



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.130.10

ISBN 978-2-8322-1007-3

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

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 6 |
| INTRODUCTION..... | 9 |
| 1 Scope..... | 10 |
| 2 Normative references | 10 |
| 3 Terms and definitions | 11 |
| 3.1 General terms and definitions | 11 |
| 3.2 Assemblies of switchgear and controlgear | 13 |
| 3.3 Parts of assemblies | 13 |
| 3.4 Switching devices | 13 |
| 3.5 Parts of switchgear and controlgear..... | 13 |
| 3.6 Operational characteristics of switchgear and controlgear..... | 16 |
| 3.7 Characteristic quantities | 18 |
| 3.8 Index of definitions..... | 19 |
| 4 Normal and special service conditions | 20 |
| 5 Ratings..... | 21 |
| 5.1 General..... | 21 |
| 5.2 Rated voltage (U_r) | 21 |
| 5.3 Rated insulation level (U_d , U_p , U_s) | 21 |
| 5.4 Rated frequency (f_r)..... | 21 |
| 5.5 Rated continuous current (I_r) | 21 |
| 5.6 Rated short-time withstand currents (I_k , I_{ke})..... | 21 |
| 5.7 Rated peak withstand currents (I_p , I_{pe}) | 22 |
| 5.8 Rated durations of short-circuit (t_k , t_{ke}) | 22 |
| 5.9 Rated supply voltage of auxiliary and control circuits (U_a) | 23 |
| 5.10 Rated supply frequency of auxiliary and control circuits | 23 |
| 5.11 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems | 23 |
| 5.101 Classification of earthing function through main switching device..... | 23 |
| 5.102 Rated cable test voltages (U_{ct} (AC), U_{ct} (DC)) | 23 |
| 5.103 Ratings of the internal arc classification (IAC)..... | 23 |
| 6 Design and construction | 25 |
| 6.1 Requirements for liquids in switchgear and controlgear..... | 25 |
| 6.2 Requirements for gases in switchgear and controlgear | 25 |
| 6.3 Earthing of switchgear and controlgear | 25 |
| 6.4 Auxiliary and control equipment and circuits | 26 |
| 6.5 Dependent power operation | 26 |
| 6.6 Stored energy operation..... | 26 |
| 6.7 Independent unlatched operation (independent manual or power operation) | 26 |
| 6.8 Manually operated actuators | 26 |
| 6.9 Operation of releases..... | 26 |
| 6.10 Pressure/level indication | 27 |
| 6.11 Nameplates | 27 |
| 6.12 Locking devices | 28 |
| 6.13 Position indication..... | 29 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.14 | Degrees of protection provided by enclosures..... | 29 |
| 6.15 | Creepage distances for outdoor insulators | 30 |
| 6.16 | Gas and vacuum tightness | 30 |
| 6.17 | Tightness for liquid systems..... | 30 |
| 6.18 | Fire hazard (flammability) | 30 |
| 6.19 | Electromagnetic compatibility (EMC)..... | 30 |
| 6.20 | X-ray emission | 30 |
| 6.21 | Corrosion | 30 |
| 6.22 | Filling levels for insulation, switching and/or operation..... | 30 |
| 6.101 | General requirements for assemblies | 31 |
| 6.102 | Metal enclosure | 31 |
| 6.103 | High-voltage compartments | 33 |
| 6.104 | Removable parts..... | 37 |
| 6.105 | Provisions for dielectric tests on cables | 37 |
| 6.106 | Internal arc fault..... | 38 |
| 7 | Type tests | 38 |
| 7.1 | General..... | 38 |
| 7.2 | Dielectric tests | 39 |
| 7.3 | Radio interference voltage (RIV) test | 43 |
| 7.4 | Resistance measurement..... | 43 |
| 7.5 | Continuous current tests | 43 |
| 7.6 | Short-time withstand current and peak withstand current tests | 45 |
| 7.7 | Verification of the protection | 47 |
| 7.8 | Tightness tests | 47 |
| 7.9 | Electromagnetic compatibility tests (EMC) | 48 |
| 7.10 | Additional tests on auxiliary and control circuits | 48 |
| 7.11 | X-radiation test for vacuum interrupters | 48 |
| 7.101 | Verification of making and breaking capacities..... | 48 |
| 7.102 | Mechanical operation tests | 50 |
| 7.103 | Pressure withstand test for gas-filled compartments | 51 |
| 7.104 | Tests to verify the protection of persons against dangerous electrical effects..... | 52 |
| 7.105 | Internal arc test..... | 53 |
| 8 | Routine tests | 57 |
| 8.1 | General..... | 57 |
| 8.2 | Dielectric test on the main circuit | 57 |
| 8.3 | Tests on auxiliary and control circuits | 57 |
| 8.4 | Measurement of the resistance of the main circuit..... | 58 |
| 8.5 | Tightness test | 58 |
| 8.6 | Design and visual checks..... | 58 |
| 8.101 | Partial discharge measurement..... | 58 |
| 8.102 | Mechanical operation tests | 58 |
| 8.103 | Pressure tests of gas-filled compartments..... | 59 |
| 8.104 | Tests after erection on site..... | 59 |
| 8.105 | Measurement of fluid condition after filling on site..... | 59 |
| 9 | Guide to the selection of switchgear and controlgear (informative) | 59 |
| 9.1 | General..... | 59 |
| 9.2 | Selection of rated values..... | 60 |
| 9.3 | Cable-interface considerations..... | 60 |

| | | |
|--|--|-----|
| 9.4 | Continuous or temporary overload due to changed service conditions..... | 60 |
| 9.5 | Environmental aspects..... | 60 |
| 9.101 | Selection of design and construction..... | 60 |
| 9.102 | Ratings related to earthing circuits..... | 64 |
| 9.103 | Internal arc fault..... | 65 |
| 9.104 | Summary of technical requirements, ratings and optional tests | 71 |
| 10 | Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative)..... | 73 |
| 10.1 | General..... | 73 |
| 10.2 | Information with enquiries and orders | 73 |
| 10.3 | Information with tenders..... | 74 |
| 11 | Transport, storage, installation, operating instructions and maintenance | 75 |
| 11.1 | General..... | 75 |
| 11.2 | Conditions during transport, storage and installation | 75 |
| 11.3 | Installation | 75 |
| 11.4 | Operating instructions | 75 |
| 11.5 | Maintenance | 76 |
| 12 | Safety..... | 76 |
| 12.101 | Procedures | 76 |
| 12.102 | Internal arc aspects | 76 |
| 13 | Influence of the product on the environment | 77 |
| Annex A (normative) Internal arc fault – Method to verify the internal arc classification (IAC)..... | | 78 |
| A.1 | Room simulation | 78 |
| A.2 | Indicators (for assessing the thermal effects of the gases)..... | 80 |
| A.3 | Tolerances for geometrical dimensions of test arrangements | 82 |
| A.4 | Test parameters..... | 82 |
| A.5 | Test procedure..... | 83 |
| Annex B (normative) Partial discharge measurement..... | | 95 |
| B.1 | General..... | 95 |
| B.2 | Application..... | 95 |
| B.3 | Test circuits and measuring instruments | 95 |
| B.4 | Test procedure..... | 96 |
| B.5 | Maximum permissible partial discharge quantity | 97 |
| Annex C (informative) List of notes concerning certain countries | | 101 |
| Annex D (normative) Flowchart categorization procedure for LSC for a given functional unit FU1 with connection compartment | | 102 |
| Bibliography..... | | 103 |
| | | |
| Figure 1 | – LSC1..... | 63 |
| Figure 2 | – LSC2..... | 63 |
| Figure 3 | – LSC2..... | 63 |
| Figure 4 | – LSC2..... | 64 |
| Figure 5 | – LSC2A | 64 |
| Figure 6 | – LSC2B | 64 |
| Figure 7 | – LSC2B | 64 |
| Figure 8 | – LSC1..... | 64 |

| | |
|--|-----|
| Figure 9 – No LSC assigned | 64 |
| Figure A.1 – Mounting frame for vertical indicators | 86 |
| Figure A.2 – Horizontal indicator | 86 |
| Figure A.3 – Position of the indicators..... | 87 |
| Figure A.4 – Room simulation and indicator positioning for accessibility type A, classified rear side, ceiling above 2 000 mm, functional unit of any height | 88 |
| Figure A.5 – Room simulation and indicator positioning for accessibility type A, non-accessible rear side, ceiling at 2 000 mm, so functional unit \leq 1 800 mm high..... | 89 |
| Figure A.6 – Room simulation and indicator positioning for accessibility type B, classified rear side, functional unit \geq 1 900 mm high | 90 |
| Figure A.7 – Room simulation and indicator positioning for accessibility type B, classified rear side, functional unit $<$ 1 900 mm high | 91 |
| Figure A.8 – Ceiling height stated from the floor or false floor level where the assembly is actually placed | 92 |
| Figure A.9 – Indicator positioning in case of protrusion at $<$ 2 000 mm height, at classified side | 93 |
| Figure A.10 – Indicator positioning in case a bottom exhaust duct belonging to the assembly is defined as a walkable integrated part of the false floor | 94 |
| Figure B.1 – Partial discharge test circuit (three-phase arrangement) | 99 |
| Figure B.2 – Partial-discharge test circuit (system without earthed neutral)..... | 100 |
| Figure D.1 – Flowchart categorization procedure for LSC for a given functional unit FU1 with connection compartment | 102 |
| | |
| Table 1 – Nameplate information | 27 |
| Table 2 – Locations, causes and examples of measures to decrease the probability of internal arc faults | 67 |
| Table 3 – Single-phase-to-earth arc fault current depending on the network neutral earthing | 69 |
| Table 4 – Summary of technical requirements, ratings and optional tests for assemblies | 71 |
| Table A.1 – Parameters for internal arc test according to compartment construction..... | 85 |
| Table B.1 – Test circuits and procedures | 98 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

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.

IEC 62271-200 has been prepared by subcommittee 17C: Assemblies, of IEC technical committee 17: High-voltage switchgear and controlgear. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) clause numbering aligned with IEC 62271-1:2017, including the adoption of the subclause names of Clause 3;
- b) in Clause 3 specific definitions are added for "in service", "normal operating condition" and "normal use";
- c) internal arc testing on pole-mounted switchgear is taken out of this document, as it is now covered by the specific standard IEC 62271-214:2019;

- d) a more precise description of earthing circuit is given with the inclusion of ratings and test requirements;
- e) number of mechanical tests on interlocks is reduced for type testing; a more precise description of forces to apply during type testing is given (refer to 7.102);
- f) resistance measuring on main circuit is only needed before continuous current tests (as reference for routine tests) and no longer needed after this continuous current test. Rationale for this deletion is that this measured resistance does not mean anything; as the temperature rise test was just finished, a new temperature rise test will not give new information;
- g) IEC 62271-100:2021, IEC 62271-103:2021, IEC 62271-105:2021 and IEC 62271-106:2021 are referred to in the document;
- h) IEC 62271-107:2019 and IEC IEEE 62271-37-013:2015 are also considered in 7.101.2;
- i) a more precise description of LSC category is given with the inclusion of an explanatory flowchart (Annex D);
- j) examples not covered by the IAC test are transferred from Clause 6 to 9.103;
- k) the term "assembly" is defined in Clause 3 and used as synonym for "metal-enclosed switchgear and controlgear" in this document;
- l) "metallic" is replaced by "metal" where applicable;
- m) 6.105 is now covered by 7.7;
- n) a 1 s rule was introduced for Criterion 4 during IAC tests regarding hot gases versus glowing particles as cause of ignition;
- o) a more precise description of internal arc tests for switchgear with protrusions is given in Annex A.

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

| FDIS | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 17C/782/FDIS | 17C/792/RVD |

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

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

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

This document should be read in conjunction with IEC 62271-1:2017, to which it refers and which is applicable unless otherwise specified. In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and subclauses is used as in IEC 62271-1:2017. Amendments to these clauses and subclauses are given under the same numbering, whilst additional subclauses, are numbered from 101.

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

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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

High-voltage (IEC 60050-601:1985, 601-01-27) switchgear refers to rated voltages above 1 kV. However, medium-voltage is commonly used for distribution systems with rated voltages above 1 kV and generally applied up to and including 52 kV; refer to IEC 60050-601:1985, 601-01-28 [1]¹.

Although primarily dedicated to three-phase systems, this document can also be applied to single-phase and two-phase systems.

Switchgear and controlgear assemblies having a solid-insulation enclosure are covered by IEC 62271-201.

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

1 Scope

This part of IEC 62271 is applicable to prefabricated metal-enclosed switchgear and controlgear assemblies designed for:

- alternating current;
- rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV;
- service frequencies up to and including 60 Hz;
- indoor and outdoor installation.

The assembly can include air-insulated and/or fluid-filled compartments.

For components installed in a metal-enclosed switchgear and controlgear, this document supplements or even replaces in some cases, the requirements as stated by the individual product standards.

The list of components which can be inside the metal-enclosed switchgear and controlgear is not limited to the ones explicitly cited in this document.

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 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-441, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses* (available at <http://www.electropedia.org>)

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

IEC 60270:2000, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*
IEC 60270:2000/AMD1:2015

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

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

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

IEC 62271-100:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers*

IEC 62271-102:2018, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*

IEC 62271-103:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV*

IEC 62271-105:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV*

IEC 62271-106:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 106: Alternating current contactors, contactor-based controllers and motor-starters*

IEC 62271-107:2019, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 107: Alternating current fused circuit-switchers for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-203:2011, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV*

IEC 62271-213:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 213: Voltage detecting and indicating system*

IEC 62271-215:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 215: Phase comparator used with VDIS*

IEC IEEE 62271-37-013:2015, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 37-013: Alternating-current generator circuit-breakers*

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS..... | 108 |
| INTRODUCTION..... | 111 |
| 1 Domaine d'application | 112 |
| 2 Références normatives | 112 |
| 3 Termes et définitions | 113 |
| 3.1 Termes et définitions généraux | 114 |
| 3.2 Ensembles d'appareillages | 115 |
| 3.3 Parties d'ensembles..... | 115 |
| 3.4 Appareils de connexion..... | 115 |
| 3.5 Parties d'appareillages | 115 |
| 3.6 Caractéristiques opérationnelles des appareillages..... | 118 |
| 3.7 Grandeurs caractéristiques | 121 |
| 3.8 Index des définitions | 121 |
| 4 Conditions normales et spéciales de service | 123 |
| 5 Caractéristiques assignées..... | 123 |
| 5.1 Généralités | 123 |
| 5.2 Tension assignée (U_r)..... | 124 |
| 5.3 Niveau d'isolement assigné (U_d , U_p , U_s) | 124 |
| 5.4 Fréquence assignée (f_r)..... | 124 |
| 5.5 Courant permanent assigné (I_r)..... | 124 |
| 5.6 Courant de courte durée admissible assigné (I_k , I_{ke})..... | 124 |
| 5.7 Valeur de crête du courant admissible assignée (I_p , I_{pe})..... | 124 |
| 5.8 Durée de court-circuit assignée (t_k , t_{ke})..... | 125 |
| 5.9 Tension d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande (U_a)..... | 125 |
| 5.10 Fréquence d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande | 125 |
| 5.11 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour les systèmes à pression entretenue | 126 |
| 5.101 Classification de la fonction de mise à la terre par l'appareil de connexion principal..... | 126 |
| 5.102 Tensions d'essai assignées des câbles (U_{ct} (AC), U_{ct} (DC))..... | 126 |
| 5.103 Caractéristiques assignées de la classification d'arc interne (IAC) | 126 |
| 6 Conception et construction | 128 |
| 6.1 Exigences pour les liquides utilisés dans l'appareillage..... | 128 |
| 6.2 Exigences pour les gaz utilisés dans l'appareillage | 128 |
| 6.3 Raccordement à la terre de l'appareillage | 128 |
| 6.4 Équipements et circuits auxiliaires et de commande | 129 |
| 6.5 Manœuvre dépendante à source d'énergie extérieure | 129 |
| 6.6 Manœuvre à accumulation d'énergie..... | 129 |
| 6.7 Manœuvre indépendante sans accrochage mécanique (manœuvre indépendante manuelle ou manœuvre indépendante à source d'énergie extérieure) | 129 |
| 6.8 Organes de commande à manœuvre manuelle | 129 |
| 6.9 Fonctionnement des déclencheurs..... | 130 |
| 6.10 Indication de la pression/du niveau | 130 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.11 | Plaques signalétiques | 130 |
| 6.12 | Dispositifs de verrouillage | 132 |
| 6.13 | Indicateur de position..... | 133 |
| 6.14 | Degrés de protection procurés par les enveloppes | 133 |
| 6.15 | Lignes de fuite pour les isolateurs d'extérieur | 133 |
| 6.16 | Étanchéité au gaz et au vide | 133 |
| 6.17 | Étanchéité des systèmes de liquide | 133 |
| 6.18 | Risque de feu (Inflammabilité) | 133 |
| 6.19 | Compatibilité électromagnétique (CEM) | 134 |
| 6.20 | Émission de rayons X | 134 |
| 6.21 | Corrosion | 134 |
| 6.22 | Niveaux de remplissage pour l'isolement, la coupure et/ou la manœuvre | 134 |
| 6.101 | Exigences générales pour les ensembles..... | 134 |
| 6.102 | Enveloppe métallique..... | 135 |
| 6.103 | Compartiments à haute tension..... | 137 |
| 6.104 | Parties amovibles | 140 |
| 6.105 | Dispositions pour les essais diélectriques des câbles | 141 |
| 6.106 | Défaut d'arc interne | 141 |
| 7 | Essais de type | 142 |
| 7.1 | Généralités | 142 |
| 7.2 | Essais diélectriques | 143 |
| 7.3 | Essai de tension de perturbation radioélectrique | 147 |
| 7.4 | Mesurage de la résistance | 147 |
| 7.5 | Essais au courant permanent..... | 147 |
| 7.6 | Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible | 149 |
| 7.7 | Vérification de la protection | 152 |
| 7.8 | Essais d'étanchéité..... | 152 |
| 7.9 | Essais de compatibilité électromagnétique (CEM)..... | 152 |
| 7.10 | Essais complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande..... | 152 |
| 7.11 | Essai des rayonnements X pour les ampoules à vide | 153 |
| 7.101 | Vérification des pouvoirs d'établissement et de coupure | 153 |
| 7.102 | Essais de fonctionnement mécanique | 154 |
| 7.103 | Essai de tenue à la pression pour les compartiments à remplissage de gaz..... | 156 |
| 7.104 | Essais de vérification de la protection des personnes contre les effets électriques dangereux..... | 157 |
| 7.105 | Essai d'arc interne | 158 |
| 8 | Essais individuels de série | 162 |
| 8.1 | Généralités | 162 |
| 8.2 | Essai diélectrique du circuit principal | 162 |
| 8.3 | Essais des circuits auxiliaires et de commande..... | 163 |
| 8.4 | Mesurage de la résistance du circuit principal | 163 |
| 8.5 | Essai d'étanchéité..... | 163 |
| 8.6 | Contrôles visuels et de conception..... | 163 |
| 8.101 | Mesurage des décharges partielles..... | 163 |
| 8.102 | Essais de fonctionnement mécanique | 164 |
| 8.103 | Essais de pression des compartiments à remplissage de gaz | 164 |
| 8.104 | Essais après montage sur le site | 164 |
| 8.105 | Mesurage de l'état du fluide après remplissage sur site | 165 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 9 | Guide pour le choix de l'appareillage (informatif) | 165 |
| 9.1 | Généralités | 165 |
| 9.2 | Choix des valeurs assignées..... | 165 |
| 9.3 | Considérations sur les interfaces avec les câbles | 166 |
| 9.4 | Surcharge continue ou temporaire due à une modification des conditions de service | 166 |
| 9.5 | Aspects d'environnement | 166 |
| 9.101 | Choix du modèle et de sa construction..... | 166 |
| 9.102 | Caractéristiques assignées relatives aux circuits de terre | 171 |
| 9.103 | Défaut d'arc interne | 171 |
| 9.104 | Résumé des exigences techniques, des caractéristiques assignées et des essais facultatifs | 177 |
| 10 | Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informatif) | 180 |
| 10.1 | Généralités | 180 |
| 10.2 | Renseignements dans les appels d'offres et les commandes | 180 |
| 10.3 | Renseignements pour les soumissions | 181 |
| 11 | Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance | 181 |
| 11.1 | Généralités | 181 |
| 11.2 | Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation | 181 |
| 11.3 | Installation | 182 |
| 11.4 | Instructions de fonctionnement | 182 |
| 11.5 | Maintenance | 182 |
| 12 | Sécurité..... | 183 |
| 12.101 | Procédures | 183 |
| 12.102 | Aspects liés à l'arc interne | 183 |
| 13 | Influence du produit sur l'environnement | 183 |
| | Annexe A (normative) Défaut d'arc interne – Méthode de vérification de la classification arc interne (IAC) | 184 |
| A.1 | Simulation du local..... | 184 |
| A.2 | Indicateurs (pour évaluer l'effet thermique des gaz) | 186 |
| A.3 | Tolérances pour les dimensions géométriques des montages d'essai | 188 |
| A.4 | Paramètres d'essai | 188 |
| A.5 | Procédure d'essai | 189 |
| | Annexe B (normative) Mesurage des décharges partielles | 201 |
| B.1 | Généralités | 201 |
| B.2 | Conditions d'application | 201 |
| B.3 | Circuits d'essai et instruments de mesure | 202 |
| B.4 | Procédure d'essai | 202 |
| B.5 | Intensité maximale admissible des décharges partielles..... | 203 |
| | Annexe C (informative) Liste des notes concernant certains pays | 207 |
| | Annexe D (normative) Ordinogramme de catégorisation LSC pour une unité fonctionnelle donnée UF1 avec compartiment connexions | 208 |
| | Bibliographie..... | 209 |
| | Figure 1 – LSC1..... | 170 |
| | Figure 2 – LSC2..... | 170 |

| | |
|---|-----|
| Figure 3 – LSC2..... | 170 |
| Figure 4 – LSC2..... | 170 |
| Figure 5 – LSC2A | 170 |
| Figure 6 – LSC2B | 170 |
| Figure 7 – LSC2B | 170 |
| Figure 8 – LSC1..... | 170 |
| Figure 9 – Aucun LSC attribué | 170 |
| Figure A.1 – Châssis de montage pour les indicateurs verticaux | 192 |
| Figure A.2 – Indicateur horizontal | 193 |
| Figure A.3 – Position des indicateurs | 193 |
| Figure A.4 – Simulation du local et position des indicateurs pour classe d'accessibilité A, face arrière classifiée, plafond supérieur à 2 000 mm, unité fonctionnelle de toute hauteur..... | 194 |
| Figure A.5 – Simulation du local et position des indicateurs pour classe d'accessibilité A, face arrière non accessible, plafond à 2 000 mm, unité fonctionnelle ≤ 1 800 mm de hauteur | 195 |
| Figure A.6 – Simulation du local et position des indicateurs pour classe d'accessibilité B, face arrière classifiée, unité fonctionnelle ≥ 1 900 mm de hauteur | 196 |
| Figure A.7 – Simulation du local et position des indicateurs pour classe d'accessibilité B, face arrière classifiée, unité fonctionnelle < 1 900 mm de hauteur | 197 |
| Figure A.8 – Hauteur du plafond établie à partir du plancher ou du faux-plancher sur lequel est installé l'ensemble | 198 |
| Figure A.9 – Positionnement de l'indicateur en cas de protubérance à une hauteur < 2 000 mm, sur une face classifiée | 199 |
| Figure A.10 – Positionnement de l'indicateur dans le cas où un conduit d'échappement inférieur appartenant à l'ensemble est défini comme une partie intégrante du faux plancher sur laquelle il est possible de marcher | 200 |
| Figure B.1 – Circuit d'essai de décharges partielles (montage triphasé)..... | 205 |
| Figure B.2 – Circuit d'essai de décharges partielles (système sans mise à la terre du neutre)..... | 206 |
| Figure D.1 – Ordinogramme de catégorisation LSC pour une unité fonctionnelle donnée UF1 avec compartiment connexions | 208 |
| | |
| Tableau 1 – Information pour la plaque signalétique | 130 |
| Tableau 2 – Emplacements, causes et exemples de mesures à prendre pour diminuer la probabilité de défaut d'arc interne | 173 |
| Tableau 3 – Courant de défaut d'arc monophasé phase-terre selon la mise à la terre du neutre du réseau..... | 175 |
| Tableau 4 – Résumé des exigences techniques, des caractéristiques assignées et des essais facultatifs pour l'ensemble | 178 |
| Tableau A.1 – Paramètres de l'essai d'arc interne selon la construction du compartiment..... | 192 |
| Tableau B.1 – Circuits et procédures d'essai | 204 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 62271-200 a été établie par le sous-comité 17C: Ensembles, du comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage haute tension. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) numérotation des articles alignée sur l'IEC 62271-1:2017, y compris l'adoption des noms des paragraphes de l'Article 3;

- b) des définitions spécifiques sont ajoutées à l'Article 3 pour "en service", "condition normale de fonctionnement" et "utilisation normale";
- c) l'essai d'arc interne sur les appareillages montés sur poteau est exclu du présent document, car il est maintenant couvert par la norme spécifique IEC 62271-214:2019;
- d) une description plus exacte du circuit de terre est donnée avec l'inclusion des valeurs assignées et des exigences d'essai;
- e) réduction du nombre d'essais mécaniques sur les verrouillages pour les essais de type; meilleure description des forces à appliquer lors des essais de type (voir 7.102);
- f) le mesurage de la résistance sur le circuit principal n'est nécessaire qu'avant les essais au courant permanent (comme référence pour les essais individuels de série) et n'est plus nécessaire après cet essai au courant permanent. La raison de cette suppression est que cette résistance mesurée ne signifie rien; comme l'essai d'échauffement vient de se terminer, un nouvel essai d'échauffement n'apporterait pas de nouvelles informations;
- g) l'IEC 62271-100:2021, l'IEC 62271-103:2021, l'IEC 62271-105:2021 et l'IEC 62271-106:2021 sont citées dans le présent document;
- h) l'IEC 62271-107:2012 et l'IEC 62271-37-013:2015 sont également prises en considération en 7.101.2;
- i) une description plus précise de la catégorie LSC est donnée avec l'inclusion d'un ordinogramme explicatif (Annexe D);
- j) les exemples non couverts par l'essai IAC sont transférés de l'Article 6 au paragraphe 9.103;
- k) le terme "ensemble" est défini à l'Article 3 et est utilisé comme synonyme d'"appareillage sous enveloppe métallique" dans le présent document;
- l) "métallique" est remplacé par "en métal" le cas échéant;
- m) le paragraphe 6.105 est maintenant couvert par le paragraphe 7.7;
- n) une règle de 1 s a été introduite pour le Critère N° 4 lors des essais IAC concernant les gaz chauds par rapport aux particules incandescentes comme cause d'amorçage;
- o) une description plus précise des essais d'arc interne pour les appareillages avec des protubérances est donnée à l'Annexe A.

La présente version bilingue (2021-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2021-05.

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

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

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

Il convient de lire le présent document conjointement avec l'IEC 62271-1:2017, à laquelle il se réfère et qui est applicable sauf spécification contraire. Afin de simplifier l'indication des exigences correspondantes, la numérotation des articles et paragraphes utilisée est la même que celle de l'IEC 62271-1:2017. Les amendements à ces articles et paragraphes reprennent la même numérotation, et les paragraphes supplémentaires sont numérotés à partir de 101.

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

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

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

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

INTRODUCTION

Les appareillages à haute tension (IEC 60050-601:1985, 601-01-27) se réfèrent à des tensions assignées supérieures à 1 kV. Cependant, le terme moyenne tension est communément utilisé pour les réseaux de distribution avec des tensions assignées supérieures à 1 kV et est généralement appliqué pour des tensions inférieures ou égales à 52 kV. Voir l'IEC 60050-601:1985, 601-01-28 [1]¹.

Bien que principalement dédié aux systèmes triphasés, le présent document peut s'appliquer également aux systèmes monophasés et biphasés.

Les ensembles d'appareillage ayant une enveloppe isolante solide relèvent de l'IEC 62271-201.

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 est applicable aux ensembles d'appareillages préfabriqués sous enveloppe métallique conçus pour:

- le courant alternatif;
- des tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV;
- des fréquences de service jusqu'à 60 Hz inclus;
- une installation à l'intérieur et à l'extérieur.

L'ensemble peut comprendre des compartiments isolés dans l'air et/ou remplis de fluide.

Pour les composants installés dans un appareillage sous enveloppe métallique, le présent document complète, voire remplace dans certains cas, les exigences énoncées par les différentes normes de produits.

La liste des composants qui peuvent se trouver à l'intérieur de l'appareillage sous enveloppe métallique n'est pas limitée à ceux qui sont explicitement cités dans le présent document.

2 Références normatives

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

IEC 60050-151, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60050-441, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 441: Appareillage et fusibles* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

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

IEC 60270:2000, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*
IEC 60270:2000/AMD1:2015

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
IEC 60529:1989/AMD1:1999
IEC 60529:1989/AMD2:2013

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

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

IEC 62271-100:2021, *Appareillage à haute tension – Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif*

IEC 62271-102:2018, *Appareillage à haute tension – Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif*

IEC 62271-103:2021, *Appareillage à haute tension – Partie 103: Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-105:2021, *Appareillage à haute tension – Partie 105: Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et jusqu'à 52 kV inclus*

IEC 62271-106:2021, *Appareillage à haute tension – Partie 106: Contacteurs, combinés de démarrage à contacteurs et démarreurs de moteurs, pour courant alternatif*

IEC 62271-107:2019, *Appareillage à haute tension – Partie 107: Circuits-switchers à fusibles pour courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 kV et jusqu'à 52 kV inclus*

IEC 62271-201:2014, *Appareillage à haute tension – Partie 201: Appareillage sous enveloppe isolante solide pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-203:2011, *Appareillage à haute tension – Partie 203: Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tensions assignées supérieures à 52 kV*

IEC 62271-213:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 213: Voltage detecting and indicating system* (disponible en anglais seulement)

IEC 62271-215:2021, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 215: Phase comparator used with VDIS* (disponible en anglais seulement)

IEC IEEE 62271-37-013:2015, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 37-013: Alternating-current generator circuit-breakers* (disponible en anglais seulement)