IEC 61936-1

Edition 3.0 2021-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC – Part 1: AC

Installations électriques de puissance de tension supérieure à 1 kV en courant alternatif et 1,5 kV en courant continu – Partie 1: Courant alternatif

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 29.020; 29.080.01

ISBN 978-2-8322-9887-9

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

CONTENTS

FOREWORD 8
INTRODUCTION 11
1 Scope 12
2 Normative references 13
3 Terms and definitions 15
3.1 General definitions 15
3.2 Definitions concerning electrical power installations 17
3.3 Definitions concerning types of electrical power installations 18
3.4 Definitions concerning safety measures against electric shock 18
3.5 Definitions concerning clearances 19
3.6 Definitions concerning control and protection 21
3.7 Definitions concerning earthing 21
4 Fundamental requirements 25
4.1 General 25
4.1.1 General requirements 25
4.1.2 Agreements between supplier and user 26
4.2 Electrical requirements 28
4.2.1 Methods of neutral earthing 28
4.2.2 Voltage classification 28
4.2.3 Current in normal operation 28
4.2.4 Short-circuit current 28
4.2.5 Rated frequency 29
4.2.6 Corona 29
4.2.7 Electric and magnetic fields 29
4.2.8 Overvoltages 30
4.2.9 Harmonics 30
4.2.10 Electromagnetic compatibility 30
4.3 Mechanical requirements 30
4.3.1 General 30
4.3.2 Tension load 31
4.3.3 Erection load 31
4.3.4 Ice load 31
4.3.5 Wind load 31
4.3.6 Switching forces 31
4.3.7 Short-circuit forces 31
4.3.8 Loss of conductor tension 31
4.3.9 Seismic loads 31
4.3.10 Dimensioning of structures 32
4.4 Climatic and environmental conditions 32
4.4.1 General 32
4.4.2 Normal conditions 32
4.4.3 Special conditions 34
4.5 Particular requirements 35
4.5.1 Effects of small animals and micro-organisms 35
4.5.2 Noise level 35
4.5.3 Transport 35

5 Insulation 35
5.1 General 35
5.2 Selection of insulation level 36
5.2.1 General 36
5.2.2 Consideration of methods of neutral earthing 36
5.2.3 Consideration of rated withstand voltages 36
5.3 Verification of withstand values 36
5.4 Minimum clearances of live parts 37
5.4.1 General 37
5.4.2 Minimum clearances in voltage range I 37
5.4.3 Minimum clearances in voltage range II 37
5.5 Minimum clearances between parts under special conditions 40
5.6 Tested connection zones 40
6 Electrical equipment 40
6.1 General requirements 40
6.1.1 Electrical equipment safety 40
6.1.2 User safety 40
6.2 Specific requirements 41
6.2.1 Switching devices 41
6.2.2 Power transformers and reactors 41
6.2.3 Prefabricated type-tested switchgear 42
6.2.4 Instrument transformers 42
6.2.5 Surge arresters 43
6.2.6 Capacitors 43
6.2.7 Line traps 44
6.2.8 Insulators 44
6.2.9 Insulated cables 44
6.2.10 Conductors and accessories 47
6.2.11 Rotating electrical machines 47
6.2.12 Generating units 48
6.2.13 Generating unit main connections 48
6.2.14 Static converters 48
6.2.15 Fuses 49
6.2.16 Electrical and mechanical interlocking 49
7 Electrical power installations 49
7.1 General 49
7.1.1 Common requirements 49
7.1.2 Circuit arrangement 50
7.1.3 Documentation 51
7.1.4 Transport routes 51
7.1.5 Aisles and access areas 52
7.1.6 Lighting 53
7.1.7 Operational safety 53
7.1.8 Labelling 53
7.2 Outdoor electrical power installations of open design 53
7.2.1 General 53
7.2.2 Protective barrier clearances 54
7.2.3 Protective obstacle clearances 54
7.2.4 Boundary clearances 55

7.2.5 Minimum height over access area 56
7.2.6 Clearances to buildings 57
7.2.7 External fences or walls and access doors 59
7.3 Indoor electrical power installations of open design 59
7.4 Installation of prefabricated type-tested switchgear 60
7.4.1 General 60
7.4.2 Additional requirements for gas-insulated metal-enclosed switchgear 60
7.5 Requirements for buildings 62
7.5.1 General 62
7.5.2 Structural provisions 62
7.5.3 Rooms for switchgear 63
7.5.4 Maintenance and operating areas 63
7.5.5 Doors 63
7.5.6 Draining of insulating liquids 64
7.5.7 Heating, ventilation and air conditioning (HVAC) 64
7.5.8 Buildings which require special consideration 65
7.6 High voltage/low voltage prefabricated substations 65
7.7 Electrical power installations on mast, pole and tower 65
8 Safety measures 65
8.1 General 65
8.2 Protection against direct contact 66
8.2.1 General 66
8.2.2 Measures for protection against direct contact 66
8.2.3 Protection requirements 67
8.3 Means to protect persons in case of indirect contact 68
8.4 Means to protect persons working on or near electrical power installations 68
8.4.1 General 68
8.4.2 Electrical equipment for isolating installations or apparatus 68
8.4.3 Devices to prevent reclosing of isolating devices 69
8.4.4 Devices for determining the de-energized state 69
8.4.5 Devices for earthing and short-circuiting 69
8.4.6 Equipment acting as protective barriers against adjacent live parts 70
8.4.7 Storage of personal protection equipment 71
8.5 Protection from danger resulting from arc fault 71
8.6 Protection against direct lightning strokes 71
8.7 Protection against fire 72
8.7.1 General 72
8.7.2 Transformers, reactors 73
8.7.3 Cables 79
8.7.4 Other equipment with flammable liquid 79
8.8 Protection against leakage of insulating liquid and SF_6 80
8.8.1 Insulating liquid leakage and subsoil water protection 80
8.8.2 SF_6 leakage 82
8.8.3 Failure with loss of SF_6 and its decomposition products 83
8.9 Identification and marking 83
8.9.1 General 83
8.9.2 Information plates and warning plates 84
8.9.3 Electrical hazard warning 84

8.9.4 Electrical power installations with incorporated capacitors 84
8.9.5 Emergency signs for emergency exits 84
8.9.6 Cable identification marks 84
9 Protection, automation and auxiliary systems 84
9.1 Protection systems 84
9.2 Automation systems 85
9.3 Auxiliary systems 86
9.3.1 AC and DC supply circuits 86
9.3.2 Compressed air systems 87
9.3.3 SF_6 gas handling plants 88
9.3.4 Hydrogen handling plants 88
9.4 Basic rules for electromagnetic compatibility of control systems 88
9.4.1 General 88
9.4.2 Electrical noise sources in electrical power installations 89
9.4.3 Measures to be taken to reduce the effects of high frequency interference 89
9.4.4 Measures to be taken to reduce the effects of low frequency interference 89
9.4.5 Measures related to the selection of electrical equipment 90
9.4.6 Other possible measures to reduce the effects of interference 91
10 Earthing systems 91
10.1 General 91
10.2 Fundamental requirements 91
10.2.1 Safety criteria 91
10.2.2 Functional requirements 92
10.2.3 High and low voltage earthing systems 92
10.3 Design of earthing systems 93
10.3.1 General 93
10.3.2 Power system faults 94
10.3.3 Lightning and transient overvoltages 94
10.4 Construction work on earthing systems 95
10.5 Measurements 95
10.6 Maintainability 95
10.6.1 Inspections 95
10.6.2 Measurements 95
11 Inspection and testing 96
11.1 General 96
11.2 Verification of specified performances 96
11.3 Tests during installation and commissioning 97
11.4 Trial running 97
12 Operation and maintenance manual 97
Annex A (informative) Values of rated insulation levels and minimum clearances based on current practice in some countries 98
Annex B (normative) Method of calculating permissible touch voltages 101
Annex C (normative) Permissible touch voltage according to IEEE 80 102
Annex D (normative) Earthing system design flow chart 103

Annex E (informative) Protection measures against direct lightning strokes 104
E.1 General 104
E.2 Shield wires 104
E.3 Lightning rods 104
Annex F (informative) Considerations of design for safe working 107
Annex G (informative) List of notes concerning particular conditions in certain countries 109
Bibliography 115

Figure 1 – Minimum approach distance for transport within closed electrical operating areas 52
Figure 2 – Protection against direct contact by protective barriers or protective obstacles within closed electrical operating areas 55
Figure 3 – Boundary distances and minimum height at the external fence/wall 56
Figure 4 – Minimum heights within closed electrical operating areas 57
Figure 5 – Approaches with buildings within closed electrical operating areas 58
Figure 6 – Separating walls between transformers 75
Figure 7 – Fire protection between transformer and building 77
Figure 8 – Example for small transformers without gravel layer and catchment tank 80
Figure 9 – Sump with integrated catchment tank 81
Figure 10 – Sump with separate catchment tank 82
Figure 11 – Sump with integrated common catchment tank 82
Figure 12 – Permissible touch voltage U_{Tp} 95
Figure C.1 – Permissible touch voltage U_{Tp} according to IEEE 80 102
Figure E.1 – Single shield wire 105
Figure E.2 – Two shield wires 105
Figure E.3 – Single lightning rod 106
Figure E.4 – Two lightning rods 106
Figure F.1 – Working clearances within closed electrical operating areas 108

Table 1 – References to subclauses where agreement between supplier and user is required 27
Table 2 – Minimum clearances in air – Voltage range I (1 kV < U_m ≤ 245 kV) 38
Table 3 – Minimum clearances in air – Voltage range II (U_m > 245 kV) 39
Table 4 – Guide values for outdoor transformer clearances 74
Table 5 – Minimum requirements for the installation of indoor transformers 78
Table 6 – Minimum requirements for interconnection of low-voltage and high-voltage earthing systems based on EPR limits 93
Table A.1 – Values of rated insulation levels and minimum clearances in air for 1 kV < U_m ≤ 245 kV for highest voltage for installation U_m not standardized by the IEC based on current practice in some countries 98
Table A.2 – Values of rated insulation levels and minimum clearances in air for 1 kV < U_m ≤ 245 kV for highest voltage for installation U_m not standardized by the IEC based on current practice in some countries 99

Table A.3 – Values of rated insulation levels and minimum clearances in air for U_m > 245 kV for highest voltages for installation U_m not standardized by the IEC based on current practice in some countries 100

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV AC AND 1,5 kV DC –

Part 1: AC

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 61936-1 has been prepared by IEC technical committee 99: Insulation co-ordination and system engineering of high voltage electrical power installations above 1,0 kV AC and 1,5 kV DC.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010 and Amendment 1:2014. This edition constitutes a technical revision.

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

a) introduction has been rewritten to reflect the status when this document is produced;
b) the scope has been improved to clarify the application of this document;
c) missing and obsolete terms and definitions have been updated including improvement of existing terms;
d) Table 1 has been updated where agreements between supplier and user are needed;
e) requirements of electromagnetic compatibility have been clarified;

f) insulation coordination clause (Clause 5) has improved wording for better clarity and the technical content has an updated coordination to the latest versions of the insulation coordination standards;

g) wording regarding electrical equipment has been improved and made clearer;

h) subclause for fuses has been improved and reworded;

i) requirements have been added for labelling when multiple sources are required to be disconnected;

j) missing requirements for GIS have been reintroduced;

k) subclause regarding ventilation (HVAC) has been improved;

l) figures in Clause 7 have been updated and moved to the corresponding subclause;

m) requirements for transformer installations have been improved including adjustment of editorial typing-errors;

n) clause on protection, automation and auxiliary systems has been restructured and improved;

o) protection against lightning strokes has been extended;

p) clarification of content due to the distinction between erection (and providing electrical safety for the intended use of the electrical power installation) and subsequent activities such as maintenance and repair with safe working procedures;

q) where no provincial, national or regional regulations are available for safe working procedures, an informative guideline is provided in Annex F. This replaces the former parts of Figure 3 in Clause 7.

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

FDIS	Report on voting
99/311/FDIS	99/316/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61936 series, published under the general title *Power installations exceeding 1 kV AC and 1,5 kV DC*, can be found on the IEC website.

A document on principles to be observed in the preparation of safety publications regarding high voltage installations is currently under development (IEC TS 61936-0).

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

The reader's attention is drawn to the fact that Annex G lists all of the "in-some-country" clauses on differing practices of a less permanent nature relating to the subject of this document.

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

This part of IEC 61936 contains the minimum requirements for the design, erection, and verification of high voltage power installations greater than 1 kV AC. The rules are intended to provide for the safety of persons, livestock and property against dangers and damage which may arise in the reasonable use of such electrical installations and to provide for the proper functioning of those installations.

There are many provincial, national and regional laws, standards and internal rules dealing with the matter coming within the scope of this document regarding high voltage power installations. These practices have been taken as a basis for this work.

This third edition of IEC 61936-1, first published in 2001, follows worldwide feedback to improve clarity. It continues the effort to towards the alignment all over the world of practices concerning the design and erection of high voltage power installations.

Particular requirements for transmission and distribution installations, as well as particular requirements for power generation and industrial installations, are included in this document.

While national standards and regulations take precedence, jurisdictions may elect to adopt the requirements of this document.

POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV AC AND 1,5 kV DC –

Part 1: AC

1 Scope

This part of IEC 61936 provides requirements for the design and the erection of electrical power installations in systems with nominal voltages exceeding 1 kV AC and nominal frequency up to and including 60 Hz, so as to provide safety and proper functioning for the use intended.

For the purpose of interpreting this document, an electrical power installation is considered to be one of the following:

a) substation, including substation for railway power supply;

b) electrical power installations on mast, pole and tower, switchgear and/or transformers located outside a closed electrical operating area;

c) one (or more) power station(s) located on a single site, the electrical power installation includes generators and transformers with all associated switchgear and all electrical auxiliary systems. Connections between generating stations located on different sites are excluded;

d) the electrical system of a factory, industrial plant or other industrial, agricultural, commercial or public premises;

e) electrical power installations on offshore facilities for the purpose of generation, transmission, distribution and/or storage of electricity;

f) transition towers/poles (between overhead lines and underground lines).

The electrical power installation includes, among others, the following equipment:

– rotating electrical machines;
– switchgear;
– transformers and reactors;
– converters;
– cables;
– wiring systems;
– batteries;
– capacitors;
– earthing systems;
– buildings and fences which are part of a closed electrical operating area;
– associated protection, control and auxiliary systems;
– large air core reactor.

NOTE 1 In general, equipment standards take precedence over the requirements of this document.

This document does not apply to the design and erection of any of the following:

– overhead and underground lines between separate electrical power installations;
– electrified railway tracks and rolling stock;
– mining equipment and installations;

– fluorescent lamp installations;
– installations on ships according to IEC 60092 (all parts) and offshore units according to IEC 61892 (all parts), which are used in the offshore petroleum industry for drilling, processing and storage purposes;
– electrostatic equipment (e.g. electrostatic precipitators, spray-painting units);
– test sites;
– medical equipment, e.g. medical X-ray equipment.

This document does not apply to the design of prefabricated, type-tested switchgear and high voltage/low voltage prefabricated substation, for which separate IEC standards exist.

NOTE 2 The scope of this document does not include the requirements for carrying out live working on electrical power installations.

NOTE 3 The scope of this document considers safety requirements for HV installations and the influences of HV installations on LV installations. For electrical installations up to 1 kV, IEC 60364 (all parts) applies.

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 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60071-1:2019, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60071-2, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guidelines*

IEC 60076 (all parts), *Power transformers*

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

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

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

IEC 60255 (all parts), *Measuring relays and protection equipment*

IEC 60331-1, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm*

IEC 60331-21, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 21: Procedures and requirements – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

IEC 60332 (all parts), *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60479-1:2018, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60754 (all parts), *Test on gases evolved during combustion of materials from cables*

IEC TS 60815-1, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles*

IEC TS 60815-2, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems*

IEC TS 60815-3, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems*

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

IEC 61034-1, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus*

IEC 61219, *Live working – Earthing or earthing and short-circuiting equipment using lances as a short-circuiting device – Lance earthing*

IEC 61230, *Live working – Portable equipment for earthing or earthing and short-circuiting*

IEC TS 61463, *Bushings – Seismic qualification*

IEC 62271-1:2017, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear*

IEC 62271-200, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-202, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation*

IEC 62271-203, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV*

IEC 62271-207, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 207: Seismic qualification for gas-insulated switchgear assemblies for rated voltages above 52 kV*

IEC TR 62271-300, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 300: Seismic qualification of alternating current circuit-breakers*

IEC 62305 (all parts), *Protection against lightning*

IEC/IEEE 82079-1, *Preparation of information for use (instructions for use) of products – Part 1: Principles and general requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 126
INTRODUCTION 129
1 Domaine d'application 130
2 Références normatives 131
3 Termes et définitions 133
3.1 Définitions générales 133
3.2 Définitions concernant les installations électriques 136
3.3 Définitions concernant les types d'installations électriques 136
3.4 Définitions concernant les mesures de protection contre les chocs électriques 137
3.5 Définitions concernant les distances d'isolement 137
3.6 Définitions concernant la commande et la protection 139
3.7 Définitions concernant la mise à la terre 140
4 Exigences fondamentales 144
4.1 Généralités 144
4.1.1 Exigences générales 144
4.1.2 Accords entre fournisseur et utilisateur 144
4.2 Exigences électriques 147
4.2.1 Méthodes de mise à la terre du neutre 147
4.2.2 Classification des tensions 147
4.2.3 Courant en exploitation normale 147
4.2.4 Courant de court-circuit 147
4.2.5 Fréquence assignée 148
4.2.6 Effet couronne 148
4.2.7 Champs électriques et magnétiques 149
4.2.8 Surtensions 149
4.2.9 Harmoniques 149
4.2.10 Compatibilité électromagnétique (CEM) 149
4.3 Exigences mécaniques 149
4.3.1 Généralités 149
4.3.2 Charge de tension mécanique 150
4.3.3 Charge de montage 150
4.3.4 Charge de glace 150
4.3.5 Charge due au vent 150
4.3.6 Efforts dus aux manœuvres 151
4.3.7 Forces de court-circuit 151
4.3.8 Perte de la tension mécanique d'un conducteur 151
4.3.9 Charges sismiques 151
4.3.10 Dimensionnement des structures 151
4.4 Conditions climatiques et environnementales 152
4.4.1 Généralités 152
4.4.2 Conditions normales 152
4.4.3 Conditions particulières 153
4.5 Exigences particulières 155
4.5.1 Effets dus à la présence de petits animaux et micro-organismes 155
4.5.2 Niveau de bruit 155

4.5.3 Transport 155
5 Isolement 155
5.1 Généralités 155
5.2 Choix du niveau d'isolement 155
5.2.1 Généralités 155
5.2.2 Considération relative aux méthodes de mise à la terre du neutre 155
5.2.3 Considération relative aux tensions assignées de tenue au choc 156
5.3 Vérification des valeurs de tenue au choc 156
5.4 Distances minimales d'isolement des parties actives 156
5.4.1 Généralités 156
5.4.2 Distances minimales d'isolement dans la plage de tensions I 157
5.4.3 Distances minimales d'isolement dans la plage de tensions II 157
5.5 Distances minimales d'isolement entre les parties dans des conditions spéciales 160
5.6 Zones de connexion soumises à l'essai 160
6 Matériel électrique 160
6.1 Exigences générales 160
6.1.1 Sécurité du matériel électrique 160
6.1.2 Sécurité de l'utilisateur 161
6.2 Exigences spécifiques 161
6.2.1 Dispositifs de coupure 161
6.2.2 Transformateurs de puissance et réactances 162
6.2.3 Appareillage préfabriqué soumis à un essai de type 163
6.2.4 Transformateurs de mesure 163
6.2.5 Parafoudres 164
6.2.6 Condensateurs 164
6.2.7 Circuits-bouchons 164
6.2.8 Isolateurs 164
6.2.9 Câbles isolés 164
6.2.10 Conducteurs et accessoires 167
6.2.11 Machines électriques tournantes 168
6.2.12 Générateurs 169
6.2.13 Connexions principales du générateur 169
6.2.14 Convertisseurs statiques 169
6.2.15 Fusibles 170
6.2.16 Verrouillage électrique et mécanique 170
7 Installations électriques 171
7.1 Généralités 171
7.1.1 Exigences communes 171
7.1.2 Agencement des circuits 171
7.1.3 Documentation 172
7.1.4 Voies de circulation 172
7.1.5 Allées et zones d'accès 174
7.1.6 Éclairage 175
7.1.7 Sécurité d'exploitation 175
7.1.8 Étiquetage 175
7.2 Installations électriques extérieures de conception libre 175
7.2.1 Généralités 175
7.2.2 Distances d'isolement des barrières de protection 176

7.2.3 Distances d’isolement des obstacles de protection 176
7.2.4 Distances d’isolement des clôtures 177
7.2.5 Hauteur minimale au-dessus de la zone d'accès 178
7.2.6 Distances d’isolement des bâtiments 179
7.2.7 Clôtures ou murs extérieurs et portes d'accès 181
7.3 Installations électriques intérieures de conception libre 181
7.4 Installation de l’appareillage préfabriqué soumis à l’essai de type 182
7.4.1 Généralités 182
7.4.2 Exigences supplémentaires relatives aux appareillages sous enveloppe métallique à isolation gazeuse 182
7.5 Exigences relatives aux bâtiments 184
7.5.1 Généralités 184
7.5.2 Dispositions structurelles 184
7.5.3 Salles des appareillages 185
7.5.4 Zones de maintenance et d’exploitation 185
7.5.5 Portes 186
7.5.6 Évacuation des liquides isolants 186
7.5.7 Chauffage, ventilation et climatisation (CVC) 186
7.5.8 Bâtiments qui exigent un examen particulier 187
7.6 Postes préfabriqués à haute tension/basse tension 187
7.7 Installations électriques sur mât, pylône et tour 188
8 Mesures de sécurité 188
8.1 Généralités 188
8.2 Protection contre les contacts directs 188
8.2.1 Généralités 188
8.2.2 Mesures de protection contre les contacts directs 189
8.2.3 Exigences de protection 190
8.3 Dispositions de protection des personnes contre le contact indirect 191
8.4 Dispositions de protection des personnes travaillant sur ou à proximité des installations électriques 191
8.4.1 Généralités 191
8.4.2 Matériel électrique pour l'isolement des installations ou des appareils 191
8.4.3 Dispositifs pour empêcher le réenclenchement des dispositifs de sectionnement 191
8.4.4 Dispositifs de vérification de l'absence de tension 192
8.4.5 Dispositifs de mise à la terre et en court-circuit 192
8.4.6 Matériels agissant comme barrières de protection contre les parties actives voisines 193
8.4.7 Stockage de l’équipement de protection individuelle 194
8.5 Protection contre les dangers provenant d'un défaut d’arc 194
8.6 Protection contre les coups de foudre directs 194
8.7 Protection contre l'incendie 195
8.7.1 Généralités 195
8.7.2 Transformateurs, réactances 196
8.7.3 Câbles 203
8.7.4 Autres matériels contenant un liquide inflammable 204
8.8 Protection contre les fuites de liquide isolant et de gaz SF_6 204
8.8.1 Fuites de liquide isolant et protection de la nappe phréatique 204
8.8.2 Fuite de gaz SF_6 207

8.8.3 Défaillance avec perte de gaz SF_6 et de ses produits de décomposition 208
8.9 Identification et marquage 208
8.9.1 Généralités 208
8.9.2 Plaques d'identification et plaques de mise en garde 208
8.9.3 Avertissement concernant les dangers dus à l'électricité 208
8.9.4 Installations électriques avec des condensateurs incorporés 209
8.9.5 Panneaux de sécurité pour sorties de secours 209
8.9.6 Marquage d'identification des câbles 209
9 Systèmes de protection, d'automatisation et auxiliaires 209
9.1 Systèmes de protection 209
9.2 Systèmes d'automatisation 210
9.3 Systèmes auxiliaires 211
9.3.1 Circuits d'alimentation en courant alternatif et courant continu 211
9.3.2 Systèmes à air comprimé 212
9.3.3 Installations de manipulation du gaz SF_6 213
9.3.4 Centrales d'hydrogène 213
9.4 Règles de base applicables à la compatibilité électromagnétique des systèmes de commande 214
9.4.1 Généralités 214
9.4.2 Sources de bruit électrique dans les installations électriques 214
9.4.3 Mesures à prendre pour réduire les effets des perturbations à haute fréquence 214
9.4.4 Mesures à prendre pour réduire les effets des perturbations à basse fréquence 215
9.4.5 Mesures liées au choix du matériel électrique 215
9.4.6 Autres mesures possibles pour réduire les effets des perturbations 216
10 Installations de mise à la terre 216
10.1 Généralités 216
10.2 Exigences fondamentales 216
10.2.1 Critères de sécurité 216
10.2.2 Exigences fonctionnelles 217
10.2.3 Installations de mise à la terre à haute et à basse tension 217
10.3 Conception des installations de mise à la terre 219
10.3.1 Généralités 219
10.3.2 Défauts du réseau électrique 220
10.3.3 Foudre et surtensions transitoires 220
10.4 Construction des installations de mise à la terre 221
10.5 Mesurages 221
10.6 Maintenabilité 221
10.6.1 Contrôles 221
10.6.2 Mesurages 221
11 Contrôle et essais 222
11.1 Généralités 222
11.2 Vérification des performances spécifiées 223
11.3 Essais lors de l'installation et de la mise en service 223
11.4 Essai de mise en exploitation 223
12 Manuel d'exploitation et de maintenance 224
Annexe A (informative) Valeurs des niveaux d'isolement assignés et des distances minimales d'isolement fondées sur les pratiques courantes dans certains pays 225

Annexe B (normative) Méthode de calcul des tensions de contact admissibles 228
Annexe C (normative) Tension de contact admissible conformément à l'IEEE 80 229
Annexe D (normative) Diagramme de conception d'une installation de mise à la terre 230
Annexe E (informative) Méthodes de protection contre les coups de foudre directs 231
E.1 Généralités 231
E.2 Câbles de garde 231
E.3 Paratonnerres 232
Annexe F (informative) Considérations relatives à la conception pour un travail en toute sécurité 234
Annexe G (informative) Liste des notes concernant les conditions particulières en vigueur dans certains pays 236
Bibliographie 242

Figure 1 – Distance minimale d'approche pour le transport à l'intérieur d'installations électriques fermées 174
Figure 2 – Protection contre les contacts directs au moyen de barrières ou d'obstacles de protection à l'intérieur d'installations électriques fermées 177
Figure 3 – Distances d'isolement de séparation et hauteur minimale à la clôture/au mur extérieur 178
Figure 4 – Hauteurs minimales à l'intérieur d'installations électriques fermées 179
Figure 5 – Approches avec bâtiments à l'intérieur d'installations électriques fermées 180
Figure 6 – Cloisons de séparation entre les transformateurs 199
Figure 7 – Protection contre l'incendie entre le transformateur et le bâtiment 201
Figure 8 – Exemple de petits transformateurs sans couche de gravier ni réservoir de recuperation 204
Figure 9 – Fosse avec réservoir de récupération intégré 206
Figure 10 – Fosse avec réservoir de récupération séparé 206
Figure 11 – Fosse avec réservoir de récupération commun intégré 207
Figure 12 – Tension de contact admissible U_{Tp} 222
Figure C.1 – Tension de contact admissible U_{Tp} conformément à l'IEEE 80 229
Figure E.1 – Câble de garde unique 232
Figure E.2 – Deux câbles de garde 232
Figure E.3 – Paratonnerre unique 233
Figure E.4 – Deux paratonnerres 233
Figure F.1 – Distance de travail à l'intérieur d'installations électriques fermées 235

Tableau 1 – Références aux paragraphes pour lesquels un accord entre fournisseur et utilisateur est exigé 146
Tableau 2 – Distances minimales d'isolement dans l'air – Plage de tensions I (1 kV U_m ≤ 245 kV) 158
Tableau 3 – Distances minimales d'isolement dans l'air – Plage de tensions II (U_m > *245 kV*) 159
Tableau 4 – Valeurs indicatives pour les distances d'isolement des transformateurs à l'extérieur 198
Tableau 5 – Exigences minimales applicables à l'installation de transformateurs à l'intérieur 202

Tableau 6 – Exigences minimales pour l'interconnexion d'installations de mise à la terre à basse et à haute tension fondées sur les limites d'EPR 219

Tableau A.1 – Valeurs des niveaux d'isolement assignés et distances minimales d'isolement dans l'air pour 1 kV < U_m ≤ 245 kV pour la tension la plus élevée pour l'installation U_m non normalisées par l'IEC, sur la base des pratiques courantes dans certains pays 225

Tableau A.2 – Valeurs des niveaux d'isolement assignés et distances minimales d'isolement dans l'air pour 1 kV < U_m ≤ 245 kV pour la tension la plus élevée pour l'installation U_m non normalisées par l'IEC, sur la base des pratiques courantes dans certains pays 226

Tableau A.3 – Valeurs des niveaux d'isolement assignés et distances minimales d'isolement dans l'air pour U_m > 245 kV pour les tensions les plus élevées pour l'installation U_m non normalisées par l'IEC, sur la base des pratiques courantes dans certains pays 227

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE DE TENSION SUPÉRIEURE À 1 kV EN COURANT ALTERNATIF ET 1,5 kV EN COURANT CONTINU –

Partie 1: Courant alternatif

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 du présent document 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.

La Norme internationale IEC 61936-1 a été établie par le sous-comité 99 de l'IEC: Installations électriques de tension supérieure à 1,0 kV en courant alternatif et 1,5 kV en courant continu: Coordination de l'isolement et conception.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010 et l'Amendement 1:2014. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) l'introduction a été remaniée pour refléter la réalité au moment de la rédaction du présent document;
b) le domaine d'application a été amélioré pour clarifier l'application du présent document;

c) les termes et définitions manquants et obsolètes ont été mis à jour, et les termes existants ont été améliorés;

d) le Tableau 1 a été mis à jour pour tenir compte des situations qui nécessitent des accords entre le fournisseur et l'utilisateur;

e) les exigences en matière de compatibilité électromagnétique ont été clarifiées;

f) la formulation de l'Article 5) relatif à la coordination de l'isolement a été améliorée et la coordination de son contenu technique avec les dernières versions des normes de coordination de l'isolement a été mise à jour;

g) la formulation concernant les matériels électriques a été améliorée et clarifiée;

h) le paragraphe relatif aux fusibles a été amélioré et reformulé;

i) des exigences en matière d'étiquetage ont été introduites lorsque des sources multiples doivent être déconnectées;

j) les exigences manquantes pour les postes sous enveloppe métallique (PSEM) ont été réintroduites;

k) amélioration du paragraphe relatif à la ventilation (CVC, chauffage, ventilation et climatisation);

l) mise à jour des chiffres dans l'Article 7 et leur déplacement vers le paragraphe correspondant;

m) les exigences relatives aux installations de transformateurs ont été améliorées, et les fautes de frappe ont été corrigées;

n) restructuration et amélioration de l'article relatif aux systèmes de protection, d'automatisation et auxiliaires;

o) la protection contre les coups de foudre a été étendue;

p) clarification du contenu en raison de la distinction entre les activités de montage (et l'assurance de la sécurité électrique pour l'utilisation prévue de l'installation électrique) et les activités consécutives (par exemple, la maintenance et la réparation) avec des procédures de travail sûres;

q) présence d'une ligne directrice informative dans l'Annexe F en l'absence de réglementation locale, nationale ou régionale sur les procédures de travail sûres. Cette modification se substitue aux anciennes parties de la Figure 3 à l'Article 7.

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

FDIS	Rapport de vote
99/311/FDIS	99/316/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61936, publiées sous le titre général *Installations électriques de puissance de tension supérieure à 1 kV en courant alternatif et 1,5 kv en courant continu*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Un document portant sur les principes à respecter dans l'élaboration des publications de sécurité concernant les installations à haute tension est actuellement en cours de rédaction (IEC TS 61936-0).

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

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

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe G énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet du présent document.

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

La présente partie de l'IEC 61936 contient les exigences minimales pour la conception, le montage et la vérification des installations électriques à haute tension supérieure à 1 kV en courant alternatif. Les règles visent à assurer la sécurité des personnes, du bétail et des biens contre les dangers et dommages qui peuvent survenir lors de l'utilisation raisonnable de ces installations électriques et à assurer le bon fonctionnement de ces installations.

Il existe de nombreuses lois locales, nationales et régionales, normes et règles internes qui traitent du sujet relevant du domaine d'application du présent document et concernant les installations électriques à haute tension. Ces pratiques ont été prises en compte lors des travaux.

Cette troisième édition de l'IEC 61936-1, parue pour la première fois en 2001, fait suite à des commentaires à l'échelon mondial qui visent à améliorer la clarté de la norme. Elle poursuit l'effort de mise en cohérence au niveau mondial des pratiques relatives à la conception et au montage des installations électriques à haute tension.

Des exigences particulières pour les installations de transport et de distribution, ainsi que pour les centrales de production et les installations industrielles sont incluses dans le présent document.

Les autorités compétentes peuvent choisir d'adopter les exigences de la présente norme bien que les normes et réglementations nationales prévalent.

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE DE TENSION SUPÉRIEURE À 1 kV EN COURANT ALTERNATIF ET 1,5 kV EN COURANT CONTINU –

Partie 1: Courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61936 fournit des exigences relatives à la conception et au montage des installations électriques dans des systèmes dont les tensions nominales sont supérieures à 1 kV en courant alternatif et la fréquence nominale inférieure ou égale à 60 Hz, afin d'assurer la sécurité et le fonctionnement correct pour l'utilisation prévue.

Pour les besoins d'interprétation du présent document, une installation électrique est considérée comme l'une des suivantes:

a) poste, y compris poste pour alimentation de réseaux ferroviaires;

b) installations électriques sur mât, pylône et tour, appareillage et/ou transformateurs situés à l'extérieur d'une installation électrique fermée;

c) une ou plusieurs centrales électriques placées dans un site unique, l'installation électrique comprend les générateurs et les transformateurs avec tout l'appareillage et tous les auxiliaires électriques associés. Les liaisons entre les centrales situées sur des sites différents sont exclues;

d) le réseau électrique d'une usine, installation industrielle ou autres locaux industriels, agricoles, commerciaux ou publics;

e) les installations électriques mises en œuvre sur des plates-formes offshore, pour la production, le transport, la distribution et/ou le stockage de l'énergie électrique; et

f) les tours/pôles de transition (entre les lignes aériennes et souterraines).

L'installation électrique comprend notamment les matériels suivants:

– machines électriques tournantes;
– appareillage;
– transformateurs et réactances;
– convertisseurs;
– câbles;
– canalisations électriques;
– batteries;
– condensateurs;
– installations de mise à la terre;
– bâtiments et clôtures qui font partie d'une installation électrique fermée;
– systèmes associés de protection, de commande et auxiliaires;
– réactance élevée à noyau d'air.

NOTE 1 En règle générale, les normes de matériels prévalent sur les exigences du présent document.

Le présent document ne s'applique pas à la conception et au montage des éléments suivants:

– lignes aériennes et souterraines entre différentes installations électriques;
– lignes de chemin de fer électriques et matériel roulant;

– matériels et installations de mine;
– installations d'éclairages fluorescents;
– installations sur les bateaux conformément à l'IEC 60092 (toutes les parties) et les unités offshore conformément à l'IEC 61892 (toutes les parties) qui sont utilisées dans l'industrie pétrolière offshore à des fins de forage, de traitement et de stockage;
– matériels électrostatiques (par exemple, précipitateurs électrostatiques, cabines de peinture);
– sites d'essai;
– matériel médical, par exemple, matériel à rayons X.

Le présent document ne s'applique pas à la conception des appareillages préfabriqués soumis à un essai de type et des postes préfabriqués à haute tension/basse tension, pour lesquels des normes IEC spécifiques existent.

NOTE 2 Les exigences relatives aux travaux effectués sous tension sur des installations électriques ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

NOTE 3 Le domaine d'application du présent document inclut les exigences de sécurité relatives aux installations électriques HT, et leurs influences sur les installations BT. Pour les installations électriques jusqu'à 1 kV, l'IEC 60364 (toutes les parties) s'applique.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60034-1, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60071-1:2019, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

IEC 60071-2, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Lignes directrices en matière d'application*

IEC 60076 (toutes les parties), *Transformateurs de puissance*

IEC 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Appareils – Exigences générales*

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

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

IEC 60255 (toutes les parties), *Relais de mesure et dispositifs de protection*

IEC 60331-1, *Essais pour câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 1: Méthode d'essai au feu avec chocs pour les câbles de tension assignée au plus égale à 0,6/1,0 kV et de diamètre externe supérieur à 20 mm, à une température d'au moins 830 °C*

IEC 60331-21, *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 21: Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée jusque et y compris 0,6/1,0 kV*

IEC 60332 (toutes les parties), *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu*

IEC 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

IEC 60479-1:2018, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects* (disponible en anglais seulement)

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60754 (toutes les parties), *Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles*

IEC TS 60815-1, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 60815-2, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 60815-3, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. Systems* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 61034-1, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies – Partie 1: Appareillage d'essai*

IEC 61219, *Travaux sous tension – Appareil de mise à la terre ou de mise à la terre et en court-circuit utilisant des cannes comme dispositif de mise en court-circuit – Mise à la terre au moyen de cannes*

IEC 61230, *Travaux sous tension – Équipements portables de mise à la terre ou de mise à la terre et en court-circuit*

IEC TS 61463, *Bushings – Seismic qualification* (disponible en anglais seulement)

IEC 62271-1:2017, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif*

IEC 62271-200, *Appareillage à haute tension – Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-201, *Appareillage à haute tension – Partie 201: Appareillage sous enveloppe isolante solide pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-202, *Appareillage à haute tension – Partie 202: Postes préfabriqués haute tension/basse tension*

IEC 62271-203, *Appareillage à haute tension – Partie 203: Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tensions assignées supérieures à 52 kV*

IEC 62271-207, *Appareillage à haute tension – Partie 207: Qualification sismique pour ensembles d'appareillages à isolation gazeuse pour des niveaux de tension assignée supérieurs à 52 kV*

IEC TR 62271-300, *Appareillage à haute tension – Partie 300: Qualification sismique des disjoncteurs à courant alternatif*

IEC 62305 (toutes les parties), *Protection contre la foudre*

IEC IEEE 82079-1, *Élaboration des informations d'utilisation (Instructions d'utilisation) des produits – Partie 1: Principes et exigences générales*