This is a preview - click here to buy the full publication

IEC 62305-3

Edition 3.0 2018-10

PRE-RELEASE VERSION (FDIS)

colour inside

Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard

Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.020; 91.120.40

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

This is a preview - click here to buy the full publication

81/603/FDIS

FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD (FDIS)

PROJECT NUMBER: **IEC 62305-3 ED3**	
DATE OF CIRCULATION: **2018-10-05**	CLOSING DATE FOR VOTING: **2018-11-16**
SUPERSEDES DOCUMENTS: **81/571/CDV,81/583A/RVC**	

IEC TC 81 : LIGHTNING PROTECTION	
SECRETARIAT: Italy	SECRETARY: Mr G. Battista Lo Piparo
OF INTEREST TO THE FOLLOWING COMMITTEES: SC 37A,TC 64,TC 77	HORIZONTAL STANDARD: ☐
FUNCTIONS CONCERNED: ☐ EMC ☐ ENVIRONMENT ☐ QUALITY ASSURANCE ☒ SAFETY	
☒ SUBMITTED FOR CENELEC PARALLEL VOTING **Attention IEC-CENELEC parallel voting** The attention of IEC National Committees, members of CENELEC, is drawn to the fact that this Final Draft International Standard (FDIS) is submitted for parallel voting. The CENELEC members are invited to vote through the CENELEC online voting system.	☐ NOT SUBMITTED FOR CENELEC PARALLEL VOTING

This document is a draft distributed for approval. It may not be referred to as an International Standard until published as such.

In addition to their evaluation as being acceptable for industrial, technological, commercial and user purposes, Final Draft International Standards may on occasion have to be considered in the light of their potential to become standards to which reference may be made in national regulations.

Recipients of this document are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

TITLE:

Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard

PROPOSED STABILITY DATE: 2026

NOTE FROM TC/SC OFFICERS:

Copyright © 2018 International Electrotechnical Commission, IEC. All rights reserved. It is permitted to download this electronic file, to make a copy and to print out the content for the sole purpose of preparing National Committee positions. You may not copy or "mirror" the file or printed version of the document, or any part of it, for any other purpose without permission in writing from IEC.

This is a preview - click here to buy the full publication

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 9
1 Scope 10
2 Normative references 10
3 Terms and definitions 11
4 Lightning protection system (LPS) 15
4.1 Class of LPS 15
4.2 Design of the LPS 16
5 External lightning protection system 16
5.1 General 16
5.1.1 Application of an external LPS 16
5.1.2 Choice of external LPS 16
5.1.3 Use of natural components 16
5.2 Air-termination systems 17
5.2.1 General 17
5.2.2 Positioning 17
5.2.3 Air terminations against flashes to the side of tall structures 21
5.2.4 Construction 22
5.2.5 Natural components 22
5.3 Down-conductor systems 24
5.3.1 General 24
5.3.2 Positioning for an isolated LPS 24
5.3.3 Positioning for a non-isolated LPS 24
5.3.4 Construction 25
5.3.5 Natural components 26
5.3.6 Test joints 27
5.4 Earth-termination system 27
5.4.1 General 27
5.4.2 Earthing arrangement in general conditions 28
5.4.3 Installation of earth electrodes 29
5.4.4 Natural earth electrodes 30
5.5 Components 30
5.5.1 General 30
5.5.2 Fixing 31
5.5.3 Connections 32
5.5.4 Components for isolated LPS 32
5.6 Materials and dimensions 32
5.6.1 Materials 32
5.6.2 Dimensions 32
6 Internal lightning protection system 34
6.1 General 34
6.2 Lightning equipotential bonding 35
6.2.1 General 35
6.2.2 Lightning equipotential bonding for metal installations 35
6.2.3 Lightning equipotential bonding for external conductive parts 36
6.2.4 Lightning equipotential bonding for internal systems 37

This is a preview - click here to buy the full publication

6.2.5 Lightning equipotential bonding for lines connected to the structure to be protected 37
6.3 Electrical isolation of the external LPS 38
6.3.1 General approach 38
6.3.2 Simplified approach 39
7 Maintenance and inspection of an LPS 39
7.1 General 39
7.2 Application of inspections 40
7.3 Order of inspections 40
7.4 Maintenance 40
8 Protection measures against injury to human beings due to touch and step voltages 40
8.1 Protection measures against touch voltages 40
8.2 Protection measures against step voltages 41
Annex A (normative) Minimum cross-section of the entering cable screen to avoid dangerous sparking 42
Annex B (informative) Evaluation of the separation distance s 43
Annex C (normative) Additional information for LPS in the case of structures with a risk of explosion 48
C.1 General 48
C.2 Additional terms and definitions 48
C.3 Basic requirements 49
C.3.1 General 49
C.3.2 Required information 50
C.3.3 Earthing 50
C.3.4 Equipotential bonding 50
C.4 Structures containing solid explosive material 50
C.5 Structures containing hazardous areas 50
C.5.1 General 50
C.5.2 Structures containing zones 2 and 22 51
C.5.3 Structures containing zones 1 and 21 52
C.5.4 Structures containing zones 0 and 20 52
C.5.5 Specific applications 52
C.6 Maintenance and inspection 53
C.6.1 General 53
C.6.2 General requirements 53
C.6.3 Qualifications 53
C.6.4 Inspection requirements 54
C.6.5 Electrical testing requirements 54
C.6.6 Earthing resistance test methods 55
C.6.7 Surge protection 55
C.6.8 Repairs 55
C.6.9 Records and documentation 55
Annex D (informative) Explanatory text concerning the design, construction, maintenance and inspection of lightning protection systems 56
D.1 General 56
D.2 Structure of Annex D 56
D.3 Additional information 56
D.4 Design of lightning protection systems (LPSs) 56

This is a preview - click here to buy the full publication

D.4.1 General remarks 56
D.4.2 Design of the LPS 59
D.4.3 Reinforced concrete structures 64
D.5 External lightning protection system 64
D.5.1 General 64
D.5.2 Air-termination systems 66
D.5.3 Down-conductor systems 86
D.5.4 Earth-termination system 105
D.5.5 Components 113
D.5.6 Materials and dimensions 114
D.6 Internal lightning protection system 119
D.6.1 General 119
D.6.2 Lightning equipotential bonding (EB) 119
D.6.3 Electrical isolation of the external LPS 125
D.6.4 Protection against effects of induced currents in internal systems 127
D.7 Maintenance and inspection of the LPS 128
D.7.1 General 128
D.7.2 Scope and frequency of inspections 128
D.7.3 Order of inspections 129
D.7.4 Maintenance 131
Bibliography 133

Figure 1 – Protection angle corresponding to the class of LPS 18
Figure 2 – Contacting the rolling sphere with the structure to be protected 19
Figure 3 – Application of the protection angle method 20
Figure 4 – Loop in a down-conductor 25
Figure 5 – Minimum length l_1 of each earth electrode according to the class of LPS 28
Figure B.1 – Values of coefficient k_C in the case of a wire air-termination system 43
Figure B.2 – Values of coefficient k_C in the case of multiple down-conductor system 44
Figure B.3 – Values of coefficients k_C in case of multiple down-conductors with an interconnecting ring of down-conductors at each level 46
Figure B.4 – Values of coefficient k_C in the case of a meshed air-termination system, with a multiple down-conductor system 47
Figure D.1 – LPS design flow diagram 58
Figure D.2 – LPS design for a cantilevered part of a structure 63
Figure D.3 – Space protected by two parallel air-termination horizontal wires or two air-termination rods 68
Figure D.4 − Designing the protection volume of catenary wire 69
Figure D.5 – Horizontal section of the protected volume at a given height 70
Figure D.6 – Three examples of design of non-isolated LPS air-termination according to the mesh method air-termination design 71
Figure D.7 – Air-termination and visually concealed conductors for buildings less than 20 m high, with sloping roofs 74
Figure D.8 – Construction of an LPS using natural components on the roof of the structure 75
Figure D.9 – Positioning of the external LPS on a structure made of isolating material (e.g. wood or bricks) with a height up to 60 m with flat roof and with roof fixtures 76
Figure D.10 – Connection of natural air-termination pipe to air-termination conductor 78

This is a preview - click here to buy the full publication

Figure D.11 – Construction of the bridging between the segments of the metallic facade plates 79
Figure D.12 – Air-termination rod used for protection of a metallic roof fixture with electric power installations which are not bonded to the air-termination system 80
Figure D.13 – Method of achieving electrical continuity on metallic parapet capping 81
Figure D.14 – Example of lightning protection of a house with antenna 84
Figure D.15 – Installation of external LPS on a structure of insulating material with different roof levels 88
Figure D.16 – Use of metallic facade as natural down-conductor system – Structure of steel-reinforced concrete 90
Figure D.17 – Use of metallic facade as natural down-conductor system: Connection of facade supports 91
Figure D.18 – Connection of the continuous strip windows to a metal facade covering 92
Figure D.19 – Measuring the overall electrical resistance of steel reinforcement 93
Figure D.20 – Equipotential bonding in a structure with a steel reinforcement 95
Figure D.21 – Typical methods of joining reinforcing rods in concrete (where permitted) 96
Figure D.22 – Example of clamps used as joints between reinforcing rods and conductors 97
Figure D.23 – Examples for connection points to the reinforcement in a reinforced concrete wall 98
Figure D.24 – Internal down-conductors in industrial structures 101
Figure D.25 – Installation of bonding conductors on plate-like prefabricated reinforced concrete parts by means of bolted or welded conductor links 103
Figure D.26 – Construction of flexible bonds between two reinforced concrete parts bridging an expansion slot on a structure 104
Figure D.27 – Construction of foundation earth ring for structures of different foundation design 109
Figure D.28 – Example of a type A earthing arrangement with a vertical conductor type electrode 110
Figure D.29 – Example of a type A earthing arrangement with a vertical rod type electrode 111
Figure D.30 – Meshed earth-termination system of a plant 115
Figure D.31 – Example of an equipotential bonding arrangement 121
Figure D.32 – Example of bonding arrangement in a structure with multiple point entries of external conductive parts using a ring electrode for interconnection of bonding bars 122
Figure D.33 – Example of bonding in the case of multiple point entries of external conductive parts and an electric power or communication line using an internal ring conductor for interconnection of the bonding bars 123
Figure D.34 – Example of bonding arrangement in a structure with multiple point entries of external conductive parts entering the structure above ground level 124
Figure D.35 – Directions for calculations of the separation distance, *s,* for a worst case lightning interception point at a distance, *l*, from the reference point according to 6.3 126

Table 1 – Relation between lightning protection levels (LPL) and class of LPS (see IEC 62305-1) 15
Table 2 – Values of rolling sphere radius, mesh size and protection angle corresponding to the class of LPS 18
Table 3 – Minimum thickness of metal sheets or metal pipes in air-termination systems 23

This is a preview - click here to buy the full publication

Table 4 – Maximum temperature rises ΔT (K) of inner surface and time duration t_{50} (s) for different thickness t'' (mm) and long strokes according to LPL I (Q_{LONG} = 200 C) 23

Table 5 – Typical preferred values of the distance between down-conductors by non-isolated LPS according to the class of LPS 25

Table 6 – LPS materials and conditions of use 31

Table 7 – Material, configuration and minimum cross-sectional area of air-termination conductors, air-termination rods, earth lead-in rods and down-conductors 33

Table 8 – Material, configuration and minimum dimensions of earth electrodes 34

Table 9 – Minimum dimensions of conductors connecting different bonding bars or connecting bonding bars to the earth-termination system 36

Table 10 – Minimum dimensions of conductors connecting internal metal installations to the bonding bar 36

Table 11 – Isolation of external LPS – Values of coefficient k_i 38

Table 12 – Isolation of external LPS – Values of coefficient k_m 38

Table 13 – Isolation of external LPS – Approximated values of coefficient k_c 39

Table A.1 – Cable length to be considered according to the condition of the screen 42

Table D.1 – Suggested fixing centres 73

This is a preview - click here to buy the full publication

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

PROTECTION AGAINST LIGHTNING –

Part 3: Physical damage to structures and life hazard

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 62305-3 has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

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

a) Minimum thicknesses of metal sheets or metal pipes are given in Table 4 for air-termination systems where it is necessary to prevent hot-spot problems. Maximum temperature rises ΔT (K) and time duration t_{50} (s) for different thickness and long strokes are also given.
b) Cross reference to IEC 62561 (all parts) is made in choosing components of the LPS.
c) The application of two methods – general and simplified – for separation distance calculation is clarified.

This is a preview - click here to buy the full publication

d) Some changes to the requirements for continuity of steel reinforcement are made.

e) Revision of positioning of air-termination conductors according to the three accepted methods and a more precise description of the methods for positioning of the air-termination systems, according to the complexity of structures to be protected, are made. The main text has been simplified, Annex A has been deleted and all detailed information has been moved to Annex D.

f) Information on the protection of green roofs is introduced in Annex D.

g) Information on the protection of protruding parts on facades of tall buildings is introduced in Annex D.

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

FDIS	Report on voting
81/XX/FDIS	81/XX/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

This is a preview - click here to buy the full publication

INTRODUCTION

This part of IEC 62305 deals with the protection, in and around a structure, against physical damage and injury to human beings due to touch and step voltages.

The main and most effective measure for protection of structures against physical damage is considered to be a lightning protection system (LPS). It usually consists of both external and internal lightning protection measures.

An external LPS is intended to

a) intercept a lightning flash to the structure (with an air-termination system),

b) conduct the lightning current safely towards earth (using a down-conductor system),

c) disperse the lightning current into the earth (using an earth-termination system).

NOTE The purpose of the external LPS is to protect the structure from a direct lightning strike by providing a preferred attachment point, for conducting and dispersing the lightning current. It will not influence the attachment process between the structure and the lightning to increase or reduce the number of direct lightning strikes (S_1) to the structure.

An internal LPS prevents dangerous sparking within the structure using either equipotential bonding or a separation distance (and hence electrical insulation) between the external LPS (as defined in 3.2) components and other electrically conducting elements internal to the structure.

Main protection measures against injury to human beings due to touch and step voltages are intended to:

1) reduce the dangerous current flowing through bodies by insulating exposed conductive parts, and/or by increasing the surface soil resistivity,

2) reduce the occurrence of dangerous touch and step voltages by physical restrictions and/or warning notices.

The type and location of an LPS should be carefully considered in the initial design of a new structure, thereby enabling maximum advantage to be taken of the electrically conductive parts of the structure. By doing so, design and construction of an integrated installation is made easier, the overall aesthetic aspects can be improved, and the effectiveness of the LPS can be increased at minimum cost and effort.

Access to the ground and the proper use of foundation steelwork for the purpose of forming an effective earth-termination may well be impossible once construction work on a site has commenced. Therefore, soil resistivity and the nature of the earth should be considered at the earliest possible stage of a project. This information is fundamental to the design of an earth-termination system and may influence the foundation design work for the structure.

Regular consultation between LPS designers and installers, architects and builders is essential in order to achieve the best result at minimum cost.

If lightning protection is to be added to an existing structure, every effort should be made to ensure that it conforms to the principles of this document. The design of the type and location of an LPS should take into account the features of the existing structure.

When safety is involved, the most severe requirements are generally required. Consideration should be given to updating lightning protections system installations in accordance with the most recent edition of this document when significant changes are made to the structure or when the use of structure changes.

This is a preview - click here to buy the full publication

PROTECTION AGAINST LIGHTNING –

Part 3: Physical damage to structures and life hazard

1 Scope

This part of IEC 62305 provides the requirements for protection of a structure against physical damage by means of a lightning protection system (LPS), and for protection against injury to human beings due to touch and step voltages in the vicinity of an LPS (see IEC 62305-1).

This document is applicable to the:

a) design, installation, inspection and maintenance of an LPS for structures without limitation of their height,

b) establishment of measures for protection against injury to human beings due to touch and step voltages.

NOTE 1 Specific requirements for an LPS in structures dangerous to their surroundings due to the risk of explosion are provided in Annex C.

NOTE 2 This document is not intended to provide protection against failures of electrical and electronic systems due to overvoltages. Specific requirements for such cases are provided in IEC 62305-4.

NOTE 3 Specific requirements for the protection against lightning of wind turbines are reported in IEC 61400-24 [2][1].

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2:2015, *Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Explosive dust atmospheres*

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

IEC 60364 (all parts), *Electrical installations of buildings*

IEC 61557-4, *Electrical safety in low-voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding*

IEC 61643 (all parts), *Low-voltage surge protective devices*

---

1 Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

This is a preview - click here to buy the full publication

IEC 62305-1:—[2], *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62305-2:—[3], *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-4:—[4], *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

IEC 62561 (all parts), *Lightning protection system components (LPSC)*

IEC TS 62561-8, *Lightning protection system components (LPSC) – Part 8: Requirements for components for isolated LPS*

ISO 3864-1, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

---

2 Under preparation. Stage at the time of publication IEC RFDIS 62305-1:2018.

3 Under preparation. Stage at the time of publication IEC RFDIS 62305-2:2018.

4 Under preparation. Stage at the time of publication IEC RFDIS 62305-4:2018.

This is a preview - click here to buy the full publication

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 7
INTRODUCTION 9
1 Domaine d'application 11
2 Références normatives 11
3 Termes et définitions 12
4 Système de protection contre la foudre (SPF) 16
4.1 Classe de SPF 16
4.2 Conception du SPF 17
5 Installation extérieure de système de protection contre la foudre 17
5.1 Généralités 17
5.1.1 Application d'une installation extérieure de système de protection contre la foudre 17
5.1.2 Choix de l'installation extérieure de système de protection contre la foudre 17
5.1.3 Utilisation des composants naturels 18
5.2 Dispositifs de capture 18
5.2.1 Généralités 18
5.2.2 Emplacement 18
5.2.3 Dispositifs de capture contre les impacts sur le côté des structures hautes 22
5.2.4 Mise en œuvre 23
5.2.5 Composants naturels 23
5.3 Conducteurs de descente 25
5.3.1 Généralités 25
5.3.2 Emplacement d'un SPF isolé 25
5.3.3 Emplacement d'un SPF non isolé 26
5.3.4 Mise en œuvre 26
5.3.5 Composants naturels 27
5.3.6 Bornes d'essai 29
5.4 Réseau de prises de terre 29
5.4.1 Généralités 29
5.4.2 Disposition de mise à la terre dans les conditions générales 29
5.4.3 Installation des électrodes de terre 31
5.4.4 Electrodes de terre naturelles 32
5.5 Composants 32
5.5.1 Généralités 32
5.5.2 Fixations 33
5.5.3 Connexions 34
5.5.4 Composants d'un SPF isolé 34
5.6 Matériaux et dimensions 34
5.6.1 Matériaux 34
5.6.2 Dimensions 34
6 Installation intérieure de protection contre la foudre 36
6.1 Généralités 36
6.2 Liaison équipotentielle de foudre 37
6.2.1 Généralités 37

This is a preview - click here to buy the full publication

6.2.2 Liaison équipotentielle de foudre pour les installations métalliques 37
6.2.3 Liaison équipotentielle de foudre pour les parties conductrices extérieures 39
6.2.4 Liaison équipotentielle de foudre des réseaux internes 39
6.2.5 Liaison équipotentielle de foudre des lignes connectées à la structure à protéger 40
6.3 Isolation électrique du SPF extérieur 40
6.3.1 Approche générale 40
6.3.2 Approche simplifiée 41
7 Maintenance et inspection d'un SPF 42
7.1 Généralités 42
7.2 Application des inspections 42
7.3 Ordre des inspections 42
7.4 Maintenance 43
8 Mesures de protection des êtres humains contre les blessures dues aux tensions de contact et de pas 43
8.1 Mesures de protection contre les tensions de contact 43
8.2 Mesures de protection contre les tensions de pas 43
Annexe A (normative) Section minimale de l'écran d'un câble entrant pour éviter des étincelles dangereuses 45
Annexe B (informative) Evaluation de la distance de séparation s 46
Annexe C (normative) Informations complémentaires concernant les SPF dans le cas de structures avec risque d'explosion 52
C.1 Généralités 52
C.2 Termes et définitions complémentaires 52
C.3 Exigences fondamentales 53
C.3.1 Généralités 53
C.3.2 Informations requises 54
C.3.3 Mise à la terre 54
C.3.4 Liaison équipotentielle 54
C.4 Structures contenant des matériaux explosifs massifs 54
C.5 Structures contenant des zones dangereuses 55
C.5.1 Généralités 55
C.5.2 Structures contenant des zones 2 et 22 56
C.5.3 Structures contenant des zones 1 et 21 56
C.5.4 Structures contenant des zones 0 et 20 56
C.5.5 Applications particulières 56
C.6 Maintenance et inspection 58
C.6.1 Généralités 58
C.6.2 Exigences générales 58
C.6.3 Qualifications 58
C.6.4 Exigences en matière d'inspection 58
C.6.5 Exigences relatives aux essais électriques 59
C.6.6 Méthodes d'essai de résistance de terre 60
C.6.7 Protection contre les tensions de choc 60
C.6.8 Réparations 60
C.6.9 Enregistrements et documentation 60
Annexe D (informative) Texte explicatif pour la conception, la mise en œuvre, la maintenance et l'inspection des systèmes de protection contre la foudre 61

This is a preview - click here to buy the full publication

D.1 Généralités 61
D.2 Structure de l'Annexe D 61
D.3 Informations complémentaires 61
D.4 Conception des systèmes de protection contre la foudre (SPF) 61
D.4.1 Remarques générales 61
D.4.2 Conception du SPF 64
D.4.3 Structures en béton armé 69
D.5 Système de protection extérieure contre la foudre 69
D.5.1 Généralités 69
D.5.2 Dispositifs de capture 71
D.5.3 Conducteurs de descente 91
D.5.4 Réseau de prises de terre 111
D.5.5 Composants 120
D.5.6 Matériaux et dimensions 120
D.6 Installation intérieure de protection contre la foudre 125
D.6.1 Généralités 125
D.6.2 Liaison équipotentielle de foudre (EB) 126
D.6.3 Isolation électrique du SPF extérieur 132
D.6.4 Protection contre les effets des courants induits dans les réseaux internes 135
D.7 Maintenance et inspection du SPF 135
D.7.1 Généralités 135
D.7.2 Domaine d'application et fréquence des inspections 135
D.7.3 Ordre des inspections 137
D.7.4 Maintenance 139
Bibliographie 141

Figure 1 – Angle de protection correspondant à la classe de SPF 20
Figure 2 – Mise en contact de la sphère fictive avec la structure à protéger 20
Figure 3 – Application de la méthode de l'angle de protection 21
Figure 4 – Boucle d'un conducteur de descente 27
Figure 5 – Longueur minimale l_1 de chaque électrode de terre selon la classe de SPF 30
Figure B.1 – Valeurs du coefficient k_C dans le cas d'un réseau de fils tendus 46
Figure B.2 – Valeurs du coefficient k_C dans le cas d'un réseau à plusieurs conducteurs de descente 47
Figure B.3 – Valeurs des coefficients k_C dans le cas de plusieurs conducteurs de descente avec ceinturage d'interconnexion des conducteurs de descente à chaque niveau 49
Figure B.4 – Valeurs du coefficient k_c dans le cas d'un dispositif de capture maillé et d'un réseau de plusieurs conducteurs de descente 50
Figure D.1 – Schéma de conception d'un SPF 63
Figure D.2 – Conception d'un SPF pour l'encorbellement d'une structure 69
Figure D.3 – Espace protégé par deux fils parallèles et horizontaux de capture ou deux tiges de capture 73
Figure D.4 – Conception du volume de protection d'un fil tendu 74
Figure D.5 – Section horizontale du volume protégé à une hauteur donnée 75
Figure D.6 – Trois exemples de conception de dispositif de capture de SPF non isolé selon la méthode des mailles 76

This is a preview - click here to buy the full publication

Figure D.7 – Dispositif de capture et conducteurs dissimulés pour des bâtiments de hauteur inférieure à 20 m, avec des toits en pente 79

Figure D.8 – Installation d'un SPF utilisant les composants naturels du toit de la structure 80

Figure D.9 – Emplacement du SPF extérieur sur une structure en matériau isolant (par exemple du bois ou des briques) d'une hauteur maximale de 60 m avec toit plat et fixations de toiture 81

Figure D.10 – Connexion d'une canalisation de capture naturelle au conducteur de capture 83

Figure D.11 – Réalisation du pontage entre les segments de panneaux de façade métalliques 84

Figure D.12 – Tige de capture utilisée pour la protection d'une fixation métallique de toiture comportant des installations électriques non reliées au dispositif de capture 85

Figure D.13 – Méthode de réalisation d'une continuité électrique sur un revêtement de parapet métallique 86

Figure D.14 – Exemple d'une protection contre la foudre d'une maison avec antenne 89

Figure D.15 – Installation d'un SPF extérieur sur une structure en matériau isolant avec différents niveaux de toiture 93

Figure D.16 – Utilisation de façade métallique comme conducteur de descente naturel – Structure en béton armé 96

Figure D.17 – Utilisation de façade métallique comme conducteur de descente naturel: Connexion des supports de façade 97

Figure D.18 – Connexion des fenêtres en bandeau au revêtement métallique d'une façade 98

Figure D.19 – Mesure de la résistance électrique totale d'une armature en acier 99

Figure D.20 – Liaison équipotentielle dans une structure avec armature en acier 101

Figure D.21 – Méthodes types de jonction des tiges de renfort dans le béton (lorsque cela est admis) 102

Figure D.22 – Exemple de fixations utilisées comme jonctions entre les tiges de renfort et les conducteurs 103

Figure D.23 – Exemples de points de connexion à l'armature d'un mur en béton armé 104

Figure D.24 – Conducteurs de descente intérieurs dans des structures industrielles 107

Figure D.25 – Installation de conducteurs d'équipotentialité sur des panneaux préfabriqués en béton armé de type plaques au moyen de connexions à boulons ou soudées 109

Figure D.26 – Mise en œuvre de liaisons souples entre deux panneaux en béton armé pontant une fente d'expansion sur une structure 110

Figure D.27 – Réalisation d'une boucle de prises de terre à fond de fouille pour les structures à différentes conceptions de fondation 115

Figure D.28 – Exemple de disposition de mise à la terre de type A avec électrode à conducteur vertical 116

Figure D.29 – Exemple de disposition de mise à la terre de type A avec électrode à tige verticale 117

Figure D.30 – Réseau de prises de terre maillé d'une implantation 121

Figure D.31 – Exemple de disposition d'équipotentialité 127

Figure D.32 – Exemple de disposition d'équipotentialité d'une structure avec plusieurs points de pénétration de parties conductrices extérieures utilisant une électrode de terre en boucle pour l'interconnexion des barres d'équipotentialité 129

Figure D.33 – Exemple de disposition d'équipotentialité dans le cas de plusieurs points de pénétration de parties conductrices extérieures et d'une ligne de puissance ou de

This is a preview - click here to buy the full publication

communication utilisant un conducteur de ceinturage intérieur pour l'interconnexion des barres d'équipotentialité 130

Figure D.34 – Exemple de disposition d'équipotentialité d'une structure avec plusieurs points de pénétration de parties conductrices extérieures dans la structure au-dessus du niveau du sol 131

Figure D.35 – Indications pour les calculs de la distance de séparation *s* pour le cas le plus défavorable de point d'impact de foudre à une distance *l* du point de référence selon 6.3 133

Tableau 1 – Relation entre les niveaux de protection contre la foudre (NPF) et la classe de SPF (voir IEC 62305-1) 16

Tableau 2 – Valeurs du rayon de la sphère fictive, de la dimension des mailles et de l'angle de protection correspondant à la classe de SPF 19

Tableau 3 – Epaisseur minimale des tôles ou canalisations métalliques des dispositifs de capture 24

Tableau 4 – Augmentations maximales de température ΔT (K) d'une surface intérieure et durée t_{50} (s) pour différentes épaisseurs *t*'' (mm) et pour des coups de longue durée selon le NPF I (Q_{LONG} = 200 C) 24

Tableau 5 – Valeurs types préférables de la distance entre les conducteurs de descente pour un SPF non isolé selon la classe de SPF 26

Tableau 6 – Matériaux des SPF et conditions d'utilisation 33

Tableau 7 – Matériau, configuration et surface transversale minimale des conducteurs[a] et tiges de terminaison à la terre 35

Tableau 8 – Matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre 36

Tableau 9 – Dimensions minimales des conducteurs de connexion de différentes barres d'équipotentialité ou de connexion de ces mêmes barres au réseau de prises de terre 38

Tableau 10 – Dimensions minimales des conducteurs qui relient les installations métalliques internes à la borne d'équipotentialité 38

Tableau 11 – Isolation d'un SPF extérieur – Valeurs du coefficient k_i 41

Tableau 12 – Isolation d'un SPF extérieur – Valeurs du coefficient k_m 41

Tableau 13 – Isolation d'un SPF extérieur – Valeurs approchées du coefficient k_c 42

Tableau A.1 – Longueur de câble à prendre en considération selon l'état de l'écran 45

Tableau D.1 – Points de fixation suggérés 78

This is a preview - click here to buy the full publication

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

PROTECTION CONTRE LA FOUDRE –

Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62305-3 a été établie par le comité d'études 81 de l'IEC: Protection contre la foudre.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) Les épaisseurs minimales des tôles ou canalisations métalliques pour les dispositifs de terminaison aériens à utiliser, en cas de besoin, pour prévenir toute difficulté sur les zones à risque sont indiquées dans le Tableau 4. Les augmentations maximales de température ΔT (K) et la durée t_{50} (s) sont également données pour différentes épaisseurs et pour des coups de longue durée.

This is a preview - click here to buy the full publication

b) Une référence croisée à l'IEC 62561 (toutes les parties) est établie pour le choix des composants du SPF.

c) L'application de deux méthodes (générale et simplifiée) de calcul de la distance de séparation est clarifiée.

d) Certaines exigences relatives à la continuité des armatures en acier ont été modifiées.

e) L'emplacement des conducteurs de capture a été révisé en fonction des trois méthodes admises et les méthodes d'emplacement des dispositifs de capture sont décrites avec davantage de précision compte tenu de la complexité des structures à protéger. Le texte principal a été simplifié, l'Annexe A a été supprimée et toutes les informations supplémentaires ont été déplacées dans l'Annexe D.

f) Des informations concernant la protection de toitures végétales ont été introduites dans l'Annexe D.

g) Des informations concernant la protection des parties saillantes sur les façades de bâtiments hauts ont été introduites dans l'Annexe D.

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

FDIS	Rapport de vote
81/XX/FDIS	81/XX/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62305, publiées sous le titre général *Protection contre la foudre*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

This is a preview - click here to buy the full publication

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 62305 traite de la protection, à l'intérieur et autour d'une structure, contre les dommages physiques et contre les blessures d'êtres humains dues aux tensions de contact et de pas.

La mesure de protection essentielle et la plus fiable pour la protection des structures contre les dommages physiques est considérée être le système de protection contre la foudre (SPF). Il comprend généralement un système de protection extérieure et un système de protection intérieure contre la foudre.

Un système de protection extérieure contre la foudre est destiné à:

a) intercepter un impact de foudre direct sur la structure (par un dispositif de capture);

b) écouler de manière sûre le courant de foudre vers la terre (par un conducteur de descente);

c) disperser le courant de foudre dans la terre (par un réseau de prises de terre).

NOTE Le système de protection extérieure contre la foudre est destiné à protéger la structure d'un coup de foudre direct, en fournissant un point d'impact privilégié pour conduire et disperser le courant de foudre. Il n'influence pas le processus de contact entre la structure et la foudre au point d'augmenter ou réduire le nombre de coups de foudre frappant directement (S_1) la structure.

Un système de protection intérieure contre la foudre permet de prévenir les étincelles dangereuses dans la structure en utilisant une liaison équipotentielle ou une distance de séparation (et de ce fait une isolation électrique) entre les composants du système de protection extérieure (comme défini en 3.2) et les autres éléments conducteurs internes de la structure.

Les mesures de protection essentielles contre les blessures d'êtres humains dues aux tensions de contact et de pas sont destinées à:

1) réduire les courants dangereux s'écoulant dans le corps humain par isolation des parties conductrices exposées et/ou en augmentant la résistivité de surface du sol;

2) réduire l'apparition de tensions de contact et de pas dangereuses par des restrictions physiques et/ou par des panneaux d'avertissement.

Il convient d'étudier avec soin le type et l'emplacement du SPF dès le stade de la conception d'une nouvelle structure, afin de pouvoir ainsi tirer un parti maximal des parties conductrices de la structure. Cela facilite ainsi l'étude et la réalisation d'une installation intégrée, et permet par ailleurs d'en améliorer l'aspect esthétique global et d'accroître l'efficacité du SPF à un coût et un travail de réalisation minimal.

L'accès à la terre et l'utilisation appropriée des armatures de la fouille pour la réalisation d'une prise de terre appropriée peuvent ne plus être possibles après le début des travaux de construction sur un site. Par conséquent, il convient que la résistivité et la nature du sol soient prises en compte dès le stade initial d'un projet. Ces informations sont essentielles pour l'étude d'un réseau de prises de terre et peuvent influencer les travaux de conception des fondations de la structure.

Il est primordial que les concepteurs et les installateurs d'un système de protection contre la foudre, ainsi que les architectes et les entrepreneurs se consultent régulièrement afin d'obtenir les meilleurs résultats au moindre coût.

Si une protection contre la foudre doit être installée sur une structure existante, il convient de s'assurer que celle-ci est conforme aux principes du présent document. Il convient que la conception pour le type et l'emplacement d'un SPF prenne en compte les caractéristiques de la structure existante.

This is a preview - click here to buy the full publication

Le plus souvent, lorsque la sécurité est concernée, les exigences les plus strictes s'appliquent. Il convient d'envisager la mise à jour des installations de réseaux de protection contre la foudre conformément à la version la plus récente du présent document lorsque des modifications significatives sont apportées à la structure, ou lorsque l'utilisation de cette dernière évolue.

This is a preview - click here to buy the full publication

PROTECTION CONTRE LA FOUDRE –

Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62305 spécifie les exigences pour la protection d'une structure contre les dommages physiques par un système de protection contre la foudre (SPF) et pour la protection contre les blessures d'êtres humains dues aux tensions de contact et de pas à proximité d'un SPF (voir l'IEC 62305-1).

Ce document est applicable:

a) à la conception, l'installation, l'inspection et la maintenance d'un SPF des structures, sans limitation de leur hauteur;

b) à la mise en œuvre de mesures pour la protection contre les blessures d'êtres humains dues aux tensions de contact et de pas.

NOTE 1 Les exigences particulières pour un SPF installé sur des structures dangereuses pour leur environnement du fait d'un risque d'explosion sont indiquées à l'Annexe C.

NOTE 2 Le présent document n'est pas destiné à la protection contre les défaillances dues à des surtensions dans des réseaux de puissance et de communication. Des exigences particulières à ce type de cas sont fournies dans l'IEC 62305-4.

NOTE 3 Des exigences particulières relatives à la protection contre la foudre des éoliennes sont mentionnées dans l'IEC 61400-24 [2][1].

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60079-10-1, *Atmosphères explosives – Partie 10-1: Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses*

IEC 60079-10-2:2015, *Atmosphères explosives – Partie 10-2: Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses*

IEC 60079-14, *Atmosphères explosives – Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques des bâtiments*

IEC 61557-4, *Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 4: Résistance de conducteurs de terre et d'équipotentialité*

IEC 61643 (toutes les parties), *Parafoudres basse tension*

_____

[1] Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

This is a preview - click here to buy the full publication

IEC 62305-1:—[2], *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

IEC 62305-2:—[3], *Protection contre la foudre – Partie 2: Evaluation des risques*

IEC 62305-4:— [4], *Protection contre la foudre – Partie 4: Réseaux de puissance et de communication dans les structures*

IEC 62561 (toutes les parties), *Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF)*

IEC TS 62561-8, *Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 8: Exigences pour les composants de système isolé de protection contre la foudre*

ISO 3864-1, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité et les marquages de sécurité*

---

2 En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication IEC RFDIS 62305-1:2018.

3 En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication IEC RFDIS 62305-2:2018.

4 En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication IEC RFDIS 62305-4:2018.