

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

ICS 29.020; 91.120.40

ISBN 978-2-83220-130-5

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Design and installation of SPM	13
4.1 General.....	13
4.2 Design of SPM	16
4.3 Lightning protection zones (LPZ).....	17
4.4 Basic SPM	20
5 Earthing and bonding	21
5.1 General.....	21
5.2 Earth-termination system.....	22
5.3 Bonding network.....	24
5.4 Bonding bars	28
5.5 Bonding at the boundary of an LPZ	29
5.6 Material and dimensions of bonding components.....	29
6 Magnetic shielding and line routing.....	30
6.1 General.....	30
6.2 Spatial shielding.....	30
6.3 Shielding of internal lines	30
6.4 Routing of internal lines.....	30
6.5 Shielding of external lines	31
6.6 Material and dimensions of magnetic shields.....	31
7 Coordinated SPD system.....	31
8 Isolating interfaces	32
9 SPM management	32
9.1 General.....	32
9.2 SPM management plan	32
9.3 Inspection of SPM	33
9.3.1 General	33
9.3.2 Inspection procedure	34
9.3.3 Inspection documentation.....	34
9.4 Maintenance.....	35
Annex A (informative) Basis of electromagnetic environment evaluation in an LPZ	36
Annex B (informative) Implementation of SPM for an existing structure.....	60
Annex C (informative) Selection and installation of a coordinated SPD system	76
Annex D (informative) Factors to be considered in the selection of SPDs.....	82
Bibliography.....	87
Figure 1 – General principle for the division into different LPZ	13
Figure 2 – Examples of possible SPM (LEMP protection measures).....	15
Figure 3 – Examples for interconnected LPZ.....	19
Figure 4 – Examples for extended lightning protection zones	20

Figure 5 – Example of a three-dimensional earthing system consisting of the bonding network interconnected with the earth-termination system	22
Figure 6 – Meshed earth-termination system of a plant	23
Figure 7 – Utilization of reinforcing rods of a structure for equipotential bonding	25
Figure 8 – Equipotential bonding in a structure with steel reinforcement	26
Figure 9 – Integration of conductive parts of internal systems into the bonding network	27
Figure 10 – Combinations of integration methods of conductive parts of internal systems into the bonding network	28
Figure A.1 – LEMP situation due to lightning strike	37
Figure A.2 – Simulation of the rise of magnetic field by damped oscillations	40
Figure A.3 – Large volume shield built by metal reinforcement and metal frames	41
Figure A.4 – Volume for electrical and electronic systems inside an inner LPZ n	42
Figure A.5 – Reducing induction effects by line routing and shielding measures	43
Figure A.6 – Example of SPM for an office building	45
Figure A.7 – Evaluation of the magnetic field values in case of a direct lightning strike	46
Figure A.8 – Evaluation of the magnetic field values in case of a nearby lightning strike	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	52
Figure A.11 – Magnetic field strength $H_{1/MAX}$ inside a grid-like shield type 1	53
Figure A.12 – Magnetic field strength $H_{1/MAX}$ inside a grid-like shield type 1 according to mesh width	54
Figure A.13 – Low-level test to evaluate the magnetic field inside a shielded structure	55
Figure A.14 – Voltages and currents induced into a loop formed by lines	56
Figure B.1 – SPM design steps for an existing structure	63
Figure B.2 – Possibilities to establish LPZ in existing structures	67
Figure B.3 – Reduction of loop area using shielded cables close to a metal plate	69
Figure B.4 – Example of a metal plate for additional shielding	70
Figure B.5 – Protection of aerials and other external equipment	71
Figure B.6 – Inherent shielding provided by bonded ladders and pipes	72
Figure B.7 – Ideal positions for lines on a mast (cross-section of steel lattice mast)	72
Figure B.8 – Upgrading of the SPM in existing structures	74
Figure C.1 – Surge voltage between live conductor and bonding bar	79
Figure D.1 – Installation example of test class I, class II and class III SPDs	83
Figure D.2 – Basic example for different sources of damage to a structure and lightning current distribution within a system	84
Figure D.3 – Basic example of balanced current distribution	85
Table 1 – Minimum cross-sections for bonding components	30
Table 2 – SPM management plan for new buildings and for extensive changes in construction or use of buildings	33
Table A.1 – Parameters relevant to source of harm and equipment	38
Table A.2 – Examples for $I_{0MAX} = 100$ kA and $w_m = 2$ m	48
Table A.3 – Magnetic attenuation of grid-like spatial shields for a plane wave	49
Table A.4 – Rolling sphere radius corresponding to maximum lightning current	51

Table A.5 – Examples for $I_{0/MAX} = 100$ kA and $w_m = 2$ m corresponding to $SF = 12,6$ dB	51
Table B.1 – Structural characteristics and surroundings.....	60
Table B.2 – Installation characteristics.....	61
Table B.3 – Equipment characteristics	61
Table B.4 – Other questions to be considered for the protection concept	61
Table D.1 – Preferred values of I_{imp}	82

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

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

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 2006, and constitutes a technical revision.

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

- 1) Isolating interfaces capable of reducing conducted surges on lines entering the structure are introduced.
- 2) Minimum cross-sections for bonding components are slightly modified.
- 3) First negative impulse current is introduced for calculation purposes as electromagnetic source of harm to the internal systems.
- 4) Selection of SPD with regard to voltage protection level is improved to take into account oscillation and induction phenomena in the circuit downstream of SPD.
- 5) Annex C dealing with SPD coordination is withdrawn and referred back to SC 37A.

- 6) A new informative Annex D is introduced giving information on factors to be considered in the selection of SPDs.

This bilingual version (2012-06) corresponds to the monolingual English version, published in 2010-12.

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

FDIS	Report on voting
81/373/FDIS	81/383/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted, as closely as possible, in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 62305 series, under the general title *Protection against lightning*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC 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.

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 62305-1:

- D1 injury to living beings by electric shock;
- D2 physical damage (fire, explosion, mechanical destruction, chemical release) due to lightning current effects, including sparking;
- D3 failure of internal systems due to LEMP.

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 equipment via connecting wiring;
- b) the effects of radiated electromagnetic fields directly into equipment itself.

Surges to the structure can originate from sources external to the structure or from within the structure itself:

- surges which originate externally from the structure are created by lightning flashes striking incoming lines or the nearby ground, and are transmitted to electrical and electronic systems within the structure via these lines;
- surges which originate internally within the structure are created by lightning flashes striking the structure itself or the nearby ground.

NOTE 1 Surges can also originate internally within the structure, from switching effects, e.g. switching of inductive loads.

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 2 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 in accordance with IEC 62305-3 or in an external spatial shield in accordance with this standard).

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 electrical and electronic system protection (SPM) to reduce the risk of permanent failures due to lightning electromagnetic impulse (LEMP) within a structure.

This standard does not cover protection against electromagnetic interference due to lightning, which may cause malfunctioning of internal 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 ^[1] 1 and in the IEC 61000 series ^[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 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

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

IEC 61000-4-5:2005, *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 – Basic EMC Publication*

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

IEC 61643-1:2005, *Low-voltage surge protective devices – Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Requirements and tests*

IEC 61643-12:2008, *Low-voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Selection and application principles*

¹ Figures in square brackets refer to the bibliography.

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

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

IEC 62305-1:2010, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62305-2:2010, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-3:2010, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	91
INTRODUCTION.....	93
1 Domaine d'application	95
2 Références normatives	95
3 Termes et définitions	96
4 Conception et mise en œuvre de MPF	99
4.1 Généralités.....	99
4.2 Conception de MPF	103
4.3 Zones de protection contre la foudre (ZPF)	104
4.4 MPF fondamentales	108
5 Mise à la terre et équipotentialité.....	109
5.1 Généralités.....	109
5.2 Réseau de prises de terre	109
5.3 Réseau d'équipotentialité	111
5.4 Barres d'équipotentialité.....	116
5.5 Equipotentialité à la frontière d'une ZPF	116
5.6 Matériaux et dimensions des éléments d'équipotentialité.....	117
6 Ecrans magnétiques et cheminement	117
6.1 Généralités.....	117
6.2 Ecran spatial	117
6.3 Ecran des lignes internes	118
6.4 Cheminement des lignes internes.....	118
6.5 Ecran des lignes externes	118
6.6 Matériaux et dimensions des écrans magnétiques	118
7 Parafoudres coordonnés.....	118
8 Interfaces d'isolement	119
9 Gestion d'une MPF	119
9.1 Généralités.....	119
9.2 Plan de gestion d'une MPF	120
9.3 Inspection d'une MPF.....	121
9.3.1 Généralités.....	121
9.3.2 Procédure d'inspection	122
9.3.3 Documentation pour l'inspection	123
9.4 Maintenance.....	123
Annexe A (informative) Eléments essentiels pour l'évaluation de l'environnement électromagnétique dans une ZPF.....	124
Annexe B (informative) Mise en œuvre d'une MPF pour une structure existante	149
Annexe C (informative) Choix et mise en œuvre d'un système de protection coordonnée par parafoudres	167
Annexe D (informative) Facteurs à prendre en compte dans le choix des parafoudres	173
Bibliographie.....	178
Figure 1 – Principe général de partition en diverses ZPF	100

Figure 2 – Exemples de mesures de protection possibles MPF (mesures de protection contre l'IEMF)	102
Figure 3 – Exemples de ZPF interconnectées	106
Figure 4 – Exemples de zones de protection contre la foudre étendues	107
Figure 5 – Exemple de réseau de mise à la terre tridimensionnel constitué du réseau d'équipotentialité interconnecté avec le réseau de prises de terre.....	109
Figure 6 – Réseau de prises de terre maillé d'une implantation	110
Figure 7 – Utilisation des tiges d'armature d'une structure pour une liaison équipotentielle	112
Figure 8 – Liaison équipotentielle dans une structure avec armature en acier	113
Figure 9 – Intégration des parties conductrices des réseaux internes dans le réseau d'équipotentialité	114
Figure 10 – Associations de méthodes d'incorporation des parties conductrices des réseaux internes dans le réseau d'équipotentialité	115
Figure A.1 – Situation de l'IEMF due à un impact de foudre	125
Figure A.2 – Simulation de l'élévation du champ magnétique due à des oscillations amorties	128
Figure A.3 – Ecran à large volume réalisé par armatures et ossatures métalliques	129
Figure A.4 – Volume pour les réseaux de puissance et de communication dans une ZPF n intérieure.....	130
Figure A.5 – Réduction des effets d'induction par des dispositions de cheminement et d'écran	131
Figure A.6 – Exemple de MPF d'un immeuble de bureaux.....	133
Figure A.7 – Evaluation du champ magnétique en cas de coup de foudre direct	134
Figure A.8 – Evaluation du champ magnétique dans le cas de coup de foudre proche	136
Figure A.9 – Distance s_a en fonction du rayon de la sphère fictive et des dimensions de la structure.....	139
Figure A.10 – Types de volumes d'écrans en grille de grandes dimensions	140
Figure A.11 – Champ magnétique $H_{1/MAX}$ dans un écran en grille de type 1	141
Figure A.12 – Champ magnétique $H_{1/MAX}$ dans un écran en grille de type 1 selon la largeur de maille	142
Figure A.13 – Essai à bas niveau pour déterminer le champ magnétique dans une structure avec écran	144
Figure A.14 – Tensions et courants induits dans une boucle formée par les lignes	145
Figure B.1 – Etapes de la conception d'une MPF pour une structure existante.....	152
Figure B.2 – Etablissement possible des ZPF dans les structures existantes	156
Figure B.3 – Réduction des dimensions de la boucle en utilisant des câbles écrantés proches d'une plaque métallique.....	159
Figure B.4 – Exemple de plaque métallique utilisée comme écran complémentaire.....	159
Figure B.5 – Protection d'antennes et autres matériels extérieurs	161
Figure B.6 – Ecran naturel fourni par des échelles et canalisations mises à la terre.....	162
Figure B.7 – Emplacements idéaux pour des lignes sur un mât (section d'un mât-treillis en acier)	162
Figure B.8 – Amélioration de la MPF dans les structures existantes.....	164
Figure C.1 – Surtension entre un conducteur actif et la barre d'équipotentialité	170
Figure D.1 – Exemple d'installation d'essai de parafoudres de classes I, II et III	174

Figure D.2 – Exemple de base de différentes sources de dommage à une structure et distribution du courant de foudre dans un réseau.....	175
Figure D.3 – Exemple de base de distribution partagée du courant.....	176
Tableau 1 – Sections minimales des éléments d'équipotentialité.....	117
Tableau 2 – Plan de gestion des MPF pour des bâtiments neufs et pour des modifications importantes dans la construction ou l'utilisation de bâtiments	121
Tableau A.1 – Paramètres relatifs à la source de dégradation et aux matériels	126
Tableau A.2 – Exemples pour $I_{0/MAX} = 100$ kA et $w_m = 2$ m.....	136
Tableau A.3 – Atténuation magnétique des écrans spatiaux en grille dans le cas d'une onde plane.....	137
Tableau A.4 – Rayon de la sphère fictive correspondant au courant maximal de foudre.....	139
Tableau A.5 – Exemples pour $I_{0/MAX} = 100$ kA et $w_m = 2$ m correspondant à $SF = 12,6$ dB .	139
Tableau B.1 – Caractéristiques des structures et environnements	149
Tableau B.2 – Caractéristiques des installations	150
Tableau B.3 – Caractéristiques des matériels	150
Tableau B.4 – Autres questions à considérer pour la détermination du concept de protection	150
Tableau D.1 – Valeurs préférentielles de I_{imp}	173

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à 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.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition, publiée en 2006, dont elle constitue une révision technique.

La présente édition comprend les modifications techniques importantes suivantes par rapport à la précédente édition:

- 1) Introduction d'interfaces d'isolement capables de réduire les chocs conduits sur les services pénétrant dans la structure.
- 2) Légère modification des sections minimales des composants de liaison.
- 3) Introduction d'un premier courant pulsé négatif à des fins de calcul, comme source électromagnétique de dégradation des réseaux internes

- 4) Amélioration du choix du parafoudre par rapport au niveau de protection contre les surtensions, afin de tenir compte de l'existence de phénomènes d'oscillation et d'induction dans le circuit en aval du parafoudre.
- 5) Suppression de l'Annexe C traitant de la coordination des parafoudres avec renvoi au SC 37A.
- 6) Introduction d'une nouvelle Annexe informative D fournissant des informations sur les facteurs à prendre en compte dans le choix des parafoudres.

La présente version bilingue (2012-06) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 81/373/FDIS et 81/383/RVD.

Le rapport de vote 81/383/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée, aussi fidèlement que possible, selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62305, présentées sous le titre général *Protection contre la foudre*, est disponible sur le site Web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de 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.

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 matériel 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. Les réseaux qui revêtent la plus grande importance sont les réseaux de communication utilisés pour le traitement et le stockage de données, ainsi que pour le contrôle et la sécurité des procédés de fabrication des usines de valeur, de dimensions et de complexité considérables (pour lesquelles les arrêts sont véritablement indésirables pour des raisons de coût et de sécurité).

La foudre peut entraîner, dans une structure, divers types de dommages définis dans la CEI 62305-1:

- D1 blessures d'êtres vivants par un choc électrique;
- D2 dommages physiques (incendie, explosion, destruction mécanique, dégagement chimique) dus à des effets de courant de décharge, y compris l'étincelage;
- D3 défaillance des réseaux internes dus à l'IMF.

La CEI 62305-3 traite des mesures de protection pour la réduction du risque de dommages physiques et de danger 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 défaillances permanentes 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 (IMF) par:

- a) les chocs conduits et induits transmis aux matériels par les câblages de connexion;
- b) les effets des champs électromagnétiques 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 de la structure 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.

NOTE 1 Les chocs peuvent également être internes à la structure, dus aux effets de commutation, par exemple, la commutation de charges inductives.

Le couplage peut être dû à plusieurs mécanismes:

- couplage résistif (par exemple, dû à l'impédance du réseau de prises de terre ou à la résistance des blindages des câbles);
- couplage de champs magnétiques (par exemple, dû à des boucles dans les réseaux de puissance et de communication ou à l'inductance des conducteurs d'équipotentialité);
- couplage de champs électriques (par exemple, dû aux antennes de réception).

NOTE 2 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 de foudre partiels 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 de réseau de puissance et de communication (MPF) visant à réduire le risque de défaillances permanentes dû aux impulsions électromagnétiques de foudre (IEMF) dans une structure.

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

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

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

CEI 61000-4-5:2005, *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 – Publication CEM fondamentale*

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 – Publication CEM fondamentale*

CEI 61643-1:2005, *Parafoudres basse tension – Partie 1: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Exigences et essais*

¹ Les chiffres entre crochets font référence à la bibliographie.

CEI 61643-12:2008, *Parafoudres basse tension – Partie 12: Parafoudres connectés aux réseaux de distribution basse tension – Principes de choix et d'application*

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

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

CEI 62305-1:2010, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

CEI 62305-2:2010, *Protection contre la foudre – Partie 2: Evaluation des risques*

CEI 62305-3:2010, *Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains*