74
B.1 Influence de la distribution du courant de foudre dans le réseau basse tension 74
B.1.1 Influence des câbles d'alimentation 74
B.1.2 Influence du transformateur 76
B.1.3 Influence du réseau de terre 76
B.1.4 Influence d'utilisateurs en parallèle 76
B.1.5 Méthode de calcul simplifiée 76
B.1.6 Calculs simplifiés des parafoudres 98

Annexe C (informative) Emplacement des parafoudres 100
C.1 Emplacement des parafoudres 100

Bibliographie 110

Figure 1a – Exemple de division d'une structure en plusieurs ZPF et en équipotentialités appropriées 44
Figure 1b – Exemple de conception de ZPF avec un parafoudre unique et un câble à double écran 44
Figure 2 – Exemple de division de structures en plusieurs ZPF avec les équipotentialités appropriées 46
Figure 3 – Modèle de base de coordination en énergie de parafoudres dans des structures avec faible impédance de la LEP (voir 8.1) 46
Figure 4a – Association de base de deux parafoudres (du type à limitation de tension) 48
Figure 4b – Principe de base pour la coordination en énergie de deux parafoudres du type à limitation de tension 48
Figure 5a – Association de deux parafoudres à coupure et à limitation de tension 50
Figure 5b – Principe de base pour la coordination en énergie de deux parafoudres de type à coupure et à limitation en tension 50
Figure 6a – Principe pour la détermination de l'inductance de découplage pour une coordination énergétique 10/350 µs et 0,1 kA/µs 52
Figure 6b – Principe pour la détermination de l'inductance de découplage pour une coordination énergétique 10/350 µs et 0,1 kA/µs 54
Figure 7 – Principe de coordination selon la variante I (SPD à limitation en tension) 56
Figure 8 – Principe de coordination selon la variante II (SPD à limitation en tension) 56
Figure 9 – Principe de coordination selon la variante III (SPD à coupure de tension/SPD à limitation en tension) 56
Figure 10 – Principe de coordination selon la variante IV 58
Figure 11 – Energie passante – Méthode de coordination avec les paramètres de choc normalisés 58
Figure A.1 – Circuit pour la coordination de deux parafoudres de type à limitation en tension 60
Figure A.2 – Caractéristiques courant/tension de deux parafoudres (type à limitation en tension) 60
Figure A.3 – Caractéristiques courant/tension de deux parafoudres à limitation en tension 62
Figure A.4 – Circuit pour la coordination d'un parafoudre SPD 1 du type coupure en tension et d'un parafoudre SPD 2 du type limitation en tension 62

Page

Annex B (informative) Influencing factors on the lightning current distribution in a system to be protected 75
B.1 Influencing the lightning current distribution in the low-voltage system 75
B.1.1 Influence of supplying cables 75
B.1.2 Influence of the transformer 77
B.1.3 Influence of the earthing system 77
B.1.4 Influence of parallel consumers 77
B.1.5 Simplified calculation method 77
B.1.6 Simplified calculation for SPD requirements 99

Annex C (informative) Place of installation of SPD 101
C.1 Place of installation 101

Bibliography 111

Figure 1a – Example for dividing a structure into several LPZs and adequate bonding 45
Figure 1b – Example of the design of LPZs with a single SPD and a double-shielded cable . 45
Figure 2 – Example for dividing a structure into several LPZs, with the appropriate bonding. 47
Figure 3 – Basic model for energy coordination of SPDs in structures with a negligible low impedance of the CBN (see 8.1) 47
Figure 4a – Basic combination of two SPDs (voltage limiting type) 49
Figure 4b – Basic principle for energy coordination of two SPDs (voltage limiting type) 49
Figure 5a – Basic combination of two SPDs: voltage switching type (SPD 1) and voltage limiting type (SPD 2) 51
Figure 5b – Basic principle for energy coordination of two SPDs: voltage switching type and voltage limiting type 51
Figure 6a – Principle determination of decoupling inductance for energy coordination 10/350 µs and 0,1 kA/µs 53
Figure 6b – Principle for the determination of decoupling inductance for energy coordination 10/350 µs and 0,1 kA/µs 55
Figure 7 – Coordination principle according to variant I (voltage limiting type SPDs) 57
Figure 8 – Coordination principle according to variant II (voltage limiting type SPDs) 57
Figure 9 – Coordination principle according to variant III (voltage switching/voltage limiting type SPDs) 57
Figure 10 – Coordination principle according to variant IV 59
Figure 11 – LTE – Coordination method with standard pulse parameters 59
Figure A.1 – Circuit diagram for coordination between two voltage limiting type SPDs 61
Figure A.2 – Current /voltage characteristics of two SPDs (voltage limiting type) 61
Figure A.3 – Current and voltage characteristics at a combination of two voltage limiting type SPDs 63
Figure A.4 – Circuit diagram for coordination between voltage switching type SPD 1 and voltage limiting type SPD 2 63

Pages

Figure A.5 – Caractéristiques de courant et tension d'une association d'un parafoudre coupure en tension et d'un parafoudre à limitation en tension – Pas d'amorçage de l'éclateur SPD 1 64

Figure A.6 – Caractéristiques de courant et tension d'une association d'un parafoudre coupure en tension et d'un parafoudre à limitation en tension – Amorçage de l'éclateur SPD 1 64

Figure A.7a – Circuit pour la coordination 66

Figure A.7b – Caractéristiques courant/tension/énergie pour L_{DE} = 8 µH: Pas de coordination d'énergie – 10/350 µs 66

Figure A.7c – Caractéristiques courant/tension/énergie pour L_{DE} = 10 µH: Coordination d'énergie – 10/350 µs 68

Figure A.7 – Exemple de coordination d'énergie entre le parafoudre SPD 1 du type coupure de tension et du parafoudre SPD 2 du type à limitation en tension pour 10/350 µs 68

Figure A.8a – Circuit pour la coordination 70

Figure A.8b – Caractéristiques courant/tension/énergie pour L_{DE} = 10 µH: Pas de coordination d'énergie – 0,1 kA/µs 70

Figure A.8c – Caractéristiques courant/tension/énergie pour L_{DE} = 12 µH: Coordination d'énergie – 0,1 kA/µs 72

Figure A.8 – Exemple de coordination d'énergie entre le parafoudre SPD 1 du type coupure de tension et du parafoudre SPD 2 du type à limitation en tension pour 0,1 kA/µs 72

Figure B.1 – Modèle de base pour la distribution du courant de foudre 78

Figure B.2 – Schéma du circuit du modèle de base pour la distribution du courant de foudre 80

Figure B.3 – Distribution du courant de foudre dans le réseau en fonction de la longueur du câble d'alimentation (voir figure B.2) 82

Figure B.4 – Distribution du courant de foudre pour une longueur du câble d'alimentation de 500 m (voir figure B.2) 84

Figure B.5 – Distribution du courant de foudre pour une longueur du câble d'alimentation de 50 m (voir figure B.2) 86

Figure B.6 – Distribution du courant de foudre pour diverses impédances du transformateur. Longueur du câble: 100 m (voir figure B.2) 88

Figure B.7 – Modèle pour la distribution du courant de foudre en cas d'utilisateurs en parallèle 90

Figure B.8 – Distribution du courant dans le cas d'un seul bâtiment en parallèle (voir figure B.7) 92

Figure B.9 – Calcul simplifié des courants partiels dans le réseau de distribution 94

Figure B.10 – Modèle pour la distribution du courant de foudre (voir aussi la figure B.11) 96

Figure B.11 – Circuit équivalent simplifié (voir aussi figure B.10) 98

Figure C.1 – Circuit d'essai pour simuler le parafoudre et diverses charges connectés par des câbles de différentes longueurs 102

Figure C.2 – Tensions sur le parafoudre et sur la charge (longueur du câble de connexion 1 m; voir figure C.1) 104

Figure C.3 – Tensions sur le parafoudre et sur la charge (longueur du câble de connexion 10 m; voir figure C.1) 106

Figure C.4 – Tensions sur le parafoudre et sur la charge (longueur du câble de connexion 100 m; voir figure C.1) 108

Tableau 1 – Paramètres du courant de foudre du premier impact 28

Page

Figure A.5 – Current and voltage characteristics at a combination of a SPD voltage switching type and a SPD voltage limiting type: SPD 1 not ignited 65
Figure A.6 – Current and voltage characteristics at a combination of a SPD voltage switching type and a SPD voltage limiting type: SPD 1 ignited..... 65
Figure A.7a – Circuit diagram 67
Figure A.7b – Current/voltage/energy characteristics for L_{DE} = 8 µH: No energy coordination – 10/350 µs 67
Figure A.7c – Current/voltage/energy characteristics for L_{DE} = 10 µH: Energy coordination – 10/350 µs 69
Figure A.7 – Example of energy coordination between voltage switching type SPD 1 and voltage limiting type SPD 2 for 10/350 µs 69
Figure A.8a – Circuit diagram 71
Figure A.8b – Current/voltage/energy characteristics for L_{DE} = 10 µH: No energy coordination – 0,1 kA/µs 71
Figure A.8c – Current/voltage/energy characteristics for L_{DE} = 12 µH: Energy coordination – 0,1 kA/µs 73
Figure A.8 – Example of energy coordination between voltage switching type SPD 1 and voltage limiting type SPD 2 for 0,1 kA/µs 73
Figure B.1 – Basic model for the lightning current distribution 79
Figure B.2 – Circuit diagram of the basic model for the lightning current distribution 81
Figure B.3 – Lightning current distribution through the system dependent on the length of the cable (see figure B.2) 83
Figure B.4 – Current distribution at cable length of 500 m (see figure B.2) 85
Figure B.5 – Current distribution at cable length of 50 m (see figure B.2) 87
Figure B.6 – Current distribution at different earthing impedances (transformer) Cable length: 100 m (see figure B.2) 89
Figure B.7 – Model for lightning current distribution in the case of parallel consumers..... 91
Figure B.8 – Current distribution in the case of one parallel building (see figure B.7)..... 93
Figure B.9 – Simplified calculation of partial lightning current into the power distribution system 95
Figure B.10 – Model for the lightning current distribution (see also figure B.11)..... 97
Figure B.11 – Simplified equivalent circuit (see also figure B.10)..... 99
Figure C.1 – Test circuit for simulation SPD and different loads connected by cables with different lengths 103
Figure C.2 – Voltage at SPD and load (1 m length of cable; see figure C.1) 105
Figure C.3 – Voltage at SPD and load (10 m length of cable; see figure C.1) 107
Figure C.4 – Voltage at SPD and load (100 m length of cable; see figure C.1)..... 109

Table 1 – Lightning current parameters of the first stroke 29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

PROTECTION CONTRE L'IMPULSION ÉLECTROMAGNÉTIQUE GÉNÉRÉE PAR LA FOUDRE –

Partie 3: Prescriptions relatives aux parafoudres

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 spécification technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 61312-3, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 81 de la CEI: Protection contre la foudre, partiellement en coopération avec le sous-comité 37A: Dispositifs de protection basse tension contre les surtensions, le comité d'études 64: Installations électriques et protection contre les chocs électriques, et sous-comité 77B: Phénomènes haute fréquence.[1)]

_____

[1)] Spécialement en ce qui concerne la coordination des parafoudres, une activité commune a fait l'objet d'un accord entre WG3 et JWG 31du CE 64 (avec des membres du SC 28A, SC 37A, CE 64, SC 77B et CE 81). Des renseignements similaires sont présentés dans la CEI 61643-12 et la CEI 62066 (toutes deux à publier).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

PROTECTION AGAINST LIGHTNING ELECTROMAGNETIC IMPULSE –

Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)

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 technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 61312-3, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection, partly in cooperation with subcommittee 37A: Low-voltage surge protective devices, technical committee 64: Electrical installations and protection against electric shock, and subcommittee 77B: High-frequency phenomena.[1)]

_____

1) Especially for the problem of SPD coordination, joint activity has been agreed with WG 3 of SC 37A and JWG 31 of TC 64 (with members from SC 28A, SC 37A, TC 64, SC 77B and TC 81). Similar information is presented in IEC 61643-12 and IEC 62066 (both to be published).

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
81/120/CDV	81/141/RVC

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

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

La CEI 61312 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre (IEMF):

– Partie 1: Principes généraux
– Partie 2: Blindage des structures, équipotentialité dans les structures et mise à la terre
– Partie 3: Prescriptions relatives aux parafoudres
– Partie 4: Protection des équipements dans les structures existantes

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
81/120/CDV	81/141/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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.

IEC 61312 consists of the following parts, under the general title: Protection against lightning electromagnetic impulse:

– Part 1: General principles
– Part 2: Shielding of structures, bonding inside structures and earthing
– Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)
– Part 4: Protection of equipment in existing structures

Annexes A, B and C are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Le concept de zones de protection contre la foudre (ZPF), conformément à la CEI 61312-1, nécessite l'installation de parafoudres, si une ligne électrique traverse la frontière entre deux zones. Ces parafoudres doivent être bien coordonnés pour obtenir un partage acceptable des contraintes entre les parafoudres, conformément à leur immunité contre les dommages, et pour réduire efficacement la menace primaire de la foudre contre les dommages de l'équipement à protéger. La présente spécification technique donne des méthodes et des règles pour assurer la coordination de l'énergie.

INTRODUCTION

The Lightning Protection Zones (LPZ) concept according to IEC 61312-1 requires the installation of SPDs, whenever an electrical line crosses the boundary between two zones. These SPDs shall be well coordinated to get an acceptable sharing of stress among the SPDs according to their immunities against damage and to effectively reduce the primary lightning threat to the immunities against damage of the equipment to be protected. This technical specification provides methods and rules to ensure the energy coordination.

PROTECTION CONTRE L'IMPULSION ÉLECTROMAGNÉTIQUE GÉNÉRÉE PAR LA FOUDRE –

Partie 3: Prescriptions relatives aux parafoudres

1 Domaine d'application

La présente spécification technique traite des prescriptions relatives aux parafoudres normalisés dans la CEI 61643-1. Ces parafoudres sont mis en oeuvre conformément au concept des zones de protection contre la foudre donné dans la CEI 61312-1.

D'abord, en se fondant sur les menaces primaires, la présente spécification technique donne des règles pour la détermination des contraintes sur chacun des parafoudres.

Pour les parafoudres mis en oeuvre dans des réseaux complexes, il est admis de diviser le réseau en éléments simples, en tenant compte des règles de la présente spécification. La connaissance des valeurs et des directions des courants de foudre partiels s'écoulant dans le réseau permet le choix des parafoudres appropriés.

La présente spécification technique traite ensuite de problèmes fondamentaux sur la coordination d'énergie des parafoudres, d'une part entre eux et d'autre part entre un parafoudre et l'équipement à protéger. Les caractéristiques spécifiques de chacun des parafoudres et la menace à l'emplacement de son installation sont prises en compte pour une coordination efficace. La preuve de cette coordination dans un réseau est brièvement décrite dans cette spécification.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61312. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61312 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61024-1, *Protection des structures contre la foudre – Première partie: Principes généraux*

CEI 61312-1, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre – Partie 1: Principes généraux*

CEI 61312-2, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre (IEMF) – Partie 2: Blindage des structures, équipotentialité dans les structures et mise à la terre*

PROTECTION AGAINST LIGHTNING ELECTROMAGNETIC IMPULSE –

Part 3: Requirements of surge protective devices (SPDs)

1 Scope

This technical specification deals with the requirements of Surge Protective Devices (SPDs) standardized by IEC 61643-1. These SPDs are installed according to the Lightning Protection Zones concept given by IEC 61312-1.

First, starting from primary relevant threats, this technical specification gives instructions for the determination of the stress for individual SPDs.

For SPDs installed within a complex system, it is admissible to divide the system into simple basic arrangements, observing the rules described in this technical specification. When the values and directions of the partial lightning currents flowing within the system are known, the appropriate SPDs can be selected.

This technical specification also deals with basic questions of the energy coordination of SPDs among each other and between SPDs and the equipment to be protected. The specific characteristics of the individual SPDs and the threat at the respective place of installation are to be considered for effective coordination. The proof of the coordination of SPDs installed in a system, is described briefly in this specification.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61312. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61312 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

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

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Part 5: Surge immunity tests*

IEC 61024-1, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles*

IEC 61312-1, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principles*

IEC 61312-2, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 2: Shielding of structures, bonding inside structures and earthing*

CEI 61312-4, *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre – Partie 4: Protection des équipements dans les structures existantes*

CEI 61643-1, *Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension – Partie 1: Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essai*

UIT-T série K, *Protection contre les perturbations*

UIT-T K.20, *Immunité des équipements de commutation de télécommunications aux surtensions*

UIT-T K.21, *Immunité des terminaux d'abonné aux surtensions et aux surintensités*

3 Définitions, abréviations et symboles

Pour les besoins de la présente spécification technique, les termes et définitions suivants s'appliquent, ainsi que ceux déjà définis dans la CEI 61312-1, la CEI 61024-1 et la CEI 61643-1.

3.1
parafoudre
dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à écouler les courants de foudre. Il inclut au moins un composant non linéaire

[CEI 61643-1, définition 3.1]

3.1.1
parafoudre de type coupure en tension
parafoudre présentant une impédance élevée en l'absence de choc, qui peut chuter rapidement en réponse à un choc. Des composants habituels utilisés comme dispositifs à coupure en tension sont par exemple les éclateurs, les tubes à gaz, les thyristors silicium (redresseurs silicium) et les triacs. Ces parafoudres peuvent être parfois dits «de type crowbar»

[CEI 61643-1, définition 3.4]

3.1.2
parafoudre de type limitation de tension
parafoudre présentant une impédance élevée en l'absence de choc, mais qui diminue de manière continue avec un courant et une tension de choc croissants. Des exemples habituels de composants utilisés comme dispositifs non linéaires sont les varistances et les diodes écrêteuses. Ces parafoudres peuvent être parfois dits «de type clamping»

[CEI 61643-1, définition 3.5]

3.1.3
parafoudre de type combiné
parafoudre comprenant des composants de type coupure en tension et de type limitation de tension et pouvant couper en tension, limiter en tension ou effectuer les deux à la fois, et dont le comportement dépend des caractéristiques de la tension appliquée

[CEI 61643-1, définition 3.6]

3.2
essai de classe I
procédure d'essai relative à un parafoudre installé à l'interface des ZPF $0_A/1$, tel que défini dans la CEI 61643-1. D'autres parafoudres sont installés en aval.

Les parafoudres testés selon cette classe sont soumis à l'essai de fonctionnement avec un courant de choc I_{imp}

IEC 61312-4, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 4: Protection of equipment in existing structures*

IEC 61643-1, *Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods*

ITU-T Series K, *Protection against interference*

ITU-T K.20, *Resistibility of telecommunication switching equipment to overvoltages and overcurrents*

ITU-T K.21, *Resistibility of subscriber's terminal to overvoltages and overcurrents*

3 Definitions, abbreviations and symbols

For the purposes of this technical specification, the following terms and definitions apply, in addition to those defined in IEC 61312-1, IEC 61024-1 and IEC 61643-1.

3.1
surge protective device (SPD)
device that is intended to limit transient overvoltages and divert surge currents. It contains at least one non-linear component

[IEC 61643-1, definition 3.1]

3.1.1
voltage switching type SPD
SPD that has a high impedance when no surge is present but can have a sudden change in impedance to a low value in response to a voltage surge. Common examples of components used as voltage switching devices are: spark gaps, gas tubes, thyristors (silicon-controlled rectifiers) and triacs. These SPDs are sometimes called "crowbar type"

[IEC 61643-1, definition 3.4]

3.1.2
voltage limiting type SPD
SPD that has a high impedance when no surge is present, but will reduce it continuously with increased surge current and voltage. Common examples of components used as non-linear devices are varistors and suppressor diodes. These SPDs are sometimes called "clamping type"

[IEC 61643-1, definition 3.5]

3.1.3
combination type SPD
SPD that incorporates both voltage switching type components and voltage limiting type components may exhibit voltage switching, voltage limiting or both voltage switching and voltage limiting behaviour depending upon "their combined parameters" and the character-istics of the applied voltage

[IEC 61643-1, definition 3.6]

3.2
class I test
test procedure for lightning current arrester, which is installed at the interface of LPZ 0_A/1, as defined in IEC 61643-1. Other SPDs are installed sequentially.

SPDs tested according to this class are submitted to the operating duty test with the impulse current I_{imp}