



IEC 62271-1

Edition 2.1 2021-10
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Appareillage à haute tension –
Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.130.10; 29.130.99

ISBN 978-2-8322-1036-7

**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.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



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

**Appareillage à haute tension –
Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 62271-1
Edition 2.0 2017-07

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 1: Common specifications for alternating
current switchgear and controlgear**

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by IEC technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

DISH	Report on voting
17/1090/DISH	17/1095/RVDISH

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

Interpretation of 4.2.2 of IEC 62271-1:2017 regarding the altitude correction factor

Subclause 4.2.2 of IEC 62271-1:2017 contains two references for calculation of the required insulation withstand level at altitudes higher than 1 000 m, IEC 60071-2:1996 and IEC TR 62271-306. The two references are in conflict, as the altitude correction factor according to IEC 60071-2:1996 starts at sea level and that of IEC TR 62271-306 starts at an altitude of 1 000 m. This results in different altitude correction factors.

As already stated in 5.3 of IEC 62271-1:2017, the rated insulation levels refer to normal service conditions. Altitudes up to 1 000 m above sea level are covered and need no altitude correction.

For altitudes higher than 1 000 m the equation provided in 4.5.1.1 b) of IEC TR 62271-306:2012 and in H.3.4 of IEC 60071-2:2018 shall be used, i.e.

$$k_{\text{alt}} = e^{m \left(\frac{H-1000}{8150} \right)}$$

where

k_{alt} is the altitude correction factor;

H is the altitude in m above sea level;

m is an exponent.

Conservative values for the exponent m are provided in Table 4 of IEC TR 62271-306:2012. For further details about the exponent m , see H.4 of IEC 60071-2:2018.

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms and definitions	14
3.1 General terms and definitions	15
3.2 Assemblies of switchgear and controlgear	18
3.3 Parts of assemblies.....	18
3.4 Switching devices	18
3.5 Parts of switchgear and controlgear.....	18
3.6 Operational characteristics of switchgear and controlgear	22
3.6.5 Terms and definitions relative to pressure (or density)	23
3.6.6 Terms and definitions relating to gas and vacuum tightness	23
3.6.7 Terms and definitions relating to liquid tightness.....	25
3.7 Characteristic quantities.....	25
3.8 Index of definitions	26
4 Normal and special service conditions.....	28
4.1 Normal service conditions	28
4.1.1 General	28
4.1.2 Indoor switchgear and controlgear.....	28
4.1.3 Outdoor switchgear and controlgear	29
4.2 Special service conditions	29
4.2.1 General	29
4.2.2 Altitude	29
4.2.3 Exposure to pollution	30
4.2.4 Temperature and humidity.....	30
4.2.5 Exposure to abnormal vibrations, shock or tilting	30
4.2.6 Wind speed.....	31
4.2.7 Other parameters.....	31
5 Ratings.....	31
5.1 General.....	31
5.2 Rated voltage (U_r).....	31
5.2.1 General	31
5.2.2 Range I for rated voltages of 245 kV and below	31
5.2.3 Range II for rated voltages above 245 kV	32
5.3 Rated insulation level (U_d , U_p , U_s)	32
5.4 Rated frequency (f_r)	36
5.5 Rated continuous current (I_r).....	36
5.6 Rated short-time withstand current (I_k)	36
5.7 Rated peak withstand current (I_p).....	37
5.8 Rated duration of short-circuit (t_k)	37
5.9 Rated supply voltage of auxiliary and control circuits (U_a).....	37
5.9.1 General	37
5.9.2 Rated supply voltage (U_a)	37
5.10 Rated supply frequency of auxiliary and control circuits.....	38
5.11 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems	38

6	Design and construction	39
6.1	Requirements for liquids in switchgear and controlgear	39
6.2	Requirements for gases in switchgear and controlgear	39
6.3	Earthing of switchgear and controlgear	39
6.4	Auxiliary and control equipment and circuits	39
6.4.1	General	39
6.4.2	Protection against electric shock	40
6.4.3	Components installed in enclosures	41
6.5	Dependent power operation	44
6.6	Stored energy operation	44
6.6.1	General	44
6.6.2	Energy storage in gas receivers or hydraulic accumulators	44
6.6.3	Energy storage in springs (or weights)	44
6.6.4	Manual charging	44
6.6.5	Motor charging	45
6.6.6	Energy storage in capacitors	45
6.7	Independent unlatched operation (independent manual or power operation)	45
6.8	Manually operated actuators	45
6.9	Operation of releases	46
6.9.1	General	46
6.9.2	Shunt closing release	46
6.9.3	Shunt opening release	46
6.9.4	Capacitor operation of shunt releases	46
6.9.5	Under-voltage release	46
6.10	Pressure/level indication	46
6.10.1	Gas pressure	46
6.10.2	Liquid level	47
6.11	Nameplates	47
6.11.1	General	47
6.11.2	Application	47
6.12	Locking devices	48
6.13	Position indication	49
6.14	Degrees of protection provided by enclosures	49
6.14.1	General	49
6.14.2	Protection of persons against access to hazardous parts and protection of the equipment against ingress of solid foreign objects (IP coding)	49
6.14.3	Protection against ingress of water (IP coding)	49
6.14.4	Protection against mechanical impact under normal service conditions (IK coding)	49
6.15	Creepage distances for outdoor insulators	49
6.16	Gas and vacuum tightness	50
6.16.1	General	50
6.16.2	Controlled pressure systems for gas	50
6.16.3	Closed pressure systems for gas	50
6.16.4	Sealed pressure systems	50
6.17	Tightness for liquid systems	51
6.17.1	General	51
6.17.2	Leakage rates	51
6.18	Fire hazard (flammability)	51

6.19	Electromagnetic compatibility (EMC).....	51
6.20	X-ray emission	51
6.21	Corrosion	51
6.22	Filling levels for insulation, switching and/or operation	52
7	Type tests	52
7.1	General.....	52
7.1.1	Basics	52
7.1.2	Information for identification of test objects.....	52
7.1.3	Information to be included in type-test reports	52
7.2	Dielectric tests	53
7.2.1	General	53
7.2.2	Ambient air conditions during tests	53
7.2.3	Wet test procedure.....	54
7.2.4	Arrangement of the equipment	54
7.2.5	Criteria to pass the test.....	54
7.2.6	Application of the test voltage and test conditions.....	55
7.2.7	Tests of switchgear and controlgear of $U_r \leq 245$ kV	59
7.2.8	Tests of switchgear and controlgear of $U_r > 245$ kV	59
7.2.9	Artificial pollution tests for outdoor insulators.....	60
7.2.10	Partial discharge tests.....	60
7.2.11	Dielectric tests on auxiliary and control circuits.....	60
7.2.12	Voltage test as condition check	60
7.3	Radio interference voltage (RIV) test	61
7.4	Resistance measurement	61
7.4.1	Measurement of the resistance of auxiliary contacts class 1 and class 2	61
7.4.2	Measurement of the resistance of auxiliary contacts class 3.....	61
7.4.3	Electrical continuity of earthed metallic parts test.....	61
7.4.4	Resistance measurement of contacts and connections in the main circuit as a condition check	61
7.5	Continuous current tests.....	62
7.5.1	Condition of the test object.....	62
7.5.2	Arrangement of the equipment	62
7.5.3	Test current and duration	63
7.5.4	Temperature measurement during test	64
7.5.5	Resistance of the main circuit.....	65
7.5.6	Criteria to pass test.....	65
7.6	Short-time withstand current and peak withstand current tests	69
7.6.1	General	69
7.6.2	Arrangement of the equipment and of the test circuit.....	69
7.6.3	Test current and duration	70
7.6.4	Conditions of the test object after test.....	71
7.7	Verification of the protection.....	71
7.7.1	Verification of the IP coding.....	71
7.7.2	Verification of the IK coding.....	71
7.8	Tightness tests.....	72
7.8.1	General	72
7.8.2	Controlled pressure systems for gas.....	73
7.8.3	Closed pressure systems for gas.....	73
7.8.4	Sealed pressure systems	74

7.8.5	Liquid tightness tests	74
7.9	Electromagnetic compatibility tests (EMC)	74
7.9.1	Emission tests	74
7.9.2	Immunity tests on auxiliary and control circuits	77
7.9.3	Additional EMC tests on auxiliary and control circuits.....	79
7.10	Additional tests on auxiliary and control circuits	80
7.10.1	General	80
7.10.2	Functional tests	80
7.10.3	Verification of the operational characteristics of auxiliary contacts.....	80
7.10.4	Environmental tests	81
7.10.5	Dielectric test.....	82
7.11	X-radiation test for vacuum interrupters	82
7.11.1	General requirements.....	82
7.11.2	Test voltage and measurement procedure	84
7.11.3	Acceptance criteria	84
8	Routine tests	85
8.1	General.....	85
8.2	Dielectric test on the main circuit.....	85
8.3	Tests on auxiliary and control circuits	86
8.3.1	Inspection of auxiliary and control circuits, and verification of conformity to the circuit diagrams and wiring diagrams	86
8.3.2	Functional tests	86
8.3.3	Verification of protection against electrical shock	86
8.3.4	Dielectric tests	86
8.4	Measurement of the resistance of the main circuit.....	86
8.5	Tightness test	87
8.5.1	General	87
8.5.2	Controlled pressure systems for gas.....	87
8.5.3	Closed pressure systems for gas.....	87
8.5.4	Sealed pressure systems	87
8.5.5	Liquid tightness tests	87
8.6	Design and visual checks	87
9	Guide to the selection of switchgear and controlgear (informative).....	88
9.1	General.....	88
9.2	Selection of rated values	88
9.3	Cable-interface considerations	88
9.4	Continuous or temporary overload due to changed service conditions	88
9.5	Environmental aspects	88
9.5.1	Service conditions.....	88
9.5.2	Clearances affected by service conditions	88
9.5.3	High humidity.....	88
9.5.4	Solar radiation	89
10	Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative)	89
10.1	General.....	89
10.2	Information with enquiries and orders	89
10.3	Information with tenders	90
11	Transport, storage, installation, operating instructions and maintenance	91
11.1	General.....	91
11.2	Conditions during transport, storage and installation	91

11.3	Installation	91
11.3.1	General	91
11.3.2	Unpacking and lifting.....	91
11.3.3	Assembly.....	92
11.3.4	Mounting.....	92
11.3.5	Connections.....	92
11.3.6	Information about gas and gas mixtures for controlled and closed pressure systems.....	92
11.3.7	Final installation inspection	93
11.3.8	Basic input data by the user	93
11.3.9	Basic input data by the manufacturer	93
11.4	Operating instructions	94
11.5	Maintenance	94
11.5.1	General	94
11.5.2	Information about fluids and gas to be included in maintenance manual	94
11.5.3	Recommendations for the manufacturer.....	94
11.5.4	Recommendations for the user	95
11.5.5	Failure report	96
12	Safety	97
12.1	General.....	97
12.2	Precautions by manufacturers	98
12.3	Precautions by users.....	98
13	Influence of the product on the environment.....	98
Annex A	(normative) Identification of test objects	100
A.1	General.....	100
A.2	Data	100
A.3	Drawings.....	100
Annex B	(informative) Determination of the equivalent RMS value of a short-time current during a short-circuit of a given duration	102
Annex C	(normative) Method for the weatherproofing test for outdoor switchgear and controlgear	103
Annex D	(informative) References for auxiliary and control circuit components.....	106
Annex E	(normative) Tolerances on test quantities during tests.....	108
Annex F	(informative) Information and technical requirements to be given with enquiries, tenders and orders.....	111
F.1	General.....	111
F.2	Normal and special service conditions (refer to Clause 4)	111
F.3	Ratings (refer to Clause 5)	112
F.4	Design and construction (refer to Clause 6)	112
F.5	System information	113
F.6	Documentation for enquiries and tenders	113
Annex G	(informative) List of symbols	114
Annex H	(informative) Electromagnetic compatibility on site.....	115
Annex I	(informative) List of notes concerning certain countries	116
Annex J	(informative) Extension of validity of type tests.....	117
J.1	General.....	117
J.2	Dielectric tests	117
J.3	Short-time withstand current tests.....	117

J.4	Continuous current test	117
J.5	Electromagnetic immunity test on auxiliary and control circuits	118
J.6	Environmental tests on auxiliary and control circuits	118
Annex K (informative)	Exposure to pollution	119
K.1	General.....	119
K.2	Pollution levels.....	119
K.3	Minimum requirements for switchgear.....	119
Bibliography	121
Figure 1	– Examples of classes of contacts	43
Figure 2	– Diagram of connections of a three-pole switching device	56
Figure 3	– Diagram of a test circuit for the radio interference voltage test.....	75
Figure 4	– Test location of radiation survey instrument	84
Figure B.1	– Determination of short-time current.....	102
Figure C.1	– Arrangement for weatherproofing test.....	104
Figure C.2	– Nozzle for weatherproofing test.....	105
Table 1	– Rated insulation levels for rated voltages of range I, series I	33
Table 2	– Rated insulation levels for rated voltages of range I, series II (based on current practice in some countries, including US)	34
Table 3	– Rated insulation levels for rated voltages of range II.....	35
Table 4	– Additional rated insulation levels for range II, based on current practice in some countries, including US	36
Table 5	– Peak factors for rated peak withstand current.....	37
Table 6	– Direct current voltage	38
Table 7	– Alternating current voltage	38
Table 8	– Auxiliary contact classes.....	43
Table 9	– Nameplate information.....	48
Table 10	– Test conditions in general case	56
Table 11	– Power-frequency test conditions	57
Table 12	– Impulse test conditions	58
Table 13	– Test conditions for the alternative method	58
Table 14	– Limits of temperature and temperature rise for various parts, materials and dielectrics of high-voltage switchgear and controlgear	66
Table 15	– Permissible leakage rates for gas systems	73
Table 16	– Application of voltages at the fast transient/burst test	78
Table 17	– Application of voltage at the damped oscillatory wave test.....	78
Table 18	– Assessment criteria for transient disturbance immunity.....	79
Table D.1	– List of reference documents for auxiliary and control circuit components	106
Table E.1	– Tolerances on test quantities for type test.....	109
Table K.1	– Environmental examples by site pollution severity (SPS) class	120
Table K.2	– Minimum nominal specific creepage distance by pollution level	120

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 1: Common specifications for alternating
current switchgear and controlgear**

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62271-1 edition 2.1 contains the second edition (2017-07) [documents 17/1033/FDIS and 17/1037/RVD], its interpretation sheet 1 (2021-05) and its amendment 1 (2021-10) [documents 17/1106/FDIS and 17/1112/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 62271-1 has been prepared by technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear.

This second edition constitutes a technical revision.

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

New numbering in accordance with ISO/IEC directives, Part 2 (2016) and IEEE Std. C37.100.1.

4.1.2 a) The normal service condition for indoor switchgear is limited to one range of 40 °C to –5 °C.

4.1.3 a) The normal service condition for outdoor switchgear is limited to one range of 40 °C to –25 °C.

4.2.2: The specifications from IEC 60071-2:1996 are adopted for altitude correction factors above 1 000 m.

5.2.2: Range I, the rated voltage of 40,5 kV is added Series I Table 1; Table 2 and Table 4 are updated on recommendation of the US National Committee.

6.8: New subclause added for manual operated actuators consistent with “Man Machine Interface” recommendations of IEC 60447 [1] 1.

7.2.6.1: Insert the wording regarding preliminary impulses across open vacuum interrupters according to the result of IEC 17/1026/RQ.

7.3: Changed the requirement for radio interference voltage to a rated voltage level of 245 kV and above, instead of 123 kV and above. This change is based on reported positive test and service experience of utility representatives in the maintenance team of this standard.

7.5.6, Table 14:

a) Introduced the distinction of parts in “OG” (oxidizing gas) or in “NOG” (not oxidizing gas) replacing the former “air” and “SF₆”;

b) Increased the allowable temperature rise for some parts in groups 1 and 2 of Table 14 according to IEC TR 60943 [2];

c) Expanded the definition of allowable temperature rise for categories of accessible surfaces with reference to IEC Guide 117 [3]. See also point 15 in 7.5.6.2.

7.5.6.2: Point 5 is modified to clarify the introduction of “OG” and “NOG” gas.

7.10: Some tests were removed because the relevant test standards of IEC 60068 series were modified or withdrawn.

7.11.3: The acceptance criteria for X-radiation testing are modified to recognize higher rated vacuum interrupters.

Former informative Annex H: Corrosion is deleted, the content is part of IEC TR 62271-306 [4].

New Annex J (informative): Added informative guidelines for the extension of validity of type tests

New Annex K (informative): Added informative guidelines about exposure to pollution

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

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

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

The list of all parts of the IEC 62271 series under the general title, *High-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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

In the preparation of this FDIS draft for the general revision of IEC 62271-1:2007 and IEC 62271-1:2007/AMD1:2011, the maintenance team was motivated by the following principles:

- Application of horizontal standards – such application is mandatory for product standards, (reference IEC Guide 108 [5]). A typical example is the application of IEC 60071 (all parts) dealing with insulation coordination.
- Application of the "principle of verifiability" – as defined in the Directives, Part 2, 5.5 (2016) "...Only those requirements which can be verified shall be included."
- Organizing information in the proper clause, e.g. terms and definitions in Clause 3, rated values in Clause 5. For example, the values of rated continuous current are specified in Clause 5 but the conditions of test and acceptance criteria (e.g. temperature rise limits) are moved to Clause 7.
- Normal service conditions in Clause 4 are unambiguous statements of conditions under which the switchgear and controlgear is expected to operate. For example: "Solar radiation does not exceed a level of 1 000 W/m²" rather than "Solar radiation up to a level of 1 000 W/m² should be considered".
- Ratings in Clause 5 have been limited to reflect the common specifications of the switchgear and controlgear that are specified by the user and are necessary for operation on the user's network. See the last paragraph of 5.1 for addition clarification.
- Statements or informative NOTES that reflect design guides (not requirements) or application (not standard requirements) are either removed or moved to Clause 9.
For example, the following former NOTE contains both a design guide and an application issue, neither of which belongs to normal service conditions:
"Under certain levels of solar radiation, appropriate measures, for example roofing, forced ventilation, test simulating solar gain, etc., may be necessary, or derating may be used, in order not to exceed the specified temperature rises and pressure rise limits".
- Specifications for design and construction in Clause 6 have been limited to requirements that can be verified by test or inspection.
- References to tests and procedures that relate to transportation, installation, commissioning and maintenance have been moved to Clause 11.
- Improve wording to minimize the possibility of miss-interpretation or conflicting interpretations of the specifications, methods or criteria.
- Elimination of hanging paragraphs and actual or potential circular references. Reference to ISO/IEC Directives, Part 2, 22.3.3 (2016).

As a result of the application of these principles or objectives, the FDIS draft includes more revisions that might otherwise be expected.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to AC switchgear and controlgear designed for indoor and/or outdoor installation and for operation at service frequencies up to and including 60 Hz and having rated voltages above 1 000 V.

This document applies to all high-voltage switchgear and controlgear except as otherwise specified in the relevant IEC standards for the particular type of switchgear and controlgear.

NOTE For the use of this document, high-voltage is defined as the rated voltage above 1 000 V. However, the term medium voltage is commonly used for distribution systems with voltages above 1 kV and generally applied up to and including 52 kV.

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 60038:2009, *IEC standard voltages*

IEC 60050-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 131: Circuit theory*

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-192:2015, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 192: Dependability*

IEC 60050-351, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Control technology*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*
IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-551, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 551: Power electronics*

IEC 60050-581:2008, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment*

IEC 60050-601, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 60050-605, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations*

IEC 60050-614:2016, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 614: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60050-811, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 811: Electric traction*

IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations*

IEC 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60071-1:2006, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*
IEC 60071-1:2006/AMD1:2010

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60255-21-1:1988, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section One: Vibration tests (sinusoidal)*

IEC 60270, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 60296, *Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

IEC 60376, *Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF₆) for use in electrical equipment*

IEC 60480, *Guidelines for the checking and treatment of sulphur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment and specification for its re-use*

IEC 60507, *Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems*

IEC 60512-2-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-2: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2b: Contact resistance – Specified test current method*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC TS 60815-1:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles*

IEC TS 60815-2:2008, *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 60815-3:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-17:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-17: Testing and measurement techniques – Ripple on d.c. input power port immunity test*

IEC 61000-4-18, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-18: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory wave immunity test*

IEC 61000-4-29, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for equipment used in power station and substation environment*

IEC 61180, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment*

IEC 61810-7:2006, *Electromechanical elementary relays – Part 7: Test and measurement procedures*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

IEC 62271-4, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF₆) and its mixtures*

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR TR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

IEC 62271-1
Édition 2.0 2017-07

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

DISH	Rapport de vote
17/1090/DISH	17/1095/RVDISH

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

Interprétation du 4.2.2 de l'IEC 62271-1:2017 qui traite du facteur de correction de l'altitude

Le Paragraphe 4.2.2 de l'IEC 62271-1:2017 cite deux documents de référence pour le calcul du niveau de tenue de l'isolation exigé à des altitudes supérieures à 1 000 m, l'IEC 60071-2:1996 et l'IEC TR 62271-306. Ces deux documents de référence sont en contradiction, dans la mesure où le facteur de correction de l'altitude selon l'IEC 60071-2:1996 commence au niveau de la mer alors que celui donné par l'IEC TR 62271-306 commence à une altitude de 1 000 m. Les facteurs de correction de l'altitude qui en résultent sont différents.

Comme déjà énoncé au 5.3 de l'IEC 62271-1:2017, les niveaux d'isolement assignés font référence aux conditions normales de service. Les altitudes jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer sont couvertes et elles ne nécessitent pas d'avoir recours à un facteur de correction.

Pour les altitudes supérieures à 1 000 m, l'équation donnée au 4.5.1.1 b) de l'IEC TR 62271-306:2012 et au H.3.4 de l'IEC 60071-2:2018 doit être utilisée, c'est-à-dire

$$k_{\text{alt}} = e^{m\left(\frac{H-1000}{8150}\right)}$$

où

k_{alt} est le facteur de correction d'altitude;

H est l'altitude au-dessus du niveau de la mer;

m est un exposant.

Des valeurs prudentes pour l'exposant m sont fournies dans le Tableau 4 de l'IEC TR 62271-306:2012. Pour de plus amples détails au sujet de l'exposant m , voir l'Article H.4 de l'IEC 60071-2:2018.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	133
INTRODUCTION.....	136
1 Domaine d'application.....	137
2 Références normatives	137
3 Termes et définitions	140
3.1 Termes et définitions généraux.....	140
3.2 Ensembles d'appareillages	143
3.3 Parties d'ensembles	143
3.4 Appareils de connexion	143
3.5 Parties d'appareillage.....	144
3.6 Caractéristiques opérationnelles de l'appareillage.....	147
3.6.5 Termes et définitions relatifs à la pression (ou à la masse volumique).....	148
3.6.6 Termes et définitions relatifs à l'étanchéité au gaz et au vide	149
3.6.7 Termes et définitions relatifs à l'étanchéité aux liquides	151
3.7 Grandeurs caractéristiques.....	151
3.8 Index des définitions	152
4 Conditions normales et spéciales de service	154
4.1 Conditions normales de service	154
4.1.1 Généralités	154
4.1.2 Appareillage pour l'intérieur.....	154
4.1.3 Appareillage pour l'extérieur.....	155
4.2 Conditions spéciales de service.....	155
4.2.1 Généralités	155
4.2.2 Altitude	155
4.2.3 Exposition à la pollution	156
4.2.4 Température et humidité	156
4.2.5 Exposition aux vibrations, chocs ou basculements anormaux.....	156
4.2.6 Vitesse du vent	157
4.2.7 Autres paramètres	157
5 Caractéristiques assignées	157
5.1 Généralités	157
5.2 Tension assignée (U_r)	157
5.2.1 Généralités	157
5.2.2 Plage I pour les tensions assignées inférieures ou égales à 245 kV	158
5.2.3 Plage II pour les tensions assignées supérieures à 245 kV	158
5.3 Niveau d'isolement assigné (U_d , U_p , U_s)	158
5.4 Fréquence assignée (f_r)	162
5.5 Courant permanent assigné (I_r).....	162
5.6 Courant de courte durée admissible assigné (I_k).....	162
5.7 Valeur de crête du courant admissible assignée (I_p)	163
5.8 Durée de court-circuit assignée (t_k)	163
5.9 Tension d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande (U_a).....	163
5.9.1 Généralités	163
5.9.2 Tension d'alimentation assignée (U_a)	164
5.10 Fréquence d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande.....	164

5.11	Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour les systèmes à pression entretenue	164
6	Conception et construction.....	165
6.1	Exigences pour les liquides utilisés dans l'appareillage	165
6.2	Exigences pour les gaz utilisés dans l'appareillage	165
6.3	Raccordement à la terre de l'appareillage.....	165
6.4	Équipements et circuits auxiliaires et de commande.....	165
6.4.1	Généralités	165
6.4.2	Protection contre les chocs électriques.....	167
6.4.3	Composants installés dans les enveloppes	167
6.5	Manœuvre dépendante à source d'énergie extérieure	171
6.6	Manœuvre à accumulation d'énergie.....	171
6.6.1	Généralités	171
6.6.2	Accumulation d'énergie dans des réservoirs de gaz ou dans des accumulateurs hydrauliques	171
6.6.3	Accumulation d'énergie à l'aide de ressorts (ou de poids)	172
6.6.4	Accumulation d'énergie par une manœuvre manuelle.....	172
6.6.5	Accumulation d'énergie par servomoteur	172
6.6.6	Accumulation d'énergie dans des condensateurs	172
6.7	Manœuvre indépendante sans accrochage mécanique (manœuvre indépendante manuelle ou manœuvre indépendante à source d'énergie extérieure)	172
6.8	Organes de commande à manœuvre manuelle.....	172
6.9	Fonctionnement des déclencheurs.....	173
6.9.1	Généralités	173
6.9.2	Déclencheur shunt de fermeture	173
6.9.3	Déclencheur shunt d'ouverture	173
6.9.4	Fonctionnement des déclencheurs shunt à l'aide de condensateurs	173
6.9.5	Déclencheur à minimum de tension	173
6.10	Indication de la pression / du niveau.....	174
6.10.1	Pression du gaz	174
6.10.2	Niveau du liquide	174
6.11	Plaques signalétiques	174
6.11.1	Généralités	174
6.11.2	Application.....	174
6.12	Dispositifs de verrouillage	177
6.13	Indicateur de position	177
6.14	Degrés de protection procurés par les enveloppes	177
6.14.1	Généralités	177
6.14.2	Protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses et protection du matériel contre la pénétration de corps solides étrangers (codification IP).....	177
6.14.3	Protection contre la pénétration d'eau (codification IP).....	177
6.14.4	Protection contre les impacts mécaniques dans les conditions normales de service (codification IK)	177
6.15	Lignes de fuite pour les isolateurs d'extérieur	178
6.16	Étanchéité au gaz et au vide	178
6.16.1	Généralités	178
6.16.2	Systèmes à pression entretenue de gaz	178
6.16.3	Systèmes à pression autonome de gaz.....	178

6.16.4	Systèmes à pression scellés	179
6.17	Étanchéité des systèmes de liquide	179
6.17.1	Généralités	179
6.17.2	Taux de fuite.....	179
6.18	Risque de feu (inflammabilité)	179
6.19	Compatibilité électromagnétique (CEM)	180
6.20	Émission de rayons X.....	180
6.21	Corrosion	180
6.22	Niveaux de remplissage pour l'isolement, la coupure et/ou la manœuvre	180
7	Essais de type	180
7.1	Généralités	180
7.1.1	Principes fondamentaux	180
7.1.2	Informations pour l'identification des objets d'essai.....	181
7.1.3	Informations à inclure dans les rapports d'essais de type	181
7.2	Essais diélectriques	182
7.2.1	Généralités	182
7.2.2	Conditions de l'air ambiant pendant les essais	182
7.2.3	Modalités des essais sous pluie	182
7.2.4	Disposition de l'appareil	182
7.2.5	Conditions de réussite des essais	183
7.2.6	Application de la tension d'essai et conditions d'essai	184
7.2.7	Essais de l'appareillage de $U_T \leq 245$ kV	188
7.2.8	Essais de l'appareillage de $U_T > 245$ kV	188
7.2.9	Essais de pollution artificielle pour les isolateurs d'extérieur	189
7.2.10	Essais de décharges partielles	189
7.2.11	Essais diélectriques sur les circuits auxiliaires et de commande	189
7.2.12	Essai de tension comme essai de vérification d'état.....	190
7.3	Essai de tension de perturbation radioélectrique	190
7.4	Mesurage de la résistance.....	190
7.4.1	Mesurage de la résistance des contacts auxiliaires de classes 1 et 2	190
7.4.2	Mesurage de la résistance des contacts auxiliaires de classe 3.....	190
7.4.3	Essai de continuité électrique des parties métalliques reliées à la terre	190
7.4.4	Mesurage de la résistance des contacts et des connexions dans le circuit principal sous forme de vérification d'état	191
7.5	Essais au courant permanent	192
7.5.1	État de l'objet d'essai	192
7.5.2	Disposition de l'appareil	192
7.5.3	Valeurs du courant d'essai et de sa durée	192
7.5.4	Mesurage de la température pendant l'essai	193
7.5.5	Résistance du circuit principal	195
7.5.6	Conditions de réussite des essais	195
7.6	Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible	199
7.6.1	Généralités	199
7.6.2	Disposition de l'appareil et du circuit d'essai	199
7.6.3	Valeurs du courant d'essai et de sa durée	200
7.6.4	État de l'objet d'essai après l'essai	201
7.7	Vérification de la protection	201
7.7.1	Vérification de la codification IP.....	201

7.7.2	Vérification de la codification IK.....	202
7.8	Essais d'étanchéité	202
7.8.1	Généralités	202
7.8.2	Systèmes à pression entretenue de gaz	203
7.8.3	Systèmes à pression autonome de gaz.....	203
7.8.4	Systèmes à pression scellés	204
7.8.5	Essais d'étanchéité aux liquides	204
7.9	Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)	205
7.9.1	Essais d'émission	205
7.9.2	Essais d'immunité sur les circuits auxiliaires et de commande.....	207
7.9.3	Essais de CEM complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande	210
7.10	Essais complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande	211
7.10.1	Généralités	211
7.10.2	Essais fonctionnels	211
7.10.3	Vérification des caractéristiques de fonctionnement des contacts auxiliaires	211
7.10.4	Essais d'environnement	212
7.10.5	Essais diélectriques	213
7.11	Essai des rayonnements X pour les ampoules à vide	214
7.11.1	Exigences générales.....	214
7.11.2	Tension d'essai et procédure de mesure.....	215
7.11.3	Critères d'acceptation	215
8	Essais individuels de série	216
8.1	Généralités	216
8.2	Essai diélectrique du circuit principal	216
8.3	Essais des circuits auxiliaires et de commande.....	217
8.3.1	Inspection des circuits auxiliaires et de commande, et vérification de la conformité aux schémas de circuits et schémas de câblage	217
8.3.2	Essais fonctionnels	217
8.3.3	Vérification de la protection contre les chocs électriques.....	217
8.3.4	Essais diélectriques	217
8.4	Mesurage de la résistance du circuit principal.....	218
8.5	Essai d'étanchéité	218
8.5.1	Généralités	218
8.5.2	Systèmes à pression entretenue de gaz	218
8.5.3	Systèmes à pression autonome de gaz.....	218
8.5.4	Systèmes à pression scellés	218
8.5.5	Essais d'étanchéité aux liquides	219
8.6	Contrôles visuels et de conception	219
9	Guide pour le choix de l'appareillage (informatif)	219
9.1	Généralités	219
9.2	Choix des valeurs assignées	219
9.3	Considérations sur les interfaces avec les câbles	219
9.4	Surcharge continue ou temporaire due à une modification des conditions de service.....	219
9.5	Aspects d'environnement	220
9.5.1	Conditions de service.....	220
9.5.2	Distances d'isolement affectées par les conditions de service	220
9.5.3	Humidité élevée	220

9.5.4	Rayonnement solaire	220
10	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informatif)	220
10.1	Généralités	220
10.2	Renseignements dans les appels d'offres et les commandes	221
10.3	Renseignements pour les soumissions	222
11	Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance	222
11.1	Généralités	222
11.2	Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation	223
11.3	Installation	223
11.3.1	Généralités	223
11.3.2	Déballage et manutention	223
11.3.3	Assemblage	223
11.3.4	Montage	223
11.3.5	Raccordements	223
11.3.6	Informations relatives au gaz et aux mélanges de gaz pour les systèmes à pression entretenue et à pression autonome	224
11.3.7	Inspection finale de l'installation	224
11.3.8	Données d'entrée de base fournies par l'utilisateur	225
11.3.9	Données d'entrée de base fournies par le constructeur	225
11.4	Instructions de fonctionnement	225
11.5	Maintenance	226
11.5.1	Généralités	226
11.5.2	Informations sur les fluides et gaz à inclure dans le manuel de maintenance	226
11.5.3	Recommandations pour le constructeur	226
11.5.4	Recommandations pour l'utilisateur	227
11.5.5	Rapport de défaillance	227
12	Sécurité	229
12.1	Généralités	229
12.2	Précautions devant être prises par les constructeurs	229
12.3	Précautions devant être prises par les utilisateurs	230
13	Influence du produit sur l'environnement	230
Annexe A (normative) Identification des objets d'essai		232
A.1	Généralités	232
A.2	Données	232
A.3	Plans	232
Annexe B (informative) Détermination de la valeur efficace équivalente d'un courant de courte durée pendant un court-circuit d'une durée donnée		234
Annexe C (normative) Méthode pour l'essai de protection contre les intempéries de l'appareillage pour installation à l'extérieur		235
Annexe D (informative) Références pour les composants des circuits auxiliaires et de commande		238
Annexe E (normative) Tolérances sur les grandeurs d'essai		240
Annexe F (informative) Renseignements et exigences techniques à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes		244
F.1	Généralités	244
F.2	Conditions normales et spéciales de service (voir l'Article 4)	244
F.3	Caractéristiques assignées (voir l'Article 5)	245

F.4	Conception et construction (voir l'Article 6)	246
F.5	Informations du réseau	246
F.6	Documentation pour les appels d'offres et les soumissions	247
Annexe G (informative) Liste des symboles		248
Annexe H (informative) Compatibilité électromagnétique sur site		249
Annexe I (informative) Liste des notes concernant certains pays		250
Annexe J (informative) Extension de la validité des essais de type		251
J.1	Généralités	251
J.2	Essais diélectriques	251
J.3	Essais au courant de courte durée admissible	251
J.4	Essai au courant permanent	251
J.5	Essais d'immunité électromagnétique sur les circuits auxiliaires et de commande	252
J.6	Essais d'environnement sur les circuits auxiliaires et de commande	252
Annexe K (informative) Exposition à la pollution		253
K.1	Généralités	253
K.2	Degrés de pollution	253
K.3	Exigences minimales relatives à l'appareillage	253
Bibliographie		256
Figure 1 – Exemples de classes de contacts		170
Figure 2 – Schéma des connexions d'un appareil de connexion tripolaire		185
Figure 3 – Schéma d'un circuit d'essai de tension de perturbation radioélectrique		206
Figure 4 – Position en essai du radiamètre		215
Figure B.1 – Détermination du courant de courte durée		234
Figure C.1 – Disposition pour l'essai de protection contre les intempéries		236
Figure C.2 – Buse pour l'essai de protection contre les intempéries		237
Tableau 1 – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage I, série I		159
Tableau 2 – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage I, série II (d'après la pratique courante dans certains pays, incluant les États-Unis)		160
Tableau 3 – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage II		161
Tableau 4 – Niveaux d'isolement assignés supplémentaires pour la plage II, d'après la pratique courante dans certains pays, incluant les États-Unis		162
Tableau 5 – Facteurs de crête pour la valeur de crête du courant admissible assignée		163
Tableau 6 – Tension en courant continu		164
Tableau 7 – Tension en courant alternatif		164
Tableau 8 – Classes des contacts auxiliaires		170
Tableau 9 – Informations sur la plaque signalétique		176
Tableau 10 – Conditions d'essai dans le cas général		185
Tableau 11 – Conditions d'essai à la tension à fréquence industrielle		186
Tableau 12 – Conditions d'essai à la tension de choc		187
Tableau 13 – Conditions d'essai pour la méthode en variante		187
Tableau 14 – Limites de température et d'échauffement pour les différents organes, matériaux et diélectriques de l'appareillage à haute tension		196

Tableau 15 – Taux de fuite admissibles pour les systèmes à gaz.....	203
Tableau 16 – Application de tensions pour l’essai aux transitoires rapides en salves.....	208
Tableau 17 – Application de tension pour l’essai aux ondes oscillatoires amorties.....	209
Tableau 18 – Critères d’évaluation pour l’immunité aux perturbations transitoires.....	210
Tableau D.1 – Liste de documents de référence pour les composants des circuits auxiliaires et de commande.....	238
Tableau E.1 – Tolérances sur les grandeurs d’essai pour les essais de type	241
Tableau K.1 – Exemples d’environnements par classe de sévérité de pollution d’un site (SPS).....	254
Tableau K.2 – Valeur nominale minimale de la ligne de fuite spécifique par degré de pollution	255

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62271-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2017-07) [documents 17/1033/FDIS et 17/1037/RVD], sa feuille d'interprétation 1 (2021-05) et son amendement 1 (2021-10) [documents 17/1106/FDIS et 17/1112/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62271-1 a été établie par le comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

Nouvelle numérotation conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2 (2016) et à l'IEEE Std. C37.100.1.

- 4.1.2 a): Limitation des conditions normales de service de l'appareillage pour l'intérieur à une plage de 40 °C à –5 °C.
- 4.1.3 a): Limitation des conditions normales de service de l'appareillage pour l'extérieur à une plage de 40 °C à –25 °C.
- 4.2.2: Adoption des spécifications de l'IEC 60071-2:1996 pour les facteurs de correction de l'altitude supérieure à 1 000 m.
- 5.2.2: Plage I, ajout de la tension assignée de 40,5 kV au Tableau 1 Série I; mise à jour du Tableau 2 et du Tableau 4 sur recommandation du comité national US.
- 6.8: Ajout d'un nouveau paragraphe pour les organes de commande à manœuvre manuelle conformes aux recommandations relatives à l'Interface Homme-Machine de l'IEC 60447 [1]¹.
- 7.2.6.1: Insertion du libellé concernant les impulsions préliminaires dans les ampoules à vide ouvertes selon le résultat de l'IEC 17/1026/RQ.
- 7.3: Modification de l'exigence relative à la tension de perturbation radioélectrique à une tension assignée supérieure ou égale à 245 kV, au lieu d'une tension assignée supérieure ou égale à 123 kV. Cette modification est basée sur des essais et retours d'expérience positifs rapportés par les représentants des utilités membres de l'équipe de maintenance de la présente norme.
- 7.5.6, Tableau 14:
 - a) Introduction de la distinction des parties dans les "OG" (gaz oxydants) et dans les "NOG" (gaz non oxydants) qui remplacent ici les termes "air" et "SF₆" de l'édition précédente;
 - b) Augmentation de l'échauffement admissible pour certaines parties des groupes 1 et 2 du Tableau 14 selon l'IEC TR 60943 [2];
 - c) Extension de la définition de l'échauffement admissible pour des catégories de surfaces accessibles en référence au Guide IEC 117 [3]. Voir également le point 15 de 7.5.6.2.
- 7.5.6.2: Modification du Point 5 pour clarifier l'introduction des gaz "OG" et "NOG".
- 7.10: Suppression de certains essais du fait de la modification ou suppression des normes d'essais correspondantes de la série IEC 60068.
- 7.11.3: Modification des critères d'acceptation des essais de rayonnements X pour prendre en compte les ampoules à vide de tension assignée supérieure.

Ancienne Annexe H informative: Le contenu concernant la corrosion est supprimé car il fait partie de l'IEC TR 62271-306 [4].

Nouvelle Annexe J (informative): Ajout de lignes directrices informatives relatives à l'extension de la validité des essais de type.

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Nouvelle Annexe K (informative): Ajout de lignes directrices informatives relatives à l'exposition à la pollution.

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

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe I (informative) énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet de la présente norme.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62271, publiées sous le titre général *Appareillage à haute tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 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

Lors de l'élaboration du présent projet FDIS en vue d'une révision générale de l'IEC 62271-1:2007 et l'IEC 62271-1:2007/AMD1:2011, l'équipe de maintenance a été motivée par les principes suivants:

- Application des normes horizontales: une telle application est obligatoire pour les normes de produits (référence: Guide 108 de l'IEC [5]). Un exemple type est l'application de l'IEC 60071 (toutes les parties) traitant de la coordination de l'isolement.
- Application du "principe de vérifiabilité" tel que défini dans les Directives ISO/IEC, Partie 2, 5.5 (2016), ".....seules doivent être incluses des exigences qui peuvent être vérifiées".
- Organisation des informations dans l'article approprié, par exemple les termes et définitions dans l'Article 3, les valeurs assignées dans l'Article 5. Par exemple, les valeurs du courant permanent assigné sont spécifiées à l'Article 5 mais les conditions d'essai et les critères d'acceptation (les limites d'échauffement, par exemple) sont transférés à l'Article 7.
- Formulation claire des énoncés de conditions normales de service à l'Article 4 (conditions dans lesquelles l'appareillage est censé fonctionner). Par exemple: "Le rayonnement solaire n'excède pas un niveau de 1 000 W/m²" au lieu de "Il convient de considérer le rayonnement solaire jusqu'à un niveau de 1 000 W/m²".
- Limitation des caractéristiques assignées (Article 5) pour refléter les spécifications communes de l'appareillage données par l'utilisateur et qui s'avèrent nécessaires pour son fonctionnement sur le réseau de l'utilisateur. Voir le dernier alinéa de 5.1 pour plus de clarifications.
- Suppression ou transfert à l'Article 9 des énoncés ou NOTES informatives qui contiennent des guides de conception (et non des exigences) ou des éléments d'application (et non des exigences normalisées).

Par exemple, l'ancienne NOTE suivante contient à la fois un guide de conception et un élément d'application, aucun d'eux ne relevant des conditions normales de service:

"À certains niveaux de rayonnement solaire, des mesures appropriées, par exemple mise à l'abri, ventilation forcée, essai simulant un apport solaire, etc., peuvent être nécessaires, ou bien un déclassement peut être utilisé, de manière à ne pas dépasser les limites spécifiées d'échauffement et d'augmentation de la pression".

- Limitation des spécifications relatives à la conception et construction (Article 6) aux exigences dont la conformité peut être vérifiée par essai ou inspection.
- Transfert à l'Article 11 des références aux essais et procédures concernant le transport, l'installation, la mise en service et la maintenance.
- Amélioration de la formulation pour réduire le plus possible les risques d'interprétation erronée ou d'interprétation contradictoire des spécifications, méthodes ou critères.
- Suppression des alinéas "suspendus" et des références circulaires actuelles ou potentielles. Référence aux Directives ISO/IEC, Partie 2, 22.3.3 (2016).

En raison de l'application de ces principes ou de la poursuite de ces objectifs, le projet FDIS comporte plus de révisions que ce qui est habituellement attendu.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 s'applique à l'appareillage à courant alternatif prévu pour être installé à l'intérieur et/ou à l'extérieur et pour fonctionner à des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz, et ayant des tensions assignées supérieures à 1 000 V.

Ce document s'applique à tout l'appareillage à haute tension, sauf spécification contraire dans les normes particulières de l'IEC pour le type d'appareillage considéré.

NOTE Pour l'utilisation du présent document, la haute tension est définie comme la tension assignée supérieure à 1 000 V. Cependant, le terme moyenne tension est communément utilisé pour les réseaux de distribution avec des tensions supérieures à 1 kV et est généralement appliqué pour des tensions inférieures ou égales à 52 kV.

2 Références normatives

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

IEC 60038:2009, *Tensions normales de la CEI*

IEC 60050-131:2002, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 131: Théorie des circuits*

IEC 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

IEC 60050-192:2015, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 192: Sûreté de fonctionnement*

IEC 60050-351, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 441: Appareillage et fusibles*
IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-551, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 551: Électronique de puissance*

IEC 60050-581:2008, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

IEC 60050-601:1985, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

IEC 60050-605, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Chapitre 605: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Postes*

IEC 60050-614:2016, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 614: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

IEC 60050-811, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 811: Traction électrique*

IEC 60050-826:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 826: Installations électriques*

IEC 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60071-1:2006, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*
IEC 60071-1:2006/AMD1:2010

IEC 60071-2:1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

IEC 60085 :2007, *Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques*

IEC 60255-21-1:1988, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60270, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

IEC 60296, *Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

IEC 60376, *Spécifications de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour utilisation dans les appareils électriques*

IEC 60480, *Lignes directrices relatives au contrôle et au traitement de l'hexafluorure de soufre (SF₆) prélevé sur le matériel électrique et spécification en vue de sa réutilisation*

IEC 60507, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs haute tension en céramique et en verre destinés aux réseaux à courant alternatif*

IEC 60512-2-2, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-2: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2b: Résistance de contact – Méthode du courant d'essai spécifié*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC TS 60815-1:2008, *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 60815-2:2008, *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 60815-3:2008, *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 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

IEC 61000-4-17:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-17: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur entrée de puissance à courant continu*

IEC 61000-4-18, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-18: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie*

IEC 61000-4-29, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les équipements utilisés dans les environnements de centrales électriques et de postes*

IEC 61180, *Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Définitions, exigences relatives aux essais, matériel d'essai*

IEC 61810-7:2006, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure*

IEC 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

IEC 62271-4, *Appareillage à haute tension – Partie 4: Utilisation et manipulation de l'hexafluorure de soufre (SF₆) et des mélanges contenant du SF₆*

CISPR 11:2015, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR TR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits* (disponible en anglais seulement)

FINAL VERSION

VERSION FINALE

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

**Appareillage à haute tension –
Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif**

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC 62271-1
Edition 2.0 2017-07

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

**Part 1: Common specifications for alternating
current switchgear and controlgear**

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by IEC technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

DISH	Report on voting
17/1090/DISH	17/1095/RVDISH

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

Interpretation of 4.2.2 of IEC 62271-1:2017 regarding the altitude correction factor

Subclause 4.2.2 of IEC 62271-1:2017 contains two references for calculation of the required insulation withstand level at altitudes higher than 1 000 m, IEC 60071-2:1996 and IEC TR 62271-306. The two references are in conflict, as the altitude correction factor according to IEC 60071-2:1996 starts at sea level and that of IEC TR 62271-306 starts at an altitude of 1 000 m. This results in different altitude correction factors.

As already stated in 5.3 of IEC 62271-1:2017, the rated insulation levels refer to normal service conditions. Altitudes up to 1 000 m above sea level are covered and need no altitude correction.

For altitudes higher than 1 000 m the equation provided in 4.5.1.1 b) of IEC TR 62271-306:2012 and in H.3.4 of IEC 60071-2:2018 shall be used, i.e.

$$k_{\text{alt}} = e^{m \left(\frac{H-1000}{8150} \right)}$$

where

k_{alt} is the altitude correction factor;

H is the altitude in m above sea level;

m is an exponent.

Conservative values for the exponent m are provided in Table 4 of IEC TR 62271-306:2012. For further details about the exponent m , see H.4 of IEC 60071-2:2018.

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms and definitions	14
3.1 General terms and definitions	15
3.2 Assemblies of switchgear and controlgear	18
3.3 Parts of assemblies.....	18
3.4 Switching devices	18
3.5 Parts of switchgear and controlgear.....	18
3.6 Operational characteristics of switchgear and controlgear	22
3.6.5 Terms and definitions relative to pressure (or density)	23
3.6.6 Terms and definitions relating to gas and vacuum tightness	23
3.6.7 Terms and definitions relating to liquid tightness.....	25
3.7 Characteristic quantities	25
3.8 Index of definitions	26
4 Normal and special service conditions.....	28
4.1 Normal service conditions	28
4.1.1 General	28
4.1.2 Indoor switchgear and controlgear	28
4.1.3 Outdoor switchgear and controlgear	29
4.2 Special service conditions	29
4.2.1 General	29
4.2.2 Altitude	29
4.2.3 Exposure to pollution	30
4.2.4 Temperature and humidity.....	30
4.2.5 Exposure to abnormal vibrations, shock or tilting	30
4.2.6 Wind speed.....	31
4.2.7 Other parameters	31
5 Ratings.....	31
5.1 General.....	31
5.2 Rated voltage (U_r).....	31
5.2.1 General	31
5.2.2 Range I for rated voltages of 245 kV and below	31
5.2.3 Range II for rated voltages above 245 kV	32
5.3 Rated insulation level (U_d , U_p , U_s)	32
5.4 Rated frequency (f_r)	36
5.5 Rated continuous current (I_r).....	36
5.6 Rated short-time withstand current (I_k)	36
5.7 Rated peak withstand current (I_p).....	37
5.8 Rated duration of short-circuit (t_k)	37
5.9 Rated supply voltage of auxiliary and control circuits (U_a).....	37
5.9.1 General	37
5.9.2 Rated supply voltage (U_a)	37
5.10 Rated supply frequency of auxiliary and control circuits.....	38
5.11 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems	38

6	Design and construction	39
6.1	Requirements for liquids in switchgear and controlgear	39
6.2	Requirements for gases in switchgear and controlgear	39
6.3	Earthing of switchgear and controlgear	39
6.4	Auxiliary and control equipment and circuits	39
6.4.1	General	39
6.4.2	Protection against electric shock	40
6.4.3	Components installed in enclosures	41
6.5	Dependent power operation	43
6.6	Stored energy operation	44
6.6.1	General	44
6.6.2	Energy storage in gas receivers or hydraulic accumulators	44
6.6.3	Energy storage in springs (or weights)	44
6.6.4	Manual charging	44
6.6.5	Motor charging	44
6.6.6	Energy storage in capacitors	45
6.7	Independent unlatched operation (independent manual or power operation)	45
6.8	Manually operated actuators	45
6.9	Operation of releases	45
6.9.1	General	45
6.9.2	Shunt closing release	45
6.9.3	Shunt opening release	45
6.9.4	Capacitor operation of shunt releases	46
6.9.5	Under-voltage release	46
6.10	Pressure/level indication	46
6.10.1	Gas pressure	46
6.10.2	Liquid level	46
6.11	Nameplates	46
6.11.1	General	46
6.11.2	Application	47
6.12	Locking devices	48
6.13	Position indication	49
6.14	Degrees of protection provided by enclosures	49
6.14.1	General	49
6.14.2	Protection of persons against access to hazardous parts and protection of the equipment against ingress of solid foreign objects (IP coding)	49
6.14.3	Protection against ingress of water (IP coding)	49
6.14.4	Protection against mechanical impact under normal service conditions (IK coding)	49
6.15	Creepage distances for outdoor insulators	49
6.16	Gas and vacuum tightness	50
6.16.1	General	50
6.16.2	Controlled pressure systems for gas	50
6.16.3	Closed pressure systems for gas	50
6.16.4	Sealed pressure systems	50
6.17	Tightness for liquid systems	51
6.17.1	General	51
6.17.2	Leakage rates	51
6.18	Fire hazard (flammability)	51

6.19	Electromagnetic compatibility (EMC).....	51
6.20	X-ray emission	51
6.21	Corrosion	51
6.22	Filling levels for insulation, switching and/or operation	52
7	Type tests	52
7.1	General.....	52
7.1.1	Basics	52
7.1.2	Information for identification of test objects.....	52
7.1.3	Information to be included in type-test reports	52
7.2	Dielectric tests	53
7.2.1	General	53
7.2.2	Ambient air conditions during tests	53
7.2.3	Wet test procedure.....	54
7.2.4	Arrangement of the equipment	54
7.2.5	Criteria to pass the test.....	54
7.2.6	Application of the test voltage and test conditions.....	55
7.2.7	Tests of switchgear and controlgear of $U_r \leq 245$ kV	59
7.2.8	Tests of switchgear and controlgear of $U_r > 245$ kV	59
7.2.9	Artificial pollution tests for outdoor insulators.....	60
7.2.10	Partial discharge tests.....	60
7.2.11	Dielectric tests on auxiliary and control circuits.....	60
7.2.12	Voltage test as condition check	60
7.3	Radio interference voltage (RIV) test	61
7.4	Resistance measurement	61
7.4.1	Measurement of the resistance of auxiliary contacts class 1 and class 2	61
7.4.2	Measurement of the resistance of auxiliary contacts class 3.....	61
7.4.3	Electrical continuity of earthed metallic parts test.....	61
7.4.4	Resistance measurement of contacts and connections in the main circuit as a condition check	61
7.5	Continuous current tests.....	62
7.5.1	Condition of the test object.....	62
7.5.2	Arrangement of the equipment	62
7.5.3	Test current and duration	63
7.5.4	Temperature measurement during test	64
7.5.5	Resistance of the main circuit.....	65
7.5.6	Criteria to pass test.....	65
7.6	Short-time withstand current and peak withstand current tests	69
7.6.1	General	69
7.6.2	Arrangement of the equipment and of the test circuit.....	69
7.6.3	Test current and duration	70
7.6.4	Conditions of the test object after test.....	71
7.7	Verification of the protection.....	71
7.7.1	Verification of the IP coding.....	71
7.7.2	Verification of the IK coding.....	71
7.8	Tightness tests.....	72
7.8.1	General	72
7.8.2	Controlled pressure systems for gas.....	73
7.8.3	Closed pressure systems for gas.....	73
7.8.4	Sealed pressure systems	74

7.8.5	Liquid tightness tests	74
7.9	Electromagnetic compatibility tests (EMC)	74
7.9.1	Emission tests	74
7.9.2	Immunity tests on auxiliary and control circuits	77
7.9.3	Additional EMC tests on auxiliary and control circuits.....	79
7.10	Additional tests on auxiliary and control circuits	80
7.10.1	General	80
7.10.2	Functional tests	80
7.10.3	Verification of the operational characteristics of auxiliary contacts.....	80
7.10.4	Environmental tests	81
7.10.5	Dielectric test.....	82
7.11	X-radiation test for vacuum interrupters	82
7.11.1	General requirements.....	82
7.11.2	Test voltage and measurement procedure	84
7.11.3	Acceptance criteria	84
8	Routine tests	85
8.1	General.....	85
8.2	Dielectric test on the main circuit.....	85
8.3	Tests on auxiliary and control circuits	86
8.3.1	Inspection of auxiliary and control circuits, and verification of conformity to the circuit diagrams and wiring diagrams	86
8.3.2	Functional tests	86
8.3.3	Verification of protection against electrical shock	86
8.3.4	Dielectric tests	86
8.4	Measurement of the resistance of the main circuit.....	86
8.5	Tightness test	87
8.5.1	General	87
8.5.2	Controlled pressure systems for gas.....	87
8.5.3	Closed pressure systems for gas.....	87
8.5.4	Sealed pressure systems	87
8.5.5	Liquid tightness tests	87
8.6	Design and visual checks	87
9	Guide to the selection of switchgear and controlgear (informative).....	88
9.1	General.....	88
9.2	Selection of rated values	88
9.3	Cable-interface considerations	88
9.4	Continuous or temporary overload due to changed service conditions	88
9.5	Environmental aspects	88
9.5.1	Service conditions.....	88
9.5.2	Clearances affected by service conditions	88
9.5.3	High humidity.....	88
9.5.4	Solar radiation	89
10	Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative)	89
10.1	General.....	89
10.2	Information with enquiries and orders	89
10.3	Information with tenders	90
11	Transport, storage, installation, operating instructions and maintenance	91
11.1	General.....	91
11.2	Conditions during transport, storage and installation	91

11.3	Installation	91
11.3.1	General	91
11.3.2	Unpacking and lifting.....	91
11.3.3	Assembly.....	92
11.3.4	Mounting.....	92
11.3.5	Connections.....	92
11.3.6	Information about gas and gas mixtures for controlled and closed pressure systems.....	92
11.3.7	Final installation inspection	93
11.3.8	Basic input data by the user	93
11.3.9	Basic input data by the manufacturer	93
11.4	Operating instructions	94
11.5	Maintenance	94
11.5.1	General	94
11.5.2	Information about fluids and gas to be included in maintenance manual	94
11.5.3	Recommendations for the manufacturer.....	94
11.5.4	Recommendations for the user	95
11.5.5	Failure report	96
12	Safety	97
12.1	General.....	97
12.2	Precautions by manufacturers	98
12.3	Precautions by users.....	98
13	Influence of the product on the environment.....	98
Annex A	(normative) Identification of test objects	100
A.1	General.....	100
A.2	Data	100
A.3	Drawings.....	100
Annex B	(informative) Determination of the equivalent RMS value of a short-time current during a short-circuit of a given duration	102
Annex C	(normative) Method for the weatherproofing test for outdoor switchgear and controlgear	103
Annex D	(informative) References for auxiliary and control circuit components.....	106
Annex E	(normative) Tolerances on test quantities during tests.....	108
Annex F	(informative) Information and technical requirements to be given with enquiries, tenders and orders.....	111
F.1	General.....	111
F.2	Normal and special service conditions (refer to Clause 4)	111
F.3	Ratings (refer to Clause 5)	112
F.4	Design and construction (refer to Clause 6)	112
F.5	System information	113
F.6	Documentation for enquiries and tenders	113
Annex G	(informative) List of symbols	114
Annex H	(informative) Electromagnetic compatibility on site.....	115
Annex I	(informative) List of notes concerning certain countries	116
Annex J	(informative) Extension of validity of type tests.....	117
J.1	General.....	117
J.2	Dielectric tests	117
J.3	Short-time withstand current tests.....	117

J.4	Continuous current test	117
J.5	Electromagnetic immunity test on auxiliary and control circuits	118
J.6	Environmental tests on auxiliary and control circuits	118
Annex K (informative)	Exposure to pollution	119
K.1	General.....	119
K.2	Pollution levels.....	119
K.3	Minimum requirements for switchgear.....	119
Bibliography	121
Figure 1	– Examples of classes of contacts	43
Figure 2	– Diagram of connections of a three-pole switching device	56
Figure 3	– Diagram of a test circuit for the radio interference voltage test.....	75
Figure 4	– Test location of radiation survey instrument	84
Figure B.1	– Determination of short-time current.....	102
Figure C.1	– Arrangement for weatherproofing test.....	104
Figure C.2	– Nozzle for weatherproofing test.....	105
Table 1	– Rated insulation levels for rated voltages of range I, series I	33
Table 2	– Rated insulation levels for rated voltages of range I, series II (based on current practice in some countries, including US)	34
Table 3	– Rated insulation levels for rated voltages of range II.....	35
Table 4	– Additional rated insulation levels for range II, based on current practice in some countries, including US	36
Table 5	– Peak factors for rated peak withstand current.....	37
Table 6	– Direct current voltage	38
Table 7	– Alternating current voltage	38
Table 8	– Auxiliary contact classes.....	42
Table 9	– Nameplate information.....	48
Table 10	– Test conditions in general case	56
Table 11	– Power-frequency test conditions	57
Table 12	– Impulse test conditions	58
Table 13	– Test conditions for the alternative method	58
Table 14	– Limits of temperature and temperature rise for various parts, materials and dielectrics of high-voltage switchgear and controlgear	66
Table 15	– Permissible leakage rates for gas systems	73
Table 16	– Application of voltages at the fast transient/burst test	78
Table 17	– Application of voltage at the damped oscillatory wave test.....	78
Table 18	– Assessment criteria for transient disturbance immunity.....	79
Table D.1	– List of reference documents for auxiliary and control circuit components	106
Table E.1	– Tolerances on test quantities for type test.....	109
Table K.1	– Environmental examples by site pollution severity (SPS) class	120
Table K.2	– Minimum nominal specific creepage distance by pollution level	120

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –**Part 1: Common specifications for alternating
current switchgear and controlgear**

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62271-1 edition 2.1 contains the second edition (2017-07) [documents 17/1033/FDIS and 17/1037/RVD], its interpretation sheet 1 (2021-05) and its amendment 1 (2021-10) [documents 17/1106/FDIS and 17/1112/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 62271-1 has been prepared by technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear.

This second edition constitutes a technical revision.

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

New numbering in accordance with ISO/IEC directives, Part 2 (2016) and IEEE Std. C37.100.1.

4.1.2 a) The normal service condition for indoor switchgear is limited to one range of 40 °C to –5 °C.

4.1.3 a) The normal service condition for outdoor switchgear is limited to one range of 40 °C to –25 °C.

4.2.2: The specifications from IEC 60071-2:1996 are adopted for altitude correction factors above 1 000 m.

5.2.2: Range I, the rated voltage of 40,5 kV is added Series I Table 1; Table 2 and Table 4 are updated on recommendation of the US National Committee.

6.8: New subclause added for manual operated actuators consistent with “Man Machine Interface” recommendations of IEC 60447 [1] 1.

7.2.6.1: Insert the wording regarding preliminary impulses across open vacuum interrupters according to the result of IEC 17/1026/RQ.

7.3: Changed the requirement for radio interference voltage to a rated voltage level of 245 kV and above, instead of 123 kV and above. This change is based on reported positive test and service experience of utility representatives in the maintenance team of this standard.

7.5.6, Table 14:

a) Introduced the distinction of parts in “OG” (oxidizing gas) or in “NOG” (not oxidizing gas) replacing the former “air” and “SF₆”;

b) Increased the allowable temperature rise for some parts in groups 1 and 2 of Table 14 according to IEC TR 60943 [2];

c) Expanded the definition of allowable temperature rise for categories of accessible surfaces with reference to IEC Guide 117 [3]. See also point 15 in 7.5.6.2.

7.5.6.2: Point 5 is modified to clarify the introduction of “OG” and “NOG” gas.

7.10: Some tests were removed because the relevant test standards of IEC 60068 series were modified or withdrawn.

7.11.3: The acceptance criteria for X-radiation testing are modified to recognize higher rated vacuum interrupters.

Former informative Annex H: Corrosion is deleted, the content is part of IEC TR 62271-306 [4].

New Annex J (informative): Added informative guidelines for the extension of validity of type tests

New Annex K (informative): Added informative guidelines about exposure to pollution

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

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

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

The list of all parts of the IEC 62271 series under the general title, *High-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under webstore.iec.ch in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

In the preparation of this FDIS draft for the general revision of IEC 62271-1:2007 and IEC 62271-1:2007/AMD1:2011, the maintenance team was motivated by the following principles:

- Application of horizontal standards – such application is mandatory for product standards, (reference IEC Guide 108 [5]). A typical example is the application of IEC 60071 (all parts) dealing with insulation coordination.
- Application of the "principle of verifiability" – as defined in the Directives, Part 2, 5.5 (2016) "...Only those requirements which can be verified shall be included."
- Organizing information in the proper clause, e.g. terms and definitions in Clause 3, rated values in Clause 5. For example, the values of rated continuous current are specified in Clause 5 but the conditions of test and acceptance criteria (e.g. temperature rise limits) are moved to Clause 7.
- Normal service conditions in Clause 4 are unambiguous statements of conditions under which the switchgear and controlgear is expected to operate. For example: "Solar radiation does not exceed a level of 1 000 W/m²" rather than "Solar radiation up to a level of 1 000 W/m² should be considered".
- Ratings in Clause 5 have been limited to reflect the common specifications of the switchgear and controlgear that are specified by the user and are necessary for operation on the user's network. See the last paragraph of 5.1 for addition clarification.
- Statements or informative NOTES that reflect design guides (not requirements) or application (not standard requirements) are either removed or moved to Clause 9.
For example, the following former NOTE contains both a design guide and an application issue, neither of which belongs to normal service conditions:
"Under certain levels of solar radiation, appropriate measures, for example roofing, forced ventilation, test simulating solar gain, etc., may be necessary, or derating may be used, in order not to exceed the specified temperature rises and pressure rise limits".
- Specifications for design and construction in Clause 6 have been limited to requirements that can be verified by test or inspection.
- References to tests and procedures that relate to transportation, installation, commissioning and maintenance have been moved to Clause 11.
- Improve wording to minimize the possibility of miss-interpretation or conflicting interpretations of the specifications, methods or criteria.
- Elimination of hanging paragraphs and actual or potential circular references. Reference to ISO/IEC Directives, Part 2, 22.3.3 (2016).

As a result of the application of these principles or objectives, the FDIS draft includes more revisions that might otherwise be expected.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to AC switchgear and controlgear designed for indoor and/or outdoor installation and for operation at service frequencies up to and including 60 Hz and having rated voltages above 1 000 V.

This document applies to all high-voltage switchgear and controlgear except as otherwise specified in the relevant IEC standards for the particular type of switchgear and controlgear.

NOTE For the use of this document, high-voltage is defined as the rated voltage above 1 000 V. However, the term medium voltage is commonly used for distribution systems with voltages above 1 kV and generally applied up to and including 52 kV.

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 60038:2009, *IEC standard voltages*

IEC 60050-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 131: Circuit theory*

IEC 60050-151:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-192:2015, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 192: Dependability*

IEC 60050-351, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 351: Control technology*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses*
IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-551, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 551: Power electronics*

IEC 60050-581:2008, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 581: Electromechanical components for electronic equipment*

IEC 60050-601, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General*

IEC 60050-605, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations*

IEC 60050-614:2016, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 614: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

IEC 60050-811, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 811: Electric traction*

IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations*

IEC 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60071-1:2006, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*
IEC 60071-1:2006/AMD1:2010

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60255-21-1:1988, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section One: Vibration tests (sinusoidal)*

IEC 60270, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 60296, *Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

IEC 60376, *Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF₆) for use in electrical equipment*

IEC 60480, *Guidelines for the checking and treatment of sulphur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment and specification for its re-use*

IEC 60507, *Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems*

IEC 60512-2-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 2-2: Electrical continuity and contact resistance tests – Test 2b: Contact resistance – Specified test current method*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC TS 60815-1:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles*

IEC TS 60815-2:2008, *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 60815-3:2008, *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-17:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-17: Testing and measurement techniques – Ripple on d.c. input power port immunity test*

IEC 61000-4-18, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-18: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory wave immunity test*

IEC 61000-4-29, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for equipment used in power station and substation environment*

IEC 61180, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment*

IEC 61810-7:2006, *Electromechanical elementary relays – Part 7: Test and measurement procedures*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

IEC 62271-4, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF₆) and its mixtures*

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR TR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

IEC 62271-1
Édition 2.0 2017-07

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

FEUILLE D'INTERPRÉTATION 1

Cette feuille d'interprétation a été établie par le comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension.

Le texte de cette feuille d'interprétation est issu des documents suivants:

DISH	Rapport de vote
17/1090/DISH	17/1095/RVDISH

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette feuille d'interprétation.

Interprétation du 4.2.2 de l'IEC 62271-1:2017 qui traite du facteur de correction de l'altitude

Le Paragraphe 4.2.2 de l'IEC 62271-1:2017 cite deux documents de référence pour le calcul du niveau de tenue de l'isolation exigé à des altitudes supérieures à 1 000 m, l'IEC 60071-2:1996 et l'IEC TR 62271-306. Ces deux documents de référence sont en contradiction, dans la mesure où le facteur de correction de l'altitude selon l'IEC 60071-2:1996 commence au niveau de la mer alors que celui donné par l'IEC TR 62271-306 commence à une altitude de 1 000 m. Les facteurs de correction de l'altitude qui en résultent sont différents.

Comme déjà énoncé au 5.3 de l'IEC 62271-1:2017, les niveaux d'isolement assignés font référence aux conditions normales de service. Les altitudes jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer sont couvertes et elles ne nécessitent pas d'avoir recours à un facteur de correction.

Pour les altitudes supérieures à 1 000 m, l'équation donnée au 4.5.1.1 b) de l'IEC TR 62271-306:2012 et au H.3.4 de l'IEC 60071-2:2018 doit être utilisée, c'est-à-dire

$$k_{\text{alt}} = e^{m\left(\frac{H-1000}{8150}\right)}$$

où

k_{alt} est le facteur de correction d'altitude;

H est l'altitude au-dessus du niveau de la mer;

m est un exposant.

Des valeurs prudentes pour l'exposant m sont fournies dans le Tableau 4 de l'IEC TR 62271-306:2012. Pour de plus amples détails au sujet de l'exposant m , voir l'Article H.4 de l'IEC 60071-2:2018.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	133
INTRODUCTION.....	136
1 Domaine d'application.....	137
2 Références normatives	137
3 Termes et définitions	140
3.1 Termes et définitions généraux.....	140
3.2 Ensembles d'appareillages	143
3.3 Parties d'ensembles	143
3.4 Appareils de connexion	143
3.5 Parties d'appareillage.....	144
3.6 Caractéristiques opérationnelles de l'appareillage.....	147
3.6.5 Termes et définitions relatifs à la pression (ou à la masse volumique).....	148
3.6.6 Termes et définitions relatifs à l'étanchéité au gaz et au vide	149
3.6.7 Termes et définitions relatifs à l'étanchéité aux liquides	151
3.7 Grandeurs caractéristiques.....	151
3.8 Index des définitions	152
4 Conditions normales et spéciales de service	154
4.1 Conditions normales de service	154
4.1.1 Généralités	154
4.1.2 Appareillage pour l'intérieur.....	154
4.1.3 Appareillage pour l'extérieur.....	155
4.2 Conditions spéciales de service.....	155
4.2.1 Généralités	155
4.2.2 Altitude	155
4.2.3 Exposition à la pollution	156
4.2.4 Température et humidité	156
4.2.5 Exposition aux vibrations, chocs ou basculements anormaux.....	156
4.2.6 Vitesse du vent	157
4.2.7 Autres paramètres	157
5 Caractéristiques assignées	157
5.1 Généralités	157
5.2 Tension assignée (U_r)	157
5.2.1 Généralités	157
5.2.2 Plage I pour les tensions assignées inférieures ou égales à 245 kV	158
5.2.3 Plage II pour les tensions assignées supérieures à 245 kV	158
5.3 Niveau d'isolement assigné (U_d , U_p , U_s)	158
5.4 Fréquence assignée (f_r)	162
5.5 Courant permanent assigné (I_r).....	162
5.6 Courant de courte durée admissible assigné (I_k).....	162
5.7 Valeur de crête du courant admissible assignée (I_p)	163
5.8 Durée de court-circuit assignée (t_k)	163
5.9 Tension d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande (U_a).....	163
5.9.1 Généralités	163
5.9.2 Tension d'alimentation assignée (U_a)	164
5.10 Fréquence d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande.....	164

5.11	Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour les systèmes à pression entretenue	164
6	Conception et construction.....	165
6.1	Exigences pour les liquides utilisés dans l'appareillage	165
6.2	Exigences pour les gaz utilisés dans l'appareillage	165
6.3	Raccordement à la terre de l'appareillage.....	165
6.4	Équipements et circuits auxiliaires et de commande.....	165
6.4.1	Généralités	165
6.4.2	Protection contre les chocs électriques.....	167
6.4.3	Composants installés dans les enveloppes	167
6.5	Manœuvre dépendante à source d'énergie extérieure	170
6.6	Manœuvre à accumulation d'énergie.....	170
6.6.1	Généralités	170
6.6.2	Accumulation d'énergie dans des réservoirs de gaz ou dans des accumulateurs hydrauliques	170
6.6.3	Accumulation d'énergie à l'aide de ressorts (ou de poids)	171
6.6.4	Accumulation d'énergie par une manœuvre manuelle.....	171
6.6.5	Accumulation d'énergie par servomoteur	171
6.6.6	Accumulation d'énergie dans des condensateurs	171
6.7	Manœuvre indépendante sans accrochage mécanique (manœuvre indépendante manuelle ou manœuvre indépendante à source d'énergie extérieure)	171
6.8	Organes de commande à manœuvre manuelle.....	172
6.9	Fonctionnement des déclencheurs.....	172
6.9.1	Généralités	172
6.9.2	Déclencheur shunt de fermeture	172
6.9.3	Déclencheur shunt d'ouverture	172
6.9.4	Fonctionnement des déclencheurs shunt à l'aide de condensateurs	172
6.9.5	Déclencheur à minimum de tension	173
6.10	Indication de la pression / du niveau.....	173
6.10.1	Pression du gaz	173
6.10.2	Niveau du liquide	173
6.11	Plaques signalétiques	173
6.11.1	Généralités	173
6.11.2	Application.....	173
6.12	Dispositifs de verrouillage	176
6.13	Indicateur de position	176
6.14	Degrés de protection procurés par les enveloppes	176
6.14.1	Généralités	176
6.14.2	Protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses et protection du matériel contre la pénétration de corps solides étrangers (codification IP).....	176
6.14.3	Protection contre la pénétration d'eau (codification IP).....	176
6.14.4	Protection contre les impacts mécaniques dans les conditions normales de service (codification IK)	176
6.15	Lignes de fuite pour les isolateurs d'extérieur	177
6.16	Étanchéité au gaz et au vide	177
6.16.1	Généralités	177
6.16.2	Systèmes à pression entretenue de gaz	177
6.16.3	Systèmes à pression autonome de gaz.....	177

6.16.4	Systèmes à pression scellés	178
6.17	Étanchéité des systèmes de liquide	178
6.17.1	Généralités	178
6.17.2	Taux de fuite.....	178
6.18	Risque de feu (inflammabilité)	178
6.19	Compatibilité électromagnétique (CEM)	179
6.20	Émission de rayons X.....	179
6.21	Corrosion	179
6.22	Niveaux de remplissage pour l'isolement, la coupure et/ou la manœuvre	179
7	Essais de type	179
7.1	Généralités	179
7.1.1	Principes fondamentaux	179
7.1.2	Informations pour l'identification des objets d'essai.....	180
7.1.3	Informations à inclure dans les rapports d'essais de type	180
7.2	Essais diélectriques	181
7.2.1	Généralités	181
7.2.2	Conditions de l'air ambiant pendant les essais	181
7.2.3	Modalités des essais sous pluie	181
7.2.4	Disposition de l'appareil	181
7.2.5	Conditions de réussite des essais	182
7.2.6	Application de la tension d'essai et conditions d'essai	183
7.2.7	Essais de l'appareillage de $U_T \leq 245$ kV	187
7.2.8	Essais de l'appareillage de $U_T > 245$ kV	187
7.2.9	Essais de pollution artificielle pour les isolateurs d'extérieur	188
7.2.10	Essais de décharges partielles	188
7.2.11	Essais diélectriques sur les circuits auxiliaires et de commande	188
7.2.12	Essai de tension comme essai de vérification d'état.....	189
7.3	Essai de tension de perturbation radioélectrique	189
7.4	Mesurage de la résistance.....	189
7.4.1	Mesurage de la résistance des contacts auxiliaires de classes 1 et 2	189
7.4.2	Mesurage de la résistance des contacts auxiliaires de classe 3.....	189
7.4.3	Essai de continuité électrique des parties métalliques reliées à la terre	189
7.4.4	Mesurage de la résistance des contacts et des connexions dans le circuit principal sous forme de vérification d'état	190
7.5	Essais au courant permanent	191
7.5.1	État de l'objet d'essai	191
7.5.2	Disposition de l'appareil	191
7.5.3	Valeurs du courant d'essai et de sa durée	191
7.5.4	Mesurage de la température pendant l'essai	192
7.5.5	Résistance du circuit principal	194
7.5.6	Conditions de réussite des essais	194
7.6	Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible	198
7.6.1	Généralités	198
7.6.2	Disposition de l'appareil et du circuit d'essai	198
7.6.3	Valeurs du courant d'essai et de sa durée	199
7.6.4	État de l'objet d'essai après l'essai	200
7.7	Vérification de la protection	200
7.7.1	Vérification de la codification IP.....	200

7.7.2	Vérification de la codification IK.....	201
7.8	Essais d'étanchéité	201
7.8.1	Généralités	201
7.8.2	Systèmes à pression entretenue de gaz	202
7.8.3	Systèmes à pression autonome de gaz.....	202
7.8.4	Systèmes à pression scellés	203
7.8.5	Essais d'étanchéité aux liquides	203
7.9	Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)	204
7.9.1	Essais d'émission	204
7.9.2	Essais d'immunité sur les circuits auxiliaires et de commande.....	206
7.9.3	Essais de CEM complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande	209
7.10	Essais complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande	210
7.10.1	Généralités	210
7.10.2	Essais fonctionnels	210
7.10.3	Vérification des caractéristiques de fonctionnement des contacts auxiliaires	210
7.10.4	Essais d'environnement	211
7.10.5	Essais diélectriques	212
7.11	Essai des rayonnements X pour les ampoules à vide	213
7.11.1	Exigences générales.....	213
7.11.2	Tension d'essai et procédure de mesure.....	214
7.11.3	Critères d'acceptation	214
8	Essais individuels de série	215
8.1	Généralités	215
8.2	Essai diélectrique du circuit principal	215
8.3	Essais des circuits auxiliaires et de commande.....	216
8.3.1	Inspection des circuits auxiliaires et de commande, et vérification de la conformité aux schémas de circuits et schémas de câblage	216
8.3.2	Essais fonctionnels	216
8.3.3	Vérification de la protection contre les chocs électriques.....	216
8.3.4	Essais diélectriques	216
8.4	Mesurage de la résistance du circuit principal.....	217
8.5	Essai d'étanchéité	217
8.5.1	Généralités	217
8.5.2	Systèmes à pression entretenue de gaz	217
8.5.3	Systèmes à pression autonome de gaz.....	217
8.5.4	Systèmes à pression scellés	217
8.5.5	Essais d'étanchéité aux liquides	218
8.6	Contrôles visuels et de conception	218
9	Guide pour le choix de l'appareillage (informatif)	218
9.1	Généralités	218
9.2	Choix des valeurs assignées	218
9.3	Considérations sur les interfaces avec les câbles	218
9.4	Surcharge continue ou temporaire due à une modification des conditions de service.....	218
9.5	Aspects d'environnement	219
9.5.1	Conditions de service.....	219
9.5.2	Distances d'isolement affectées par les conditions de service	219
9.5.3	Humidité élevée	219

9.5.4	Rayonnement solaire	219
10	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informatif)	219
10.1	Généralités	219
10.2	Renseignements dans les appels d'offres et les commandes	220
10.3	Renseignements pour les soumissions	221
11	Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance	221
11.1	Généralités	221
11.2	Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation	222
11.3	Installation	222
11.3.1	Généralités	222
11.3.2	Déballage et manutention	222
11.3.3	Assemblage	222
11.3.4	Montage	222
11.3.5	Raccordements	222
11.3.6	Informations relatives au gaz et aux mélanges de gaz pour les systèmes à pression entretenue et à pression autonome	223
11.3.7	Inspection finale de l'installation	223
11.3.8	Données d'entrée de base fournies par l'utilisateur	224
11.3.9	Données d'entrée de base fournies par le constructeur	224
11.4	Instructions de fonctionnement	224
11.5	Maintenance	225
11.5.1	Généralités	225
11.5.2	Informations sur les fluides et gaz à inclure dans le manuel de maintenance	225
11.5.3	Recommandations pour le constructeur	225
11.5.4	Recommandations pour l'utilisateur	226
11.5.5	Rapport de défaillance	226
12	Sécurité	228
12.1	Généralités	228
12.2	Précautions devant être prises par les constructeurs	228
12.3	Précautions devant être prises par les utilisateurs	229
13	Influence du produit sur l'environnement	229
Annexe A (normative) Identification des objets d'essai		231
A.1	Généralités	231
A.2	Données	231
A.3	Plans	231
Annexe B (informative) Détermination de la valeur efficace équivalente d'un courant de courte durée pendant un court-circuit d'une durée donnée		233
Annexe C (normative) Méthode pour l'essai de protection contre les intempéries de l'appareillage pour installation à l'extérieur		234
Annexe D (informative) Références pour les composants des circuits auxiliaires et de commande		237
Annexe E (normative) Tolérances sur les grandeurs d'essai		239
Annexe F (informative) Renseignements et exigences techniques à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes		243
F.1	Généralités	243
F.2	Conditions normales et spéciales de service (voir l'Article 4)	243
F.3	Caractéristiques assignées (voir l'Article 5)	244

F.4	Conception et construction (voir l'Article 6)	245
F.5	Informations du réseau	245
F.6	Documentation pour les appels d'offres et les soumissions	246
Annexe G (informative) Liste des symboles		247
Annexe H (informative) Compatibilité électromagnétique sur site		248
Annexe I (informative) Liste des notes concernant certains pays		249
Annexe J (informative) Extension de la validité des essais de type		250
J.1	Généralités	250
J.2	Essais diélectriques	250
J.3	Essais au courant de courte durée admissible	250
J.4	Essai au courant permanent	250
J.5	Essais d'immunité électromagnétique sur les circuits auxiliaires et de commande	251
J.6	Essais d'environnement sur les circuits auxiliaires et de commande	251
Annexe K (informative) Exposition à la pollution		252
K.1	Généralités	252
K.2	Degrés de pollution	252
K.3	Exigences minimales relatives à l'appareillage	252
Bibliographie		255
Figure 1 – Exemples de classes de contacts		169
Figure 2 – Schéma des connexions d'un appareil de connexion tripolaire		184
Figure 3 – Schéma d'un circuit d'essai de tension de perturbation radioélectrique		205
Figure 4 – Position en essai du radiamètre		214
Figure B.1 – Détermination du courant de courte durée		233
Figure C.1 – Disposition pour l'essai de protection contre les intempéries		235
Figure C.2 – Buse pour l'essai de protection contre les intempéries		236
Tableau 1 – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage I, série I		159
Tableau 2 – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage I, série II (d'après la pratique courante dans certains pays, incluant les États-Unis)		160
Tableau 3 – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la plage II		161
Tableau 4 – Niveaux d'isolement assignés supplémentaires pour la plage II, d'après la pratique courante dans certains pays, incluant les États-Unis		162
Tableau 5 – Facteurs de crête pour la valeur de crête du courant admissible assignée		163
Tableau 6 – Tension en courant continu		164
Tableau 7 – Tension en courant alternatif		164
Tableau 8 – Classes des contacts auxiliaires		169
Tableau 9 – Informations sur la plaque signalétique		175
Tableau 10 – Conditions d'essai dans le cas général		184
Tableau 11 – Conditions d'essai à la tension à fréquence industrielle		185
Tableau 12 – Conditions d'essai à la tension de choc		186
Tableau 13 – Conditions d'essai pour la méthode en variante		186
Tableau 14 – Limites de température et d'échauffement pour les différents organes, matériaux et diélectriques de l'appareillage à haute tension		195

Tableau 15 – Taux de fuite admissibles pour les systèmes à gaz.....	202
Tableau 16 – Application de tensions pour l’essai aux transitoires rapides en salves.....	207
Tableau 17 – Application de tension pour l’essai aux ondes oscillatoires amorties.....	208
Tableau 18 – Critères d’évaluation pour l’immunité aux perturbations transitoires.....	209
Tableau D.1 – Liste de documents de référence pour les composants des circuits auxiliaires et de commande.....	237
Tableau E.1 – Tolérances sur les grandeurs d’essai pour les essais de type	240
Tableau K.1 – Exemples d’environnements par classe de sévérité de pollution d’un site (SPS).....	253
Tableau K.2 – Valeur nominale minimale de la ligne de fuite spécifique par degré de pollution	254

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

AVANT-PROPOS

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

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62271-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2017-07) [documents 17/1033/FDIS et 17/1037/RVD], sa feuille d'interprétation 1 (2021-05) et son amendement 1 (2021-10) [documents 17/1106/FDIS et 17/1112/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62271-1 a été établie par le comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

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

Nouvelle numérotation conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2 (2016) et à l'IEEE Std. C37.100.1.

- 4.1.2 a): Limitation des conditions normales de service de l'appareillage pour l'intérieur à une plage de 40 °C à –5 °C.
- 4.1.3 a): Limitation des conditions normales de service de l'appareillage pour l'extérieur à une plage de 40 °C à –25 °C.
- 4.2.2: Adoption des spécifications de l'IEC 60071-2:1996 pour les facteurs de correction de l'altitude supérieure à 1 000 m.
- 5.2.2: Plage I, ajout de la tension assignée de 40,5 kV au Tableau 1 Série I; mise à jour du Tableau 2 et du Tableau 4 sur recommandation du comité national US.
- 6.8: Ajout d'un nouveau paragraphe pour les organes de commande à manœuvre manuelle conformes aux recommandations relatives à l'Interface Homme-Machine de l'IEC 60447 [1]¹.
- 7.2.6.1: Insertion du libellé concernant les impulsions préliminaires dans les ampoules à vide ouvertes selon le résultat de l'IEC 17/1026/RQ.
- 7.3: Modification de l'exigence relative à la tension de perturbation radioélectrique à une tension assignée supérieure ou égale à 245 kV, au lieu d'une tension assignée supérieure ou égale à 123 kV. Cette modification est basée sur des essais et retours d'expérience positifs rapportés par les représentants des utilités membres de l'équipe de maintenance de la présente norme.
- 7.5.6, Tableau 14:
 - a) Introduction de la distinction des parties dans les "OG" (gaz oxydants) et dans les "NOG" (gaz non oxydants) qui remplacent ici les termes "air" et "SF₆" de l'édition précédente;
 - b) Augmentation de l'échauffement admissible pour certaines parties des groupes 1 et 2 du Tableau 14 selon l'IEC TR 60943 [2];
 - c) Extension de la définition de l'échauffement admissible pour des catégories de surfaces accessibles en référence au Guide IEC 117 [3]. Voir également le point 15 de 7.5.6.2.
- 7.5.6.2: Modification du Point 5 pour clarifier l'introduction des gaz "OG" et "NOG".
- 7.10: Suppression de certains essais du fait de la modification ou suppression des normes d'essais correspondantes de la série IEC 60068.
- 7.11.3: Modification des critères d'acceptation des essais de rayonnements X pour prendre en compte les ampoules à vide de tension assignée supérieure.

Ancienne Annexe H informative: Le contenu concernant la corrosion est supprimé car il fait partie de l'IEC TR 62271-306 [4].

Nouvelle Annexe J (informative): Ajout de lignes directrices informatives relatives à l'extension de la validité des essais de type.

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Nouvelle Annexe K (informative): Ajout de lignes directrices informatives relatives à l'exposition à la pollution.

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

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe I (informative) énumère tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays, concernant le sujet de la présente norme.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62271, publiées sous le titre général *Appareillage à haute tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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 à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Lors de l'élaboration du présent projet FDIS en vue d'une révision générale de l'IEC 62271-1:2007 et l'IEC 62271-1:2007/AMD1:2011, l'équipe de maintenance a été motivée par les principes suivants:

- Application des normes horizontales: une telle application est obligatoire pour les normes de produits (référence: Guide 108 de l'IEC [5]). Un exemple type est l'application de l'IEC 60071 (toutes les parties) traitant de la coordination de l'isolement.
- Application du "principe de vérifiabilité" tel que défini dans les Directives ISO/IEC, Partie 2, 5.5 (2016), ".....seules doivent être incluses des exigences qui peuvent être vérifiées".
- Organisation des informations dans l'article approprié, par exemple les termes et définitions dans l'Article 3, les valeurs assignées dans l'Article 5. Par exemple, les valeurs du courant permanent assigné sont spécifiées à l'Article 5 mais les conditions d'essai et les critères d'acceptation (les limites d'échauffement, par exemple) sont transférés à l'Article 7.
- Formulation claire des énoncés de conditions normales de service à l'Article 4 (conditions dans lesquelles l'appareillage est censé fonctionner). Par exemple: "Le rayonnement solaire n'excède pas un niveau de 1 000 W/m²" au lieu de "Il convient de considérer le rayonnement solaire jusqu'à un niveau de 1 000 W/m²".
- Limitation des caractéristiques assignées (Article 5) pour refléter les spécifications communes de l'appareillage données par l'utilisateur et qui s'avèrent nécessaires pour son fonctionnement sur le réseau de l'utilisateur. Voir le dernier alinéa de 5.1 pour plus de clarifications.
- Suppression ou transfert à l'Article 9 des énoncés ou NOTES informatives qui contiennent des guides de conception (et non des exigences) ou des éléments d'application (et non des exigences normalisées).

Par exemple, l'ancienne NOTE suivante contient à la fois un guide de conception et un élément d'application, aucun d'eux ne relevant des conditions normales de service:

"À certains niveaux de rayonnement solaire, des mesures appropriées, par exemple mise à l'abri, ventilation forcée, essai simulant un apport solaire, etc., peuvent être nécessaires, ou bien un déclassement peut être utilisé, de manière à ne pas dépasser les limites spécifiées d'échauffement et d'augmentation de la pression".

- Limitation des spécifications relatives à la conception et construction (Article 6) aux exigences dont la conformité peut être vérifiée par essai ou inspection.
- Transfert à l'Article 11 des références aux essais et procédures concernant le transport, l'installation, la mise en service et la maintenance.
- Amélioration de la formulation pour réduire le plus possible les risques d'interprétation erronée ou d'interprétation contradictoire des spécifications, méthodes ou critères.
- Suppression des alinéas "suspendus" et des références circulaires actuelles ou potentielles. Référence aux Directives ISO/IEC, Partie 2, 22.3.3 (2016).

En raison de l'application de ces principes ou de la poursuite de ces objectifs, le projet FDIS comporte plus de révisions que ce qui est habituellement attendu.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes pour appareillage à courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 s'applique à l'appareillage à courant alternatif prévu pour être installé à l'intérieur et/ou à l'extérieur et pour fonctionner à des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz, et ayant des tensions assignées supérieures à 1 000 V.

Ce document s'applique à tout l'appareillage à haute tension, sauf spécification contraire dans les normes particulières de l'IEC pour le type d'appareillage considéré.

NOTE Pour l'utilisation du présent document, la haute tension est définie comme la tension assignée supérieure à 1 000 V. Cependant, le terme moyenne tension est communément utilisé pour les réseaux de distribution avec des tensions supérieures à 1 kV et est généralement appliqué pour des tensions inférieures ou égales à 52 kV.

2 Références normatives

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

IEC 60038:2009, *Tensions normales de la CEI*

IEC 60050-131:2002, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 131: Théorie des circuits*

IEC 60050-151:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

IEC 60050-192:2015, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 192: Sûreté de fonctionnement*

IEC 60050-351, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 441: Appareillage et fusibles*
IEC 60050-441:1984/AMD1:2000

IEC 60050-551, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 551: Électronique de puissance*

IEC 60050-581:2008, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

IEC 60050-601:1985, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

IEC 60050-605, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Chapitre 605: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Postes*

IEC 60050-614:2016, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 614: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

IEC 60050-811, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 811: Traction électrique*

IEC 60050-826:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) – Partie 826: Installations électriques*

IEC 60060-1:2010, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60071-1:2006, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*
IEC 60071-1:2006/AMD1:2010

IEC 60071-2:1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

IEC 60085 :2007, *Isolation électrique – Évaluation et désignation thermiques*

IEC 60255-21-1:1988, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60270, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

IEC 60296, *Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

IEC 60376, *Spécifications de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour utilisation dans les appareils électriques*

IEC 60480, *Lignes directrices relatives au contrôle et au traitement de l'hexafluorure de soufre (SF₆) prélevé sur le matériel électrique et spécification en vue de sa réutilisation*

IEC 60507, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs haute tension en céramique et en verre destinés aux réseaux à courant alternatif*

IEC 60512-2-2, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2-2: Essais de continuité électrique et de résistance de contact – Essai 2b: Résistance de contact – Méthode du courant d'essai spécifié*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC TS 60815-1:2008, *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 60815-2:2008, *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 60815-3:2008, *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 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

IEC 61000-4-17:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-17: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur entrée de puissance à courant continu*

IEC 61000-4-18, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-18: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie*

IEC 61000-4-29, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61000-6-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les équipements utilisés dans les environnements de centrales électriques et de postes*

IEC 61180, *Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Définitions, exigences relatives aux essais, matériel d'essai*

IEC 61810-7:2006, *Relais électromécaniques élémentaires – Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure*

IEC 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

IEC 62271-4, *Appareillage à haute tension – Partie 4: Utilisation et manipulation de l'hexafluorure de soufre (SF₆) et des mélanges contenant du SF₆*

CISPR 11:2015, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR TR 18-2, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits* (disponible en anglais seulement)