



IEC 62305-4

Edition 1.0 2006-01

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Protection against lightning –
Part 4: Electrical and electronic systems within structures**

**Protection contre la foudre –
Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XD**
CODE PRIX

ICS 29.020; 91.120.40

ISBN 2-8318-8367-9

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| FOREWORD..... | 5 |
| INTRODUCTION..... | 7 |
| 1 Scope..... | 9 |
| 2 Normative references | 9 |
| 3 Terms and definitions | 10 |
| 4 Design and installation of a LEMP protection measures system (LPMS)..... | 23 |
| 4.1 Design of an LPMS..... | 10 |
| 4.2 Lightning protection zones (LPZ)..... | 16 |
| 4.3 Basic protection measures in an LPMS | 20 |
| 5 Earthing and bonding | 20 |
| 5.1 Earth termination system..... | 21 |
| 5.2 Bonding network..... | 23 |
| 5.3 Bonding bars | 28 |
| 5.4 Bonding at the boundary of an LPZ | 28 |
| 5.5 Material and dimensions of bonding components..... | 28 |
| 6 Magnetic shielding and line routing..... | 29 |
| 6.1 Spatial shielding..... | 29 |
| 6.2 Shielding of internal lines | 29 |
| 6.3 Routing of internal lines..... | 29 |
| 6.4 Shielding of external lines | 30 |
| 6.5 Material and dimensions of magnetic shields..... | 30 |
| 7 Coordinated SPD protection | 30 |
| 8 Management of an LPMS | 31 |
| 8.1 LPMS management plan..... | 31 |
| 8.2 Inspection of an LPMS | 33 |
| 8.3 Maintenance..... | 34 |
| Annex A (informative) Basics for evaluation of electromagnetic environment in a LPZ | 35 |
| Annex B (informative) Implementation of LEMP protection measures for electronic systems in existing structures | 61 |
| Annex C (informative) SPD coordination | 78 |
| Annex D (informative) Selection and installation of a coordinated SPD protection..... | 96 |
| Bibliography..... | 101 |
| Figure 1 – General principle for the division into different LPZ | 13 |
| Figure 2 – Protection against LEMP – Examples of possible LEMP protection measures systems (LPMS) | 15 |
| Figure 3 – Examples for interconnected LPZ..... | 18 |
| Figure 4 – Examples for extended lightning protection zones | 19 |
| Figure 5 – Example of a three-dimensional earthing system consisting of the bonding network interconnected with the earth termination system..... | 21 |
| Figure 6 – Meshed earth termination system of a plant | 22 |

| | |
|---|----|
| Figure 7 – Utilization of reinforcing rods of a structure for equipotential bonding | 24 |
| Figure 8 – Equipotential bonding in a structure with steel reinforcement | 25 |
| Figure 9 – Integration of electronic systems into the bonding network | 26 |
| Figure 10 – Combinations of integration methods of electronic systems into the bonding network | 27 |
| Figure A.1 – LEMP situation due to lightning flash | 37 |
| Figure A.2 – Simulation of the rise of magnetic field by damped oscillations | 39 |
| Figure A.3 – Large volume shield built by metal reinforcement and metal frames | 40 |
| Figure A.4 – Volume for electrical and electronic systems inside an inner LPZ n | 41 |
| Figure A.5 – Reducing induction effects by line routing and shielding measures | 43 |
| Figure A.6 – Example of an LPMS for an office building | 44 |
| Figure A.7 – Evaluation of the magnetic field values in case of a direct lightning flash | 46 |
| Figure A.8 – Evaluation of the magnetic field values in case of a nearby lightning flash | 48 |
| Figure A.9 – Distance s_a depending on rolling sphere radius and structure dimensions | 51 |
| Figure A.10 – Types of grid-like large volume shields | 53 |
| Figure A.11 – Magnetic field strength $H_{1/\max}$ inside a grid-like shield Type 1 | 54 |
| Figure A.12 – Magnetic field strength $H_{1/\max}$ inside a grid-like shield Type 1 | 54 |
| Figure A.13 – Low-level test to evaluate the magnetic field inside a shielded structure | 56 |
| Figure A.14 – Voltages and currents induced into a loop by lines | 57 |
| Figure B.1 – Upgrading of LEMP protection measures and electromagnetic compatibility in existing structures | 63 |
| Figure B.2 – Possibilities to establish LPZs in existing structures | 69 |
| Figure B.3 – Reduction of loop area using shielded cables close to a metal plate | 71 |
| Figure B.4 – Example of a metal plate for additional shielding | 72 |
| Figure B.5 – Protection of aerials and other external equipment | 74 |
| Figure B.6 – Inherent shielding provided by bonded ladders and pipes | 75 |
| Figure B.7 – Ideal positions for lines on a mast (cross-section of steel lattice mast) | 76 |
| Figure C.1 – Example for the application of SPD in power distribution systems | 79 |
| Figure C.2 – Basic model for energy coordination of SPD | 81 |
| Figure C.3 – Combination of two voltage-limiting type SPDs | 82 |
| Figure C.4 – Example with two voltage-limiting type MOV 1 and MOV 2 | 84 |
| Figure C.5 – Combination of voltage-switching type spark gap and voltage-limiting type MOV | 85 |
| Figure C.6 – Example with voltage-switching type spark gap and voltage-limiting type MOV | 86 |
| Figure C.7 – Determination of decoupling inductance for 10/350 μ s and 0,1kA/ μ s surges | 87 |
| Figure C.8 – Example with spark gap and MOV for a 10/350 μ s surge | 89 |

| | |
|---|----|
| Figure C.9 – Example with spark gap and MOV for 0,1kA/μs surge | 91 |
| Figure C.10 – Coordination variant I – Voltage-limiting type SPD | 92 |
| Figure C.11 – Coordination variant II – Voltage-limiting type SPD | 93 |
| Figure C.12 – Coordination variant III – Voltage-switching type SPD and voltage-limiting type SPD | 93 |
| Figure C.13 – Coordination variant IV – Several SPDs in one element | 94 |
| Figure C.14 – Coordination according to the “let through energy” method | 94 |
| Figure D.1 – Surge voltage between live conductor and bonding bar | 97 |

Currently in preview, click buy full version

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PROTECTION AGAINST LIGHTNING –

Part 4: Electrical and electronic systems within structures

FOREWORD

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

International Standard IEC 62305-4 has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection.

The IEC 62305 series (Parts 1 to 5), is produced in accordance with the New Publications Plan, approved by National Committees (81/171/RQ (2001-06-29)), which restructures in a more simple and rational form and updates the publications of the IEC 61024 series, IEC 61312 series and the IEC 61663 series.

The text of this first edition of IEC 62305-4 is compiled from and replaces

- IEC 61312-1, first edition (1995);
- IEC 61312-2, first edition (1998);
- IEC 61312-3, first edition (2000);
- IEC 61312-4, first edition (1998).

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

| FDIS | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 81/265/FDIS | 81/270/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, as close as possible, in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 62305 consists of the following parts, under the general title *Protection against lightning*.

Part 1: General principles

Part 2: Risk management

Part 3: Physical damage to structures and life hazard

Part 4: Electrical and electronic systems within structures

Part 5: Services¹

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

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

¹ To be published.

INTRODUCTION

Lightning as a source of harm is a very high-energy phenomenon. Lightning flashes release many hundreds of mega-joules of energy. When compared with the milli-joules of energy that may be sufficient to cause damage to sensitive electronic equipment in electrical and electronic systems within a structure, it is clear that additional protection measures will be necessary to protect some of this equipment.

The need for this International Standard has arisen due to the increasing cost of failures of electrical and electronic systems, caused by electromagnetic effects of lightning. Of particular importance are electronic systems used in data processing and storage as well as process control and safety for plants of considerable capital cost, size and complexity (for which plant outages are very undesirable for cost and safety reasons).

Lightning can cause different types of damage in a structure, as defined in IEC 62305-2:

- D1 injuries to living beings due to touch and step voltages;
- D2 physical damage due to mechanical, thermal, chemical and explosive effects;
- D3 failures of electrical and electronic systems due to electromagnetic effects.

IEC 62305-3 deals with the protection measures to reduce the risk of physical damage and life hazard, but does not cover the protection of electrical and electronic systems.

This Part 4 of IEC 62305 therefore provides information on protection measures to reduce the risk of permanent failures of electrical and electronic systems within structures.

Permanent failure of electrical and electronic systems can be caused by the lightning electromagnetic impulse (LEMP) via:

- a) conducted and induced surges transmitted to apparatus via connecting wiring;
- b) the effects of radiated electromagnetic fields directly into apparatus itself.

Surges to the structure can be generated externally or internally:

- surges external to the structure are created by lightning flashes striking incoming lines or the nearby ground, and are transmitted to electrical and electronic systems via these lines;
- surges internal to the structure are created by lightning flashes striking the structure or the nearby ground.

The coupling can arise from different mechanisms:

- resistive coupling (e.g. the earth impedance of the earth termination system or the cable shield resistance);
- magnetic field coupling (e.g. caused by wiring loops in the electrical and electronic system or by inductance of bonding conductors);
- electric field coupling (e.g. caused by rod antenna reception).

NOTE – The effects of electric field coupling are generally very small when compared to the magnetic field coupling and can be disregarded.

Radiated electromagnetic fields can be generated via

- the direct lightning current flowing in the lightning channel,
- the partial lightning current flowing in conductors (e.g. in the down conductors of an external LPS according to IEC 62305-3 or in an external spatial shield according to this standard).

Currently in preview, click buy full version

PROTECTION AGAINST LIGHTNING –

Part 4: Electrical and electronic systems within structures

1 Scope

This part of IEC 62305 provides information for the design, installation, inspection, maintenance and testing of a LEMP protection measures system (LPMS) for electrical and electronic systems within a structure, able to reduce the risk of permanent failures due to lightning electromagnetic impulse.

This standard does not cover protection against electromagnetic interference due to lightning, which may cause malfunctioning of electronic systems. However, the information reported in Annex A can also be used to evaluate such disturbances. Protection measures against electromagnetic interference are covered in IEC 60364-4-44 and in the IEC 61000 series [1]².

This standard provides guidelines for cooperation between the designer of the electrical and electronic system, and the designer of the protection measures, in an attempt to achieve optimum protection effectiveness.

This standard does not deal with detailed design of the electrical and electronic systems themselves.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60364-4-44:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of building – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60664-1:2002, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-9:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-9: Testing and measurement techniques – Pulse magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-10:1993, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-10: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory magnetic field immunity test*

² Figures in square brackets refer to the bibliography.

IEC 61000-5-2:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling*

IEC 61643-1:1998, *Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods*

IEC 61643-12:2002, *Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles*

IEC 61643-21:2000, *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods*

IEC 61643-22:2004, *Low voltage surge protective devices – Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Part 22: Selection and application principles*

IEC 62305-1, *Protection against lightning. Part 1: General principles*

IEC 62305-2, *Protection against lightning. Part 2: Risk management*

IEC 62305-3, *Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

ITU-T Recommendation K.20:2003, *Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents*

ITU-T Recommendation K.21:2003, *Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrent*

SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| AVANT-PROPOS..... | 105 |
| INTRODUCTION..... | 107 |
| 1 Domaine d'application | 109 |
| 2 Références normatives..... | 109 |
| 3 Termes et définitions | 110 |
| 4 Conception et mise en œuvre des systèmes de mesures de protection contre l'IEMF | 113 |
| 4.1 Conception d'un système de mesures de protection contre l'IEMF (SMPI)..... | 116 |
| 4.2 Zones de protection contre la foudre (ZPF) | 116 |
| 4.3 Mesures de protection fondamentales des SMPI | 120 |
| 5 Mise à la terre et équipotentialité..... | 120 |
| 5.1 Système de prises de terre..... | 121 |
| 5.2 Réseau d'équipotentialité | 123 |
| 5.3 Barres d'équipotentialité..... | 128 |
| 5.4 Equipotentialité à la frontière d'une ZPF..... | 128 |
| 5.5 Matériaux et dimensions des éléments d'équipotentialité..... | 128 |
| 6 Ecrans magnétiques et cheminement | 129 |
| 6.1 Ecran spatial | 129 |
| 6.2 Ecran des lignes internes | 129 |
| 6.3 Cheminement des lignes internes..... | 129 |
| 6.4 Ecran des lignes externes | 130 |
| 6.5 Matériaux et dimensions des écrans magnétiques | 130 |
| 7 Parafoudres coordonnés..... | 130 |
| 8 Gestion d'un SMPI..... | 131 |
| 8.1 Méthode de gestion d'un SMPI..... | 131 |
| 8.2 Inspection d'un SMPI | 133 |
| 8.3 Maintenance..... | 134 |
| Annexe A (informative) Eléments essentiels pour l'évaluation de l'environnement électromagnétique dans une ZPF..... | 135 |
| Annexe B (informative) Amélioration des mesures de protection contre l'IEMF dans..... | 161 |
| Annexe C (informative) Coordination des parafoudres | 178 |
| Annexe D (informative) Choix et mise en œuvre de parafoudres coordonnés | 196 |
| Bibliographie..... | 201 |
| Figure 1 – Principe général de répartition en diverses ZPF | 113 |
| Figure 2 – Protection contre l'IEMF – Exemples de mesures de protection possibles contre l'IEMF (SMPI) | 115 |
| Figure 3 – Exemples de ZPF interconnectées | 118 |
| Figure 4 – Exemples de ZPF étendues | 119 |
| Figure 5 – Exemple de réseau de mise à la terre tridimensionnel associant la prise de terre et les équipotentialités interconnectées | 121 |
| Figure 6 – Prise de terre maillée d'une implantation..... | 122 |

| | |
|---|-----|
| Figure 7 – Utilisation des armatures d'une structure pour les équipotentialités..... | 124 |
| Figure 8 – Equipotentialité dans une structure avec armature en acier..... | 125 |
| Figure 9 – Intégration des réseaux électroniques dans l'équipotentialité | 126 |
| Figure 10 – Associations de méthodes d'incorporation des réseaux de communication dans le réseau d'équipotentialité..... | 127 |
| Figure A.1 – Situation de l'IEMF due à un impact de foudre | 137 |
| Figure A.2 – Simulation de l'élévation du champ magnétique dû à des oscillations amorties | 139 |
| Figure A.3 – Ecran à large volume réalisé par armatures et ossatures métalliques | 140 |
| Figure A.4 – Volume pour les réseaux de puissance et de communication d'une ZPF n intérieure | 141 |
| Figure A.5 – Réduction des effets d'induction par des dispositions de cheminement et d'écran | 143 |
| Figure A.6 – Exemple de SMPI d'un immeuble de bureaux | 144 |
| Figure A.7 – Evaluation du champ magnétique en cas de coup de foudre direct | 146 |
| Figure A.8 – Evaluation du champ magnétique dans le cas de coup de foudre proche | 148 |
| Figure A.9 – Distance s_a en fonction du rayon de la sphère fictive et des dimensions de la structure..... | 151 |
| Figure A.10 – Types de volumes d'écrans en grille de grandes dimensions | 153 |
| Figure A.11 – Intensité du champ magnétique $H_{1/\max}$ dans un écran en grille de Type 1.... | 154 |
| Figure A.12 – Intensité du champ magnétique $H_{1/\max}$ dans un écran en grille de Type 1 Dans tous les cas, il est supposé un courant de foudre maximal $i_{o/\max} = 100$ kA. Dans les deux figures, $H_{1/\max}$ est le champ magnétique maximal en un point dû à ses composantes H_x , H_y et H_z :..... | 154 |
| Figure A.13 – Essai à bas niveau pour déterminer le champ magnétique dans une structure avec écran | 156 |
| Figure A.14 – Tensions et courants induits dans une boucle due aux réseaux | 157 |
| Figure B.1 – Amélioration des mesures de protection contre l'IEMF et compatibilité électromagnétique dans des structures existantes | 163 |
| Figure B.2 – Possibilités de création de ZPF dans des structures existantes | 169 |
| Figure B.3 – Réduction des dimensions de la boucle en utilisant des câbles écrantés proches d'un panneau métallique..... | 171 |
| Figure B.4 – Exemple de panneau métallique utilisé comme écran complémentaire..... | 172 |
| Figure B.5 – Protection d'antennes et autres équipements externes | 174 |
| Figure B.6 – Ecran naturel fourni par des échelles et canalisations mises à la terre..... | 175 |
| Figure B.7 – Emplacements idéaux pour des lignes sur un mât (section des mâts en acier). | 176 |
| Figure C.1 – Exemple de mise en œuvre de parafoudres dans un réseau de puissance..... | 179 |
| Figure C.2 – Modèle de base de coordination en énergie de parafoudres | 181 |
| Figure C.3 – Association de base de deux parafoudres à limitation de tension..... | 182 |
| Figure C.4 – Exemple avec courant de deux parafoudres à limitation en tension | 184 |
| Figure C.5 – Association d'un éclateur en coupure de tension et d'une varistance à coupure de tension | 185 |
| Figure C.6 – Exemple d'éclateur en coupure de tension et de varistance en limitation de tension..... | 186 |
| Figure C.7 – Principe pour la détermination de l'inductance de découplage pour des chocs de 10/350 μ s et 0,1 kA/ μ s | 187 |
| Figure C.8 – Exemple de coordination d'un éclateur et d'une varistance en onde de choc 10/350 μ s | 189 |

| | |
|---|-----|
| Figure C.9 – Exemple de coordination entre un éclateur et une varistance en choc 0,1 kA/μs | 191 |
| Figure C.10 – Principe de coordination selon la variante I – Parafoudre à limitation en tension..... | 192 |
| Figure C.11 – Principe de coordination selon la variante II – Parafoudre à limitation en tension..... | 193 |
| Figure C.12 – Principe de coordination selon la variante III – SPD à coupure de tension/SPD à limitation en tension..... | 193 |
| Figure C.13 – Principe de coordination selon la variante IV – Plusieurs SPD dans un seul élément | 194 |
| Figure C.14 – Principe de coordination selon la méthode de l'«énergie passante» | 194 |
| Figure D.1 – Surtension entre un conducteur actif et la borne de terre..... | 199 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROTECTION CONTRE LA Foudre –

Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62305-4 a été établie par le comité d'études 81 de la CEI: Protection contre la foudre.

La série CEI 62305 (Parties 1 à 5), est établie conformément au Nouveau Plan de Publications, approuvé par les Comités nationaux (81/171/RQ (2001-06-29)). Ce plan restructure et met à jour, sous une forme simple et rationnelle, les publications de la série CEI 61024, de la série CEI 61312 et de la série CEI 61663.

Le texte de cette première édition de la CEI 62305-4 est élaboré à partir des normes suivantes et les remplace:

- CEI 61312-1, première édition (1995);
- CEI 61312-2, première édition (1998);
- CEI 61312-3, première édition (2000);
- CEI 61312-4, première édition (1998).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 81/265/FDIS | 81/270/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, aussi fidèlement que possible, selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 62305 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Protection contre la foudre*:

Partie 1: Principes généraux

Partie 2: Evaluation du risque

Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains

Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures

Partie 5: Services¹

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

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

¹ A publier.

INTRODUCTION

La foudre, en tant que source de dégradation, est un phénomène à très forte énergie. Les chocs de foudre libèrent une énergie de plusieurs centaines de mégajoules. Si l'on compare avec une valeur de l'ordre de quelques millijoules suffisante pour affecter un équipement électronique sensible dans des réseaux de puissance et de communication à l'intérieur d'une structure, il est évident que des mesures de protection complémentaires seront nécessaires pour la protection de certains matériels.

Le besoin de la présente Norme internationale s'est fait sentir en raison de l'accroissement des coûts de défaillances des réseaux de puissance et de communication dus aux effets du champ électromagnétique de la foudre. De tels réseaux sont utilisés dans de nombreux commerces, industries, y compris les usines de fabrication de valeur considérable, de dimensions et de complexité variables (pour lesquelles les arrêts sont indésirables pour des raisons de coût et de sécurité).

La foudre peut entraîner, dans une structure, divers types de dommages définis dans la CEI 62305-2:

- D1 blessures d'êtres vivants en raison des tensions de contact et de pas;
- D2 dommages physiques dus aux effets mécaniques, thermiques, chimiques et explosifs;
- D3 défaillances des réseaux de puissance et de communication dues aux effets électromagnétiques.

La CEI 62305-3 traite des mesures de protection pour la réduction du risque de dommages physiques et de mort mais ne traite pas de la protection des réseaux de puissance et de communication.

La présente Partie 4 de la CEI 62305 donne donc des informations sur les mesures de protection pour la réduction du risque de défaillance permanente des réseaux de puissance et de communication dans les structures.

Les défaillances permanentes des réseaux de puissance et de communication peuvent être dues à l'impulsion électromagnétique de foudre (IEMF) par:

- a) les chocs conduits et induits transmis aux matériels par les câblages de connexion;
- b) les effets des champs rayonnés directement dans les matériels.

Les chocs peuvent être générés à l'intérieur ou à l'extérieur de la structure:

- les chocs à l'extérieur de la structure sont générés par des impacts de foudre sur les lignes entrantes ou sur le sol à proximité de la structure et sont transmis aux réseaux de puissance et de communication via ces lignes;
- les chocs à l'intérieur de la structure sont dus aux impacts de foudre sur la structure et sur le sol à proximité de la structure.

Le couplage peut être dû à plusieurs mécanismes:

- couplage résistif (par exemple dû à l'impédance de la prise de terre de la structure ou à la résistance des blindages des câbles);
- couplage magnétique (par exemple dû à des boucles dans les réseaux de puissance et de communication ou à l'inductance des conducteurs d'équipotentialité);
- couplage électrique (par exemple dû aux antennes de réception).

NOTE Les effets de couplage de champs électriques sont généralement très faibles si l'on compare au couplage des champs magnétiques et peuvent être négligés.

Les champs électromagnétiques rayonnés peuvent être dus à:

- l'écoulement du courant direct de foudre dans le canal de foudre,
- l'écoulement de courants partiels de foudre dans des conducteurs (par exemple dans les conducteurs de descente d'un SPF extérieur conforme à la CEI 62305-3 ou dans un écran spatial extérieur conforme à la présente norme).

PROTECTION CONTRE LA Foudre –

Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62305 fournit des informations relatives à la conception, à l'installation, à l'inspection, à la maintenance et aux essais d'une installation de protection contre l'impulsion électromagnétique de foudre (IEMF). Ces installations seront adoptées dans une structure pour réduire le risque permanent de défaillances des réseaux de puissance et de communication dû aux impulsions électromagnétiques de foudre.

Cette norme ne traite pas de la protection contre les perturbations électromagnétiques dues à la foudre et susceptibles d'entraîner des dysfonctionnements des réseaux de communication. Toutefois, les informations de l'Annexe A peuvent être utilisées pour évaluer ces perturbations. Les mesures de protection contre les interférences électromagnétiques sont traitées dans la CEI 60364-4-44 et dans la série CEI 61000 [1]².

La présente norme donne des lignes directrices pour la coopération entre le concepteur des réseaux de puissance et de communication et le concepteur des mesures de protection pour essayer d'obtenir la protection la plus efficace.

Cette norme ne traite pas de la conception détaillée des réseaux de puissance et de communication eux-mêmes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60364-4-44:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les interférences électromagnétiques*

CEI 60364-5-53:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60664-1:2002, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-9:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-9: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique impulsionnel*

CEI 61000-4-10:1993, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-10: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique oscillatoire amorti*

² Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

CEI 61000-5-2:1997, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation – Section 2: Mise à la terre et câblage*

CEI 61643-1:1998, *Dispositifs de protection contre les surtensions connectés aux réseaux de distribution basse tension – Partie 1: Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essai*

CEI 61643-12: 2002, *Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application*

CEI 61643-21:2000, *Parafoudres basse tension – Partie 21: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais*

CEI 61643-22:2004, *Parafoudres basse tension – Partie 22: Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application*

CEI 62305-1, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

CEI 62305-2, *Protection contre la foudre – Partie 2: Evaluation du risque*

CEI 62305-3, *Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains*

UIT-T Recommandation K.20:2003, *Immunité des équipements de télécommunication des centres de télécommunication aux surtensions et aux surintensités*

UIT-T Recommandation K.21:2003, *Immunité des équipements de télécommunication installés dans les locaux d'abonné aux surtensions et aux surintensités*