



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Protection against lightning –
Part 2: Risk management**

**Protection contre la foudre –
Partie 2: Evaluation des risques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references.....	10
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations.....	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Symbols and abbreviations.....	16
4 Explanation of terms.....	19
4.1 Damage and loss.....	19
4.1.1 Source of damage.....	19
4.1.2 Types of damage.....	19
4.1.3 Types of loss.....	19
4.2 Risk and risk components.....	20
4.2.1 Risk.....	20
4.2.2 Risk components for a structure due to flashes to the structure.....	21
4.2.3 Risk component for a structure due to flashes near the structure.....	21
4.2.4 Risk components for a structure due to flashes to a line connected to the structure.....	21
4.2.5 Risk component for a structure due to flashes near a line connected to the structure.....	21
4.3 Composition of risk components.....	22
5 Risk management.....	23
5.1 Basic procedure.....	23
5.2 Structure to be considered for risk assessment.....	23
5.3 Tolerable risk R_T	24
5.4 Specific procedure to evaluate the need of protection.....	24
5.5 Procedure to evaluate the cost effectiveness of protection.....	25
5.6 Protection measures.....	27
5.7 Selection of protection measures.....	28
6 Assessment of risk components.....	28
6.1 Basic equation.....	28
6.2 Assessment of risk components due to flashes to the structure (S1).....	28
6.3 Assessment of the risk component due to flashes near the structure (S2).....	29
6.4 Assessment of risk components due to flashes to a line connected to the structure (S3).....	29
6.5 Assessment of risk component due to flashes near a line connected to the structure (S4).....	30
6.6 Summary of risk components.....	31
6.7 Partitioning of a structure in zones Z_S	31
6.8 Partitioning of a line into sections S_L	31
6.9 Assessment of risk components in a structure with zones Z_S	32
6.9.1 General criteria.....	32
6.9.2 Single zone structure.....	32
6.9.3 Multi-zone structure.....	32
6.10 Cost-benefit analysis for economic loss (L4).....	33
Annex A (informative) Assessment of annual number N of dangerous events.....	34
Annex B (informative) Assessment of probability P_X of damage.....	42

Annex C (informative) Assessment of amount of loss L_X	50
Annex D (informative) Evaluation of costs of loss.....	57
Annex E (informative) Case study.....	58
Bibliography.....	85
Figure 1 – Procedure for deciding the need of protection and for selecting protection measures.....	26
Figure 2 – Procedure for evaluating the cost-effectiveness of protection measures.....	27
Figure A.1 – Collection area A_D of an isolated structure.....	35
Figure A.2 – Complex shaped structure.....	36
Figure A.3 – Different methods to determine the collection area for the given structure.....	37
Figure A.4 – Structure to be considered for evaluation of collection area A_D	38
Figure A.5 – Collection areas (A_D , A_M , A_I , A_L).....	41
Figure E.1 – Country house.....	58
Figure E.2 – Office building.....	63
Figure E.3 – Hospital.....	70
Figure E.4 – Apartment block.....	81
Table 1 – Sources of damage, types of damage and types of loss according to the point of strike.....	20
Table 2 – Risk components to be considered for each type of loss in a structure.....	22
Table 3 – Factors influencing the risk components.....	23
Table 4 – Typical values of tolerable risk R_T	24
Table 5 – Parameters relevant to the assessment of risk components.....	30
Table 6 – Risk components for different types of damage and source of damage.....	31
Table A.1 – Structure location factor C_D	39
Table A.2 – Line installation factor C_I	40
Table A.3 – Line type factor C_T	40
Table A.4 – Line environmental factor C_E	40
Table B.1 – Values of probability P_{TA} that a flash to a structure will cause shock to living beings due to dangerous touch and step voltages.....	42
Table B.2 – Values of probability P_B depending on the protection measures to reduce physical damage.....	43
Table B.3 – Value of the probability P_{SPD} as a function of LPL for which SPDs are designed.....	44
Table B.4 – Values of factors C_{LD} and C_{LI} depending on shielding, grounding and isolation conditions.....	44
Table B.5 – Value of factor K_{S3} depending on internal wiring.....	46
Table B.6 – Values of probability P_{TU} that a flash to an entering line will cause shock to living beings due to dangerous touch voltages.....	47
Table B.7 – Value of the probability P_{EB} as a function of LPL for which SPDs are designed.....	47
Table B.8 – Values of the probability P_{LD} depending on the resistance R_S of the cable screen and the impulse withstand voltage U_W of the equipment.....	47
Table B.9 – Values of the probability P_{LI} depending on the line type and the impulse withstand voltage U_W of the equipment.....	49

Table C.1 – Type of loss L1: Loss values for each zone.....	51
Table C.2 – Type of loss L1: Typical mean values of L_T , L_F and L_O	51
Table C.3 – Reduction factor r_t as a function of the type of surface of soil or floor	52
Table C.4 – Reduction factor r_p as a function of provisions taken to reduce the consequences of fire.....	52
Table C.5 – Reduction factor r_f as a function of risk of fire or explosion of structure	52
Table C.6 – Factor h_z increasing the relative amount of loss in presence of a special hazard	53
Table C.7 – Type of loss L2: Loss values for each zone.....	53
Table C.8 – Type of loss L2: Typical mean values of L_F and L_O	54
Table C.9 – Type of loss L3: Loss values for each zone.....	54
Table C.10 – Type of loss L3: Typical mean value of L_F	54
Table C.11 – Type of loss L4: Loss values for each zone.....	55
Table C.12 – Type of loss L4: Typical mean values of L_T , L_F and L_O	56
Table E.1 – Country house: Environment and structure characteristics	59
Table E.2 – Country house: Power line	59
Table E.3 – Country house: Telecom line (TLC).....	59
Table E.4 – Country house: Factors valid for zone Z_2 (inside the building).....	60
Table E.5 – Country house: Collection areas of structure and lines.....	61
Table E.6 – Country house: Expected annual number of dangerous events	61
Table E.7 – Country house: Risk R_1 for the unprotected structure (values $\times 10^{-5}$)	62
Table E.8 – Country house: Risk components relevant to risk R_1 for protected structure.....	62
Table E.9 – Office building: Environment and structure characteristics	63
Table E.10 – Office building: Power line.....	64
Table E.11 – Office building: Telecom line	64
Table E.12 – Office building: Distribution of persons into zones	65
Table E.13 – Office building: Factors valid for zone Z_1 (entrance area outside).....	66
Table E.14 – Office building: Factors valid for zone Z_2 (garden outside)	66
Table E.15 – Office building: Factors valid for zone Z_3 (archive)	67
Table E.16 – Office building: Factors valid for zone Z_4 (offices)	67
Table E.17 – Office building: Factors valid for zone Z_5 (computer centre)	67
Table E.18 – Office building: Collection areas of structure and lines	68
Table E.19 – Office building: Expected annual number of dangerous events	68
Table E.20 – Office building: Risk R_1 for the unprotected structure (values $\times 10^{-5}$).....	69
Table E.21 – Office building: Risk R_1 for the protected structure (values $\times 10^{-5}$).....	70
Table E.22 – Hospital: Environment and global structure characteristics.....	70
Table E.23 – Hospital: Power line	71
Table E.24 – Hospital: Telecom line.....	71
Table E.25 – Hospital: Distribution of persons and of economic values into zones	72
Table E.26 – Hospital: Factors valid for zone Z_1 (outside the building).....	73
Table E.27 – Hospital: Factors valid for zone Z_2 (rooms block)	73
Table E.28 – Hospital: Factors valid for zone Z_3 (operating block)	74
Table E.29 – Hospital: Factors valid for zone Z_4 (intensive care unit).....	75
Table E.30 – Hospital: Collection areas of structure and lines	75

Table E.31 – Hospital: Expected annual number of dangerous events	76
Table E.32 – Hospital: Risk R_1 – Values of probability P for the unprotected structure	76
Table E.33 – Hospital: Risk R_1 for the unprotected structure (values $\times 10^{-5}$)	77
Table E.34 – Hospital: Risk R_1 for the protected structure according to solution a) (values $\times 10^{-5}$)	78
Table E.35 – Hospital: Risk R_1 for the protected structure according to solution b) (values $\times 10^{-5}$)	78
Table E.36 – Hospital: Risk R_1 for the protected structure according to solution c) (values $\times 10^{-5}$)	79
Table E.37 – Hospital: Cost of loss C_L (unprotected) and C_{RL} (protected).....	79
Table E.38 – Hospital: Rates relevant to the protection measures.....	80
Table E.39 – Hospital: Cost C_P and C_{PM} of protection measures (values in \$)	80
Table E.40 – Hospital: Annual saving of money (values in \$)	80
Table E.41 – Apartment block: Environment and global structure characteristics	81
Table E.42 – Apartment block: Power line.....	81
Table E.43 – Apartment block: Telecom line	82
Table E.44 – Apartment block: Factors valid for zone Z_2 (inside the building)	83
Table E.45 – Apartment block: Risk R_1 for the apartment block depending on protection measures	84

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PROTECTION AGAINST LIGHTNING –

Part 2: Risk management

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 62305-2 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) Risk assessment for services connected to structures is excluded from the scope.
- 2) Injuries of living beings caused by electric shock inside the structure are considered.
- 3) Tolerable risk of loss of cultural heritage is lowered from 10^{-3} to 10^{-4} . The value of tolerable risk of loss of economic value ($R_T = 10^{-3}$) is introduced, to be used when data for cost/benefit analysis are not available.
- 4) Extended damage to surroundings structures or to the environment is considered.
- 5) Improved equations are provided for evaluation of

- collection areas relevant to flashes nearby a structure,
- collection areas relevant to flashes to and nearby a line,
- probabilities that a flash can cause damage,
- loss factors even in structures with risk of explosion,
- risk relevant to a zone of a structure,
- cost of loss.

6) Tables are provided to select the relative amount of loss in all cases.

7) Impulse withstand voltage level of equipments was extended down to 1 kV.

This bilingual version 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
81/371/FDIS	81/381/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 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.

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.

INTRODUCTION

Lightning flashes to earth may be hazardous to structures and to lines.

The hazard to a structure can result in

- damage to the structure and to its contents,
- failure of associated electrical and electronic systems,
- injury to living beings in or close to the structure.

Consequential effects of the damage and failures may be extended to the surroundings of the structure or may involve its environment.

To reduce the loss due to lightning, protection measures may be required. Whether they are needed, and to what extent, should be determined by risk assessment.

The risk, defined in this part of IEC 62305 as the probable average annual loss in a structure due to lightning flashes, depends on:

- the annual number of lightning flashes influencing the structure;
- the probability of damage by one of the influencing lightning flashes;
- the mean amount of consequential loss.

Lightning flashes influencing the structure may be divided into

- flashes terminating on the structure,
- flashes terminating near the structure, direct to connected lines (power, telecommunication lines,) or near the lines.

Flashes to the structure or a connected line may cause physical damage and life hazards. Flashes near the structure or line as well as flashes to the structure or line may cause failure of electrical and electronic systems due to overvoltages resulting from resistive and inductive coupling of these systems with the lightning current.

Moreover, failures caused by lightning overvoltages in users' installations and in power supply lines may also generate switching type overvoltages in the installations.

NOTE Malfunctioning of electrical and electronic systems is not covered by the IEC 62305 series. Reference should be made to IEC 61000-4-5 ^[1]1.

The number of lightning flashes influencing the structure depends on the dimensions and the characteristics of the structure and of the connected lines, on the environmental characteristics of the structure and the lines, as well as on lightning ground flash density in the region where the structure and the lines are located.

The probability of lightning damage depends on the structure, the connected lines and the lightning current characteristics, as well as on the type and efficiency of applied protection measures.

The annual mean amount of the consequential loss depends on the extent of damage and the consequential effects which may occur as a result of a lightning flash.

The effect of protection measures results from the features of each protection measure and may reduce the damage probabilities or the amount of consequential loss.

¹ Figures in square brackets refer to the bibliography.

The decision to provide lightning protection may be taken regardless of the outcome of risk assessment where there is a desire that there be no avoidable risk.

PROTECTION AGAINST LIGHTNING –

Part 2: Risk management

1 Scope

This part of IEC 62305 is applicable to risk assessment for a structure due to lightning flashes to earth.

Its purpose is to provide a procedure for the evaluation of such a risk. Once an upper tolerable limit for the risk has been selected, this procedure allows the selection of appropriate protection measures to be adopted to reduce the risk to or below the tolerable limit.

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

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

IEC 62305-4:2010, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	90
INTRODUCTION.....	92
1 Domaine d'application	94
2 Références normatives.....	94
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	94
3.1 Termes et définitions.....	94
3.2 Symboles et abréviations	100
4 Explication des termes	104
4.1 Dommages et pertes	104
4.1.1 Sources de dommages	104
4.1.2 Types de dommages	104
4.1.3 Types de pertes.....	104
4.2 Risque et composantes de risque.....	105
4.2.1 Risque.....	105
4.2.2 Composantes de risque pour une structure dû aux impacts sur la structure.....	106
4.2.3 Composante de risque pour une structure dû aux impacts à proximité de la structure	106
4.2.4 Composantes de risque pour une structure dû aux impacts sur un service connecté à la structure	106
4.2.5 Composante de risque pour une structure dû à un impact à proximité d'un service connecté à la structure.....	107
4.3 Composition des composantes de risque.....	107
5 Evaluation des risques	109
5.1 Procédure de base	109
5.2 Structure à prendre en compte pour l'évaluation des risques	109
5.3 Risque tolérable R_T	109
5.4 Procédure particulière pour évaluer le besoin de protection.....	109
5.5 Procédure d'évaluation des impacts économiques de la protection	110
5.6 Mesures de protection.....	113
5.7 Choix des mesures de protection	114
6 Evaluation des composantes de risque.....	114
6.1 Formule de base	114
6.2 Evaluation des composantes du risque dû aux impacts sur une structure (S1)	114
6.3 Evaluation des composantes du risque dû aux impacts à proximité de la structure (S2)	115
6.4 Evaluation des composantes du risque dû aux impacts sur un service connecté à la structure (S3)	115
6.5 Evaluation de la composante du risque dû aux impacts à proximité d'un service connecté à la structure (S4)	116
6.6 Synthèse des composantes de risque.....	117
6.7 Partition d'une structure en zones Z_S	117
6.8 Partition d'un service en sections S_L	118
6.9 Evaluation des composantes de risque dans une structure avec des zones Z_S	118
6.9.1 Critères généraux.....	118
6.9.2 Structure avec une seule zone	118
6.9.3 Structure à zones multiples	118

6.10 Analyse de rentabilité pour la perte économique (L4)	119
Annexe A (informative) Evaluation du nombre annuel N d'événements dangereux	120
Annexe B (informative) Evaluation de la probabilité de dommages P_x d'une structure	128
Annexe C (informative) Evaluation du montant des pertes L_x	136
Annexe D (informative) Evaluation des coûts des pertes	143
Annexe E (informative) Etude de cas de structures	144
Bibliographie.....	171
Figure 1 – Procédure pour la décision du besoin de protection et pour le choix des mesures de protection	112
Figure 2 – Procédure d'évaluation des impacts économiques des mesures de protection	113
Figure A.1 – Surface équivalente d'exposition A_D d'une structure isolée	121
Figure A.2 – Structure de forme complexe	122
Figure A.3 – Différentes méthodes de détermination de la zone équivalente d'exposition de la structure concernée	123
Figure A.4 – Structure à considérer pour l'évaluation de la surface équivalente d'exposition A_D	124
Figure A.5 – Surfaces équivalentes d'exposition (A_D , A_M , A_i , A_L)	127
Figure E.1 – Maison rurale.....	144
Figure E.2 – Bâtiment de bureaux.....	149
Figure E.3 – Hôpital.....	156
Figure E.4 – Immeuble d'appartements.....	167
Tableau 1 – Sources de dommages, types de dommages et types de pertes en fonction du point d'impact	105
Tableau 2 – Composantes de risque à prendre en compte pour chaque type de perte dans une structure	108
Tableau 3 – Facteurs d'influence des composantes de risque	108
Tableau 4 – Valeurs types pour le risque tolérable R_T	109
Tableau 5 – Paramètres associés à l'évaluation des composantes de risque	116
Tableau 6 – Composantes de risque pour différents types de dommages causés par différentes sources	117
Tableau A.1 – Facteur d'emplacement C_D	125
Tableau A.2 – Facteur d'installation C_i	126
Tableau A.3 – Facteur de type de service C_T	126
Tableau A.4 – Facteur d'environnement C_E	126
Tableau B.1 – Valeurs de probabilité P_{TA} pour qu'un impact sur la structure entraîne des chocs sur des êtres vivants dus à des tensions dangereuses de contact et de pas.....	128
Tableau B.2– Valeurs de P_B en fonction des mesures de protection pour réduire les dommages physiques	129
Tableau B.3 – Valeur de probabilité $P_{\text{parafoudre}}$ en fonction des niveaux de protection contre la foudre pour lesquels le parafoudre est conçu	130
Tableau B.4 – Valeurs des facteurs C_{LD} et C_{LI} associés aux conditions de blindage, de mise à la terre et d'isolation	130
Tableau B.5 – Valeur du facteur K_{S3} en fonction du câblage interne	132

Tableau B.6 – Valeurs de la probabilité P_{TU} pour qu'un coup de foudre sur un service entrant entraînera des chocs aux êtres vivants du fait de tensions de contact dangereuses.....	133
Tableau B.7 – Valeur de la probabilité P_{EB} en fonction du NPF pour lequel les parafoudres sont conçus.....	133
Tableau B.8 – Valeur de la probabilité P_{LD} en fonction de la résistance R_S du blindage du câble et de la tension de tenue aux chocs U_w du matériel.....	134
Tableau B.9 – Valeurs de la probabilité P_{LI} en fonction du type de service et de la tension de tenue aux chocs U_w du matériel.....	135
Tableau C.1 – Type de perte L1: Valeurs des pertes pour chaque zone.....	137
Tableau C.2 – Type de perte L1: Valeurs moyennes types de L_T , L_F et L_O	137
Tableau C.3 – Facteur de réduction r_t en fonction du type de surface du sol ou du plancher.....	138
Tableau C.4 – Facteur de réduction r_p en fonction des dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.....	138
Tableau C.5 – Facteur de réduction r_f en fonction du risque d'incendie ou d'explosion de la structure.....	139
Tableau C.6 – Facteur h_z augmentant le montant relatif des pertes en présence d'un danger particulier.....	139
Tableau C.7 – Type de perte L2: Valeurs des pertes pour chaque zone.....	140
Tableau C.8 – Type de perte L2: Valeurs moyennes types de L_F et L_O	140
Tableau C.9 – Type de perte L3: Valeurs des pertes pour chaque zone.....	140
Tableau C.10 – Type de perte L3: Valeurs moyennes types de L_F	141
Tableau C.11 – Type de perte L4: Valeurs des pertes pour chaque zone.....	141
Tableau C.12 – Type de perte L4: Valeurs moyennes types de L_T , L_F et L_O	142
Tableau E.1 – Maison rurale: Caractéristiques de l'environnement et de la structure.....	145
Tableau E.2 – Maison rurale: Service de puissance.....	145
Tableau E.3 – Maison rurale: Service de communication.....	145
Tableau E.4 – Maison rurale: Facteurs valables pour la zone Z_2 (à l'intérieur du bâtiment).....	146
Tableau E.5 – Maison rurale: Surfaces équivalentes d'exposition de la structure et des services.....	147
Tableau E.6 – Maison rurale: Nombre annuel prévisible d'événements dangereux.....	147
Tableau E.7 – Maison rurale: Risque R_1 pour la structure non protégée (valeurs $\times 10^{-5}$)....	148
Tableau E.8 – Maison rurale: Valeurs des composantes de risque relatives au risque R_1 pour la structure protégée.....	148
Tableau E.9 – Bâtiment de bureaux: Caractéristiques de l'environnement et de la structure.....	150
Tableau E.10 – Bâtiment de bureaux: Service de puissance.....	150
Tableau E.11 – Bâtiment de bureaux: Service de communication.....	150
Tableau E.12 – Bâtiment de bureaux: Distribution des personnes dans les zones.....	151
Tableau E.13 – Bâtiment de bureaux: Facteurs valables pour la zone Z_1 (zone d'entrée à l'extérieur).....	152
Tableau E.14 – Bâtiment de bureaux: Facteurs valables pour la zone Z_2 (jardin).....	152
Tableau E.15 – Bâtiment de bureaux: Facteurs valables pour la zone Z_3 (archives).....	152
Tableau E.16 – Bâtiment de bureaux: Facteurs valables pour la zone Z_4 (bureaux).....	153
Tableau E.17 – Bâtiment de bureaux: Facteurs valables pour la zone Z_5 (centre informatique).....	153

Tableau E.18 – Bâtiment de bureaux: Surfaces équivalentes d'exposition de la structure et des services	154
Tableau E.19 – Bâtiment de bureaux: Nombre annuel prévisible d'événements dangereux	154
Tableau E.20 – Bâtiment de bureaux: Risque R_1 pour la structure non protégée (valeurs $\times 10^{-5}$)	155
Tableau E.21 – Bâtiment de bureaux: Risque R_1 pour la structure protégée (valeurs $\times 10^{-5}$)	156
Tableau E.22 – Hôpital: Caractéristiques de l'environnement et de la structure totale	157
Tableau E.23 – Hôpital: Service de puissance	157
Tableau E.24 – Hôpital: Service de communication.....	157
Tableau E.25 – Hôpital: Distribution des personnes et valeurs économiques dans les zones.....	158
Tableau E.26 – Hôpital: Facteurs valables pour la zone Z_1 (à l'extérieur du bâtiment)	159
Tableau E.27 – Hôpital: Facteurs valables pour la zone Z_2 (bloc chambres)	160
Tableau E.28 – Hôpital: Facteurs valables pour la zone Z_3 (bloc opératoire).....	160
Tableau E.29 – Hôpital: Facteurs valables pour la zone Z_4 (unité de soins intensifs)	161
Tableau E.30 – Hôpital: Surfaces équivalentes d'exposition de la structure et des services	162
Tableau E.31 – Hôpital: Nombre annuel prévisible d'événements dangereux	162
Tableau E.32 – Hôpital: Risque R_1 – Valeurs de la probabilité P pour la structure non protégée	163
Tableau E.33 – Hôpital: Risque R_1 pour la structure non protégée (valeurs $\times 10^{-5}$)	163
Tableau E.34 – Hôpital: Risque R_1 pour la structure protégée selon la solution a) (valeurs $\times 10^{-5}$)	164
Tableau E.35 – Hôpital: Risque R_1 pour la structure protégée selon la solution b) (valeurs $\times 10^{-5}$)	165
Tableau E.36 – Hôpital: Risque R_1 pour la structure protégée selon la solution c) (valeurs $\times 10^{-5}$)	165
Tableau E.37 – Hôpital: Coût des pertes C_L (non protégée) et C_{RL} (protégée)	166
Tableau E.38 – Hôpital: Taux relatifs aux mesures de protection	166
Tableau E.39 – Hôpital: Coûts C_P et C_{PM} des mesures de protection (valeurs en \$)	166
Tableau E.40 – Hôpital: Économie annuelle en monnaie (valeurs en \$)	167
Tableau E.41 – Immeuble d'appartements: Caractéristiques de l'environnement et de la structure totale.....	168
Tableau E.42 – Immeuble d'appartements: Service de puissance	168
Tableau E.43 – Immeuble d'appartements: Service de communication.....	169
Tableau E.44 – Immeuble d'appartements: Facteurs valables pour la zone Z_2 (à l'intérieur du bâtiment)	169
Tableau E.45 – Immeuble d'appartements: Risque R_1 pour l'immeuble d'appartements en fonction des mesures de protection.....	170

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROTECTION CONTRE LA Foudre –

Partie 2: Evaluation des risques

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 brevet. La CEI 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 CEI 62305-2 a été établie par le comité d'études 81 de la CEI: Protection contre la foudre.

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

Par rapport à la précédente, cette édition comprend les modifications techniques significatives suivantes:

- 1) L'évaluation des risques pour les services connectés aux structures est exclue du domaine d'application.
- 2) Les blessures aux êtres vivants dues au choc électrique à l'intérieur de la structure sont prises en compte.

- 3) Le risque tolérable de perte du patrimoine culturel est réduit de 10^{-3} à 10^{-4} . La valeur du risque tolérable de perte de valeur économique ($R_T = 10^{-3}$) est introduite pour être utilisée lorsque les données applicables à l'analyse de rentabilité ne sont pas disponibles.
- 4) Les dommages étendus aux structures avoisinantes ou à l'environnement sont pris en compte.
- 5) Des équations améliorées sont fournies pour l'évaluation des éléments suivants:
 - surfaces équivalentes d'exposition pour les coups de foudre à proximité d'une structure;
 - surfaces équivalentes d'exposition pour les coups de foudre sur et à proximité d'un service;
 - probabilités qu'un coup de foudre puisse provoquer des dommages;
 - facteurs de pertes même dans des structures avec risque d'explosion;
 - risque valable pour une zone d'une structure;
 - coût des pertes.
- 6) Les tableaux sont fournis pour sélectionner le coût relatif des pertes dans tous les cas.
- 7) Le niveau de tension de tenue aux chocs des matériels a été porté jusqu'à 1 kV.

La présente version bilingue correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 81/371/FDIS et 81/381/RVD.

Le rapport de vote 81/381/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 selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62305, regroupées sous le titre général *Protection contre la foudre*, peut être consultée sur le site 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.

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.

INTRODUCTION

Les coups de foudre à la terre peuvent être dangereux pour les structures et les services.

Le danger pour la structure peut donner lieu

- à des dommages affectant la structure et son contenu,
- à des défaillances des réseaux de puissance et de communication associés,
- à des blessures sur des êtres vivants dans la structure ou à proximité.

Les effets consécutifs à des dommages et à des défaillances peuvent s'étendre à la proximité immédiate de la structure ou peuvent impliquer son environnement.

Des mesures de protection peuvent être exigées pour réduire les pertes dues à la foudre. Il convient que la nécessité d'une telle protection et son choix soient considérés en termes d'évaluation des risques.

Le risque, défini dans la présente partie de la CEI 62305 comme la perte annuelle moyenne probable dans une structure due aux coups de foudre, dépend:

- du nombre annuel de coups de foudre impliquant la structure;
- de la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups de foudre;
- du coût moyen des pertes consécutives.

Les coups de foudre impliquant une structure peuvent être divisés en

- coups de foudre directs sur la structure,
- coups de foudre à proximité de la structure, directement sur les services connectés (réseaux de puissance, réseaux de communication) ou à proximité des services.

Les coups de foudre directs sur la structure ou les services connectés peuvent causer des dommages physiques et mettre en danger la vie des personnes. Les coups de foudre à proximité d'une structure ou d'un service, comme les coups de foudre directs sur la structure ou le service, peuvent causer des défaillances des réseaux de puissance et de communication en raison des surtensions dues à un couplage résistif ou inductif entre ces réseaux et le courant de foudre.

En outre, les défaillances dues aux surtensions de foudre dans les installations des utilisateurs et dans les services d'alimentation peuvent également générer des surtensions de manœuvre dans les installations.

NOTE Le dysfonctionnement des réseaux de puissance et de communication n'est pas couvert par la série CEI 62305. Il convient de se reporter à la CEI 61000-4-5[1]¹.

Le nombre de coups de foudre impliquant la structure dépend des dimensions et des caractéristiques de la structure et des services connectés, des caractéristiques de l'environnement de la structure et des services ainsi que de la densité de foudroiement au sol à l'emplacement de la structure et des services.

La probabilité des dommages dus à la foudre dépend de la structure, des services connectés et des caractéristiques du courant de foudre ainsi que du type et de l'efficacité des mesures de protection appliquées.

Le coût annuel moyen des pertes consécutives dépend de l'étendue des dommages et des effets consécutifs qui peuvent être dus au coup de foudre.

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

L'effet des mesures de protection résulte des caractéristiques de chacune d'elle et peut réduire les probabilités de dommages ou le coût des pertes consécutives.

La décision de mise en œuvre d'une protection contre la foudre peut être prise sans tenir compte d'une méthode d'évaluation des risques lorsqu'il est considéré qu'aucun risque n'est inévitable.

PROTECTION CONTRE LA Foudre –

Partie 2: Evaluation des risques

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62305 est applicable à l'évaluation des risques, dans une structure, en raison des coups de foudre au sol.

Elle est destinée à proposer une procédure d'évaluation d'un tel risque. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

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 62305-1:2010: *Protection against lightning – Part 1: General principles*
(existe seulement en anglais)

CEI 62305-3:2010: *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*
(existe seulement en anglais)

CEI 62305-4:2010: *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*
(existe seulement en anglais)