



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**High-voltage switchgear and controlgear –  
Part 104: Alternating current switches for rated voltages higher than 52 kV**

**Appareillage à haute tension –  
Partie 104: Interrupteurs à courant alternatif pour tensions assignées  
supérieures à 52 kV**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.130.10; 29.130.99

ISBN 978-2-8322-2245-4

**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  |
| 1 General.....   | 8  |
| 1.1 Scope.....   | 8  |
| 1.2 Normative references.....  | 9  |
| 2 Normal and special service conditions.....   | 9  |
| 3 Terms and definitions.....   | 9  |
| 3.1 General terms.....   | 9  |
| 3.2 Assemblies.....  | 9  |
| 3.3 Parts of assemblies.....   | 9  |
| 3.4 Switching devices.....   | 10 |
| 3.6 Operation.....   | 11 |
| 3.7 Characteristic quantities.....   | 11 |
| 4 Ratings.....   | 13 |
| 4.1 Rated voltage ( $U_r$ ).....   | 13 |
| 4.2 Rated insulation level.....  | 13 |
| 4.3 Rated frequency ( $f_r$ ).....   | 13 |
| 4.4 Rated normal current and temperature rise ( $I_r$ ).....   | 13 |
| 4.5 Rated short-time withstand current ( $I_k$ ).....  | 13 |
| 4.6 Rated peak withstand current ( $I_p$ ).....  | 13 |
| 4.7 Rated duration of short-circuit ( $t_k$ ).....   | 13 |
| 4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices and of auxiliary and control circuits ( $U_a$ )..... | 13 |
| 4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices and of auxiliary circuits.....                     | 13 |
| 4.10 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems.....                            | 14 |
| 4.11 Rated filling levels for insulation and/or operation.....   | 14 |
| 4.101 Rated earth fault breaking current.....  | 14 |
| 4.102 Rated short-circuit making current.....  | 14 |
| 4.103 Rated mainly active load-breaking current.....   | 14 |
| 4.104 Rated closed-loop breaking current.....  | 14 |
| 4.105 Rated capacitive switching currents.....   | 14 |
| 4.105.1 Rated line-charging breaking current.....  | 14 |
| 4.105.2 Rated cable-charging breaking current.....   | 14 |
| 4.105.3 Rated single capacitor bank breaking current.....  | 14 |
| 4.105.4 Rated back-to-back capacitor bank breaking current.....  | 14 |
| 4.105.5 Single capacitor bank inrush making current.....   | 15 |
| 4.105.6 Rated back-to-back capacitor bank inrush making current.....   | 15 |
| 4.105.7 Rated cable and line-charging breaking current under earth fault conditions.....                     | 15 |
| 4.106 Inductive load switching.....  | 15 |
| 4.106.1 Shunt reactor breaking current.....  | 15 |
| 4.106.2 Rated no-load transformer breaking current.....  | 15 |
| 4.107 Rated mechanical terminal load.....  | 15 |
| 4.108 Coordination of rated values for a general-purpose switch.....   | 15 |
| 4.109 Coordination of rated values for limited-purpose and special-purpose switches.....                     | 16 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 5       | Design and construction .....  | 16 |
| 5.1     | Requirements for liquids in high-voltage switches .....                              | 16 |
| 5.2     | Requirements for gases in high-voltage switches .....                                | 16 |
| 5.3     | Earthing of high-voltage switches .....  | 17 |
| 5.4     | Auxiliary and control equipment.....   | 17 |
| 5.5     | Dependent power operation.....   | 17 |
| 5.6     | Stored energy operation .....  | 17 |
| 5.7     | Independent manual or power operation (independent unlatched operation) .....        | 17 |
| 5.8     | Operation of releases .....  | 17 |
| 5.9     | Low- and high-pressure interlocking and monitoring devices .....                     | 17 |
| 5.10    | Nameplates.....  | 17 |
| 5.11    | Interlocking devices .....   | 18 |
| 5.12    | Position indication.....   | 19 |
| 5.13    | Degree of protection provided by enclosures.....                                     | 19 |
| 5.14    | Creepage distances for outdoor insulators .....                                      | 19 |
| 5.15    | Gas and vacuum tightness .....   | 19 |
| 5.16    | Liquid tightness.....  | 19 |
| 5.17    | Fire hazard (flammability).....  | 19 |
| 5.18    | Electromagnetic compatibility (EMC).....   | 19 |
| 5.19    | X-ray emission .....   | 19 |
| 5.20    | Corrosion.....   | 19 |
| 5.101   | Closing mechanism .....  | 19 |
| 5.102   | Mechanical strength .....  | 19 |
| 5.103   | Position of the movable contact system and its indicating or signalling device ..... | 19 |
| 5.103.1 | Securing the position .....  | 19 |
| 5.103.2 | Indication of position .....   | 20 |
| 5.103.3 | Auxiliary contacts for signalling .....  | 20 |
| 6       | Type tests .....   | 20 |
| 6.1     | General.....   | 20 |
| 6.2     | Dielectric tests .....   | 21 |
| 6.3     | Radio interference voltage (r.i.v.) tests .....                                      | 22 |
| 6.4     | Measurement of the resistance of circuits .....                                      | 22 |
| 6.5     | Temperature rise tests .....   | 22 |
| 6.6     | Short-time withstand current and peak withstand current tests .....                  | 22 |
| 6.7     | Verification of the protection .....   | 22 |
| 6.8     | Tightness tests.....   | 22 |
| 6.9     | Electromagnetic compatibility tests (EMC) .....                                      | 22 |
| 6.10    | Additional tests on auxiliary and control circuits .....                             | 22 |
| 6.11    | X-radiation test procedure for vacuum interrupters .....                             | 22 |
| 6.101   | Mechanical operation tests.....  | 22 |
| 6.101.1 | Arrangement of the switch for tests .....  | 22 |
| 6.101.2 | Tests for general-purpose switches .....   | 23 |
| 6.101.3 | Tests for limited-purpose and special-purpose switches .....                         | 24 |
| 6.101.4 | Condition of switch during and after mechanical operation tests .....                | 24 |
| 6.101.5 | Operation under severe ice conditions .....  | 24 |
| 6.101.6 | Static terminal load tests .....   | 24 |
| 6.102   | Miscellaneous provision for making and breaking tests .....                          | 25 |
| 6.102.1 | Arrangement of the switch for tests .....  | 25 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 6.102.2  | Behaviour of switch during breaking tests .....  | 26 |
| 6.102.3  | Condition of switch after breaking tests .....   | 26 |
| 6.102.4  | Condition of switch during and after short-circuit making tests.....                       | 26 |
| 6.103    | Test circuits for making and breaking tests .....  | 27 |
| 6.103.1  | General .....  | 27 |
| 6.103.2  | Earthing of test circuit and switch .....  | 27 |
| 6.103.3  | Mainly active load circuit (test duty 1 and test duty 3) .....                             | 28 |
| 6.103.4  | Closed-loop circuits (test duty 2) .....   | 31 |
| 6.103.5  | Test circuits for short-circuit making tests (test duty 6).....                            | 35 |
| 6.103.6  | Test circuits for breaking tests under earth fault conditions (test duties 7a and 7b)..... | 37 |
| 6.104    | Test quantities .....  | 37 |
| 6.104.1  | Test frequency .....   | 37 |
| 6.104.2  | Test voltage for breaking tests .....  | 37 |
| 6.104.3  | Breaking current .....   | 38 |
| 6.104.4  | Test voltage for short-circuit making tests.....   | 39 |
| 6.104.5  | Short-circuit making current.....  | 40 |
| 6.105    | Capacitive current switching tests.....  | 40 |
| 6.105.1  | Applicability .....  | 40 |
| 6.105.2  | General .....  | 41 |
| 6.105.3  | Characteristics of supply circuits .....   | 41 |
| 6.105.4  | Earthing of the supply circuit .....   | 41 |
| 6.105.5  | Characteristics of the capacitive circuit to be switched .....                             | 41 |
| 6.105.6  | Waveform of the current.....   | 41 |
| 6.105.7  | Test voltage.....  | 41 |
| 6.105.8  | Test current .....   | 42 |
| 6.105.9  | Test duties.....   | 42 |
| 6.105.10 | Tests with specified TRV .....   | 43 |
| 6.105.11 | Criteria to pass the test.....   | 43 |
| 6.106    | Inductive load switching (test duty 5) .....   | 43 |
| 6.106.1  | No-load transformer circuit (test duty 5a).....  | 43 |
| 6.106.2  | Shunt-reactor current switching tests (test duty 5b).....                                  | 43 |
| 6.107    | Tests for general-purpose switches .....   | 44 |
| 6.108    | Tests for limited-purpose switches.....  | 45 |
| 6.109    | Tests for special-purpose switches .....   | 45 |
| 6.110    | Type test reports.....   | 45 |
| 7        | Routine tests .....  | 46 |
| 7.1      | Dielectric tests on main circuit .....   | 46 |
| 7.2      | Tests on auxiliary and control circuits .....  | 46 |
| 7.3      | Measurement of the resistance of the main circuit.....                                     | 46 |
| 7.4      | Tightness test .....   | 46 |
| 7.5      | Design and visual checks .....   | 46 |
| 7.101    | Mechanical operating tests.....  | 46 |
| 8        | Guide to the selection of high-voltage switches .....                                      | 47 |
| 8.1      | Selection of rated values .....  | 47 |
| 8.2      | Continuous or temporary overload due to changed service conditions .....                   | 47 |
| 8.101    | General.....   | 47 |
| 8.102    | Conditions affecting application .....   | 47 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 8.103 | Insulation coordination .....   | 47 |
| 9     | Information to be given with enquiries, tenders and orders.....   | 48 |
| 9.1   | Information with enquiries and orders .....   | 48 |
| 9.2   | Information with tenders .....  | 48 |
| 10    | Transport, storage, installation, operation and maintenance.....  | 48 |
| 11    | Safety .....  | 48 |
| 12    | Influence of the high-voltage switch on the environment .....   | 48 |
|       | Bibliography .....  | 49 |
|       |   |    |
|       | Figure 1 – Single-phase test circuit for mainly active load current switching for test duties 1 and 3.....  | 28 |
|       | Figure 2 – Single-phase test circuit for transmission line closed loop and parallel-transformer current switching test, for test duties 2a and 2b.....      | 28 |
|       | Figure 3 – Three-phase test circuit for mainly active load current switching, for test duties 1 and 3.....  | 29 |
|       | Figure 4 – Supply and load side transient for mainly active load current switching tests (see Table 4).....   | 30 |
|       | Figure 5 – Three-phase test circuit for transmission line closed loop and parallel-transformer current switching test for test duties 2a and 2b.....        | 31 |
|       | Figure 6 – Illustration of the transient associated with transmission line closed loop current breaking tests (see Table 5).....                            | 33 |
|       | Figure 7 – Three-phase test circuit for short circuit making current test for test duty 6 .....   | 36 |
|       | Figure 8 – Single-phase test circuit for short circuit making current test for test duty 6 .....  | 36 |
|       |   |    |
|       | Table 1 – Preferred values of line- and cable-charging breaking currents for a general-purpose switch .....   | 16 |
|       | Table 2 – Nameplate information.....  | 18 |
|       | Table 3 – Type tests .....  | 21 |
|       | Table 4 – Supply circuit TRV parameters for mainly active load current breaking tests .....   | 30 |
|       | Table 5 – TRV parameters for transmission line closed loop current breaking tests .....   | 32 |
|       | Table 6 – Test duties for single-phase tests on three-pole switches having a non-simultaneity between poles of 0,25 cycle or less.....                      | 33 |
|       | Table 7 – Test duties for single-phase tests on three-pole switches having more than 0,25 cycle non-simultaneity and switches operated pole after pole..... | 34 |
|       | Table 8 – TRV parameters for parallel transformer current breaking tests.....   | 35 |
|       | Table 9 – Test duties for three-phase tests on three-pole switches .....  | 37 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

#### **Part 104: Alternating current switches for rated voltages higher than 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.

International Standard IEC 62271-104 has been prepared by subcommittee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition replaces and cancels the first edition published in 2009 and constitutes a technical revision.

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

- the title was changed such that the voltage range now is >52 kV instead of ≥52 kV;
- the references have been updated;
- the comments in 17A/1063/RVC have been addressed.

The text of this standard is based on the following documents:

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 17A/1079/FDIS | 17A/1082/RVD     |

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

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

This standard is to be read in conjunction with IEC 62271-1 (2007), IEC 62271-100 (2008), IEC 62271-102 (2001) and IEC 62271-110 (2012). In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and subclauses is used as in IEC 62271-1. Modifications to these clauses and subclauses are given under the same numbering, whilst additional subclauses are numbered from 101.

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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 104: Alternating current switches for rated voltages higher than 52 kV

#### 1 General

##### 1.1 Scope

Subclause 1.1 of IEC 62271-1:2007 is not applicable, and is replaced as follows:

This part of IEC 62271 is applicable to three-pole alternating current switches for rated voltages higher than 52 kV, having making and breaking current ratings, for indoor and outdoor installations, and for rated frequencies up to and including 60 Hz.

This standard is also applicable to the operating devices of these switches and to their auxiliary equipment.

NOTE 1 Switches for gas insulated switchgear are covered by this standard.

NOTE 2 Switches having a disconnecting function and called switch-disconnectors are also covered by IEC 62271-102.

NOTE 3 Earthing switches are not covered by this standard. Earthing switches forming an integral part of a switch are covered by IEC 62271-102.

The main object of this standard is to establish requirements for switches used in transmission and distribution systems. General-purpose switches for this application are designed to comply with the following service applications:

- carrying rated normal current continuously;
- carrying short-circuit currents for a specified time;
- switching of mainly active loads;
- switching of no-load transformers;
- switching of the charging current of unloaded cables, overhead lines or busbars;
- switching of closed-loop circuits;
- making short-circuit currents.

A further object of this standard is to establish requirements for limited-purpose and special-purpose switches used in transmission and distribution systems.

Limited-purpose switches comply with one or more of the service applications indicated above.

Special-purpose switches may comply with one or more of the service applications indicated above and, in addition, are suitable for one or more of the following applications:

- switching single capacitor banks;
- switching back-to-back capacitor banks;
- switching shunt reactors including secondary or tertiary reactors switched from the primary side of the transformer;
- applications requiring an increased number of operating cycles;
- switching under earth fault conditions in non-effectively earthed neutral systems.



## 1.2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60071 (all parts), *Insulation co-ordination*

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

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

IEC 62271-1:2007, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications*  
IEC 62271-1:2007/AMD1:2011

IEC 62271-100:2008, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers*  
IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-102:2001, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*  
IEC 62271-102:2001/AMD1:2011  
IEC 62271-102:2001/AMD2:2013

IEC 62271-110:2012, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 110: Inductive load switching*

## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| AVANT-PROPOS.....   | 55 |
| 1 Généralités.....  | 57 |
| 1.1 Domaine d'application .....   | 57 |
| 1.2 Références normatives.....  | 58 |
| 2 Conditions normales et spéciales de service .....   | 58 |
| 3 Termes et définitions .....   | 58 |
| 3.1 Termes généraux .....   | 58 |
| 3.2 Ensembles .....   | 58 |
| 3.3 Parties d'ensembles .....   | 59 |
| 3.4 Appareils de connexion .....  | 59 |
| 3.5 Parties de l'interrupteur .....   | 60 |
| 3.6 Fonctionnement .....  | 60 |
| 3.7 Grandeurs caractéristiques.....   | 60 |
| 4 Caractéristiques assignées .....  | 62 |
| 4.1 Tension assignée ( $U_r$ ).....   | 62 |
| 4.2 Niveau d'isolement assigné .....  | 62 |
| 4.3 Fréquence assignée ( $f_r$ ) .....  | 62 |
| 4.4 Courant assigné en service continu et échauffement ( $I_r$ ) .....  | 62 |
| 4.5 Courant de courte durée admissible assigné ( $I_k$ ).....   | 63 |
| 4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné ( $I_p$ ) .....   | 63 |
| 4.7 Durée assignée de court-circuit ( $t_k$ ).....  | 63 |
| 4.8 Tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture<br>et des circuits auxiliaires et de commande ( $U_a$ ) ..... | 63 |
| 4.9 Fréquence assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et<br>d'ouverture et des circuits auxiliaires .....                        | 63 |
| 4.10 Pression assignée d'alimentation en gaz comprimé pour les systèmes à<br>pression entretenue .....  | 63 |
| 4.11 Niveaux assignés de remplissage pour l'isolement et/ou la manœuvre .....   | 63 |
| 4.101 Pouvoir de coupure assigné en cas de défaut à la terre .....  | 63 |
| 4.102 Pouvoir de fermeture assigné en court-circuit .....   | 63 |
| 4.103 Pouvoir de coupure assigné de charge principalement active .....  | 63 |
| 4.104 Pouvoir de coupure assigné de boucle fermée .....   | 63 |
| 4.105 Pouvoir de coupure et pouvoir de fermeture assignés de courants capacitifs .....  | 64 |
| 4.105.1 Pouvoir de coupure assigné de lignes à vide .....   | 64 |
| 4.105.2 Pouvoir de coupure assigné de câbles à vide .....   | 64 |
| 4.105.3 Pouvoir de coupure assigné de batterie unique de condensateurs .....  | 64 |
| 4.105.4 Pouvoir de coupure assigné de batteries de condensateurs à gradins.....   | 64 |
| 4.105.5 Pouvoir de fermeture de batterie unique de condensateurs.....   | 64 |
| 4.105.6 Pouvoir de fermeture assigné de batterie de condensateurs à gradins .....   | 64 |
| 4.105.7 Pouvoir de coupure assigné de câbles ou de lignes à vide en cas de<br>défaut à la terre .....   | 64 |
| 4.106 Manœuvre de charges inductives .....  | 65 |
| 4.106.1 Pouvoir de coupure de bobine d'inductance shunt.....  | 65 |
| 4.106.2 Pouvoir de coupure assigné de transformateur à vide.....  | 65 |
| 4.107 Efforts mécaniques assignés sur les bornes.....   | 65 |
| 4.108 Coordination des valeurs assignées pour interrupteur d'usage général.....   | 65 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.109   | Coordination des valeurs assignées pour interrupteurs d'usage limité ou d'usage spécial .....  | 66 |
| 5       | Conception et construction.....  | 66 |
| 5.1     | Exigences pour les liquides utilisés dans les interrupteurs à haute tension .....  | 66 |
| 5.2     | Exigences pour les gaz utilisés dans les interrupteurs à haute tension .....   | 66 |
| 5.3     | Raccordement à la terre des interrupteurs à haute tension .....  | 66 |
| 5.4     | Equipements auxiliaires et de commande .....   | 66 |
| 5.5     | Manœuvre dépendante à source d'énergie extérieure .....  | 67 |
| 5.6     | Manœuvre à accumulation d'énergie.....   | 67 |
| 5.7     | Manœuvre indépendante manuelle ou manœuvre indépendante à source d'énergie extérieure (manœuvre indépendante sans accrochage mécanique)..... | 67 |
| 5.8     | Fonctionnement des déclencheurs.....   | 67 |
| 5.9     | Dispositifs de verrouillage et de surveillance basse et haute pression .....   | 67 |
| 5.10    | Plaques signalétiques .....  | 67 |
| 5.11    | Dispositifs de verrouillage .....  | 69 |
| 5.12    | Indicateur de position .....   | 69 |
| 5.13    | Degrés de protection procurés par les enveloppes .....   | 69 |
| 5.14    | Lignes de fuite pour les isolateurs d'extérieur .....  | 69 |
| 5.15    | Étanchéité au gaz et au vide .....   | 69 |
| 5.16    | Étanchéité au liquide.....   | 69 |
| 5.17    | Risque de feu (inflammabilité) .....   | 69 |
| 5.18    | Compatibilité électromagnétique (CEM) .....  | 69 |
| 5.19    | Emission de rayons X.....  | 69 |
| 5.20    | Corrosion.....   | 69 |
| 5.101   | Mécanisme de fermeture .....   | 70 |
| 5.102   | Résistance mécanique .....   | 70 |
| 5.103   | Position des contacts mobiles et de leurs dispositifs indicateurs ou de signalisation.....   | 70 |
| 5.103.1 | Maintien en position .....   | 70 |
| 5.103.2 | Indication de la position .....  | 70 |
| 5.103.3 | Contacts auxiliaires de signalisation .....  | 70 |
| 6       | Essais de type.....  | 70 |
| 6.1     | Généralités .....  | 71 |
| 6.2     | Essais diélectriques .....   | 72 |
| 6.3     | Essais de tension de perturbation radioélectrique .....  | 72 |
| 6.4     | Mesurage de la résistance des circuits .....   | 72 |
| 6.5     | Essais d'échauffement .....  | 72 |
| 6.6     | Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible .....   | 72 |
| 6.7     | Vérification de la protection .....  | 72 |
| 6.8     | Essais d'étanchéité .....  | 72 |
| 6.9     | Essais de compatibilité électromagnétique (CEM) .....  | 73 |
| 6.10    | Essais complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande .....   | 73 |
| 6.11    | Procédure d'essai des rayonnements X pour les ampoules à vide .....  | 73 |
| 6.101   | Essais de fonctionnement mécanique .....   | 73 |
| 6.101.1 | Disposition de l'interrupteur pour les essais .....  | 73 |
| 6.101.2 | Essais pour les interrupteurs d'usage général .....  | 74 |
| 6.101.3 | Essais pour les interrupteurs à usage limité ou à usage spécial.....   | 74 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 6.101.4  | Etat de l'interrupteur pendant et après les essais de fonctionnement mécanique .....                                     | 74 |
| 6.101.5  | Essais de fonctionnement dans des conditions sévères de formation de glace .....   | 75 |
| 6.101.6  | Essais avec des efforts statiques sur les bornes .....   | 75 |
| 6.102    | Dispositions diverses pour les essais d'établissement et de coupure .....  | 75 |
| 6.102.1  | Disposition de l'interrupteur pour les essais .....  | 75 |
| 6.102.2  | Comportement de l'interrupteur pendant les essais de coupure .....   | 76 |
| 6.102.3  | Etat de l'interrupteur après les essais de coupure .....   | 76 |
| 6.102.4  | Etat de l'interrupteur pendant et après les essais de fermeture en court-circuit .....                                   | 77 |
| 6.103    | Circuits d'essais pour les essais d'établissement et de coupure .....  | 78 |
| 6.103.1  | Généralités .....  | 78 |
| 6.103.2  | Mise à la terre du circuit d'essai et de l'interrupteur .....  | 78 |
| 6.103.3  | Circuit de charge principalement active (séquence d'essai 1 et séquence d'essai 3) .....                                 | 79 |
| 6.103.4  | Circuits de boucle fermée (séquence d'essais 2) .....  | 82 |
| 6.103.5  | Circuits d'essai pour essais de fermeture en court-circuit (séquence d'essai 6) .....                                    | 87 |
| 6.103.6  | Circuits d'essais pour les essais de coupure dans des conditions de défaut à la terre (séquences d'essai 7a et 7b) ..... | 89 |
| 6.104    | Grandeurs d'essais .....   | 89 |
| 6.104.1  | Fréquence d'essai .....  | 89 |
| 6.104.2  | Tension d'essai pour les essais de coupure .....   | 89 |
| 6.104.3  | Courant coupé .....  | 91 |
| 6.104.4  | Tension d'essai pour les essais d'établissement de courants de court-circuit .....                                       | 91 |
| 6.104.5  | Courant établi en court-circuit .....  | 92 |
| 6.105    | Essais de coupure du courant capacitifs .....  | 93 |
| 6.105.1  | Applicabilité .....  | 93 |
| 6.105.2  | Généralités .....  | 93 |
| 6.105.3  | Caractéristiques des circuits d'alimentation .....   | 94 |
| 6.105.4  | Mise à la terre du circuit d'alimentation .....  | 94 |
| 6.105.5  | Caractéristiques du circuit capacitif à établir et à couper .....  | 94 |
| 6.105.6  | Forme d'onde du courant .....  | 94 |
| 6.105.7  | Tension d'essai .....  | 94 |
| 6.105.8  | Courant d'essai .....  | 95 |
| 6.105.9  | Séquences d'essais .....   | 95 |
| 6.105.10 | Essais avec TTR spécifiée .....  | 96 |
| 6.105.11 | Critères de réussite aux essais .....  | 96 |
| 6.106    | Manœuvres de charges inductives (séquence d'essais 5) .....  | 96 |
| 6.106.1  | Circuit de transformateur fonctionnant à vide (séquence d'essai 5a) .....  | 96 |
| 6.106.2  | Essais d'établissement et de coupure de courants de bobine d'inductance shunt (séquence d'essais 5b) .....               | 96 |
| 6.107    | Essais pour les interrupteurs d'usage général .....  | 96 |
| 6.108    | Essais pour les interrupteurs à usage limité .....   | 98 |
| 6.109    | Essais pour les interrupteurs à usage spécial .....  | 98 |
| 6.110    | Rapports d'essais de type .....  | 98 |
| 7        | Essais individuels de série .....  | 99 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 7.1   | Essais diélectriques du circuit principal.....  | 99  |
| 7.2   | Essais des circuits auxiliaires et de commande.....                                     | 99  |
| 7.3   | Mesurage de la résistance du circuit principal.....                                     | 99  |
| 7.4   | Essai d'étanchéité.....   | 99  |
| 7.5   | Contrôles visuels et du modèle.....   | 99  |
| 7.101 | Essais de fonctionnement mécanique.....   | 99  |
| 8     | Guide pour le choix des interrupteurs à haute tension.....                              | 100 |
| 8.1   | Choix des valeurs assignées.....  | 100 |
| 8.2   | Surcharge continue ou temporaire due à une modification des conditions de service.....  | 100 |
| 8.101 | Généralités.....  | 100 |
| 8.102 | Conditions influant sur l'application.....  | 100 |
| 8.103 | Coordination de l'isolement.....  | 101 |
| 9     | Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes..... | 101 |
| 9.1   | Renseignements à donner dans les appels d'offres et les commandes.....                  | 101 |
| 9.2   | Renseignements à joindre aux soumissions.....   | 101 |
| 10    | Transport, stockage, installation, manœuvre et maintenance.....                         | 101 |
| 11    | Sécurité.....   | 101 |
| 12    | Influence de l'interrupteur à haute tension sur l'environnement.....                    | 101 |
|       | Bibliography.....   | 102 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figure 1 | – Circuit d'essai monophasé pour les essais d'établissement et de coupure de courants de charge principalement active, séquences d'essais 1 et 3..... | 78 |
|----------|---|----|

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figure 2 | – Circuit d'essai monophasé pour les essais d'établissement et de coupure de courants de boucle fermée de lignes de transport et de transformateurs en parallèle, séquences d'essais 2a et 2b..... | 79 |
|----------|--|----|

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figure 3 | – Circuit d'essai triphasé pour les essais d'établissement et de coupure de courants de charge principalement active, séquences d'essais 1 et 3..... | 80 |
|----------|--|----|

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figure 4 | – Tension transitoire côté alimentation et côté charge pour les essais de coupure de courant de charge principalement active (voir Tableau 4)..... | 81 |
|----------|--|----|

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figure 5 | – Circuit d'essai triphasé pour les essais d'établissement et de coupure de courants de boucle fermée de lignes de transport et de transformateurs en parallèle, séquences d'essais 2a et 2b..... | 82 |
|----------|---|----|

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figure 6 | – Illustration de la tension transitoire associée aux essais de coupure de courant de boucle fermée de lignes de transport (voir Tableau 5)..... | 84 |
|----------|--|----|

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Figure 7 | – Circuit d'essai triphasé pour les essais d'établissement de courants de court-circuit, séquence d'essais 6..... | 88 |
|----------|---|----|

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figure 8 | – Circuit d'essai monophasé pour les essais d'établissement de courants de court-circuit, séquence d'essais 6..... | 88 |
|----------|--|----|

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tableau 1 | – Valeurs préférentielles de pouvoir de coupure assigné de lignes à vide et de pouvoir de coupure de câbles à vide pour interrupteur d'usage général..... | 66 |
|-----------|---|----|

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tableau 2 | – Renseignements pour la plaque signalétique..... | 68 |
|-----------|---|----|

|           |                       |    |
|-----------|-----------------------|----|
| Tableau 3 | – Essais de type..... | 71 |
|-----------|-----------------------|----|

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tableau 4 | – Paramètres de TTR du circuit d'alimentation pour les essais de coupure de courant de charge principalement active..... | 81 |
|-----------|--|----|

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tableau 5 | – Paramètres de TTR pour les essais de coupure de courant de boucle fermée de lignes de transport..... | 83 |
|-----------|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Tableau 6 – Séquences d’essai pour essais en monophasé des interrupteurs tripolaires dont la non-simultanéité entre pôles est inférieure ou égale à 0,25 période .....   | 84 |
| Tableau 7 – Séquences d’essais pour les essais en monophasé des interrupteurs tripolaires dont la non-simultanéité entre pôles est supérieure à 0,25 période et pour les interrupteurs manœuvrés pôle après pôle ..... | 86 |
| Tableau 8 – Paramètres TTR pour les essais de coupure de courant de transformateurs en parallèle.....  | 87 |
| Tableau 9 – Séquences d’essais pour les essais en triphasé des interrupteurs tripolaires .....   | 90 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

### Partie 104: Interrupteurs à courant alternatif pour tensions assignées supérieures à 52 kV

#### AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62271-104 a été établie par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de l'IEC: Appareillage.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2009, et constitue une révision technique.

Cette édition comprend les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente

- le titre a été changé pour que la gamme de tension soit >52 kV au lieu de ≥52 kV;
- les références ont été mises à jour;
- les commentaires du 17A/1063/RVC ont été pris en compte.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS          | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 17A/1079/FDIS | 17A/1082/RVD    |

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Cette norme doit être lue conjointement avec l'IEC 62271-1 (2007), l'IEC 62271-100 (2008), l'IEC 62271-102 (2001) et l'IEC 62271-110 (2012). Pour faciliter le repérage des exigences équivalentes, cette norme utilise une numérotation des articles et des paragraphes identique à celle de l'IEC 62271-1. Les modifications de ces articles et de ces paragraphes sont indiquées sous la même numérotation, et les paragraphes additionnels sont numérotés à partir de 101.

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 cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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



## APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

### Partie 104: Interrupteurs à courant alternatif pour tensions assignées supérieures à 52 kV

#### 1 Généralités

##### 1.1 Domaine d'application

Le paragraphe 1.1 de l'IEC 62271-1:2007 n'est pas applicable, et est remplacé comme suit:

La présente partie de l'IEC 62271 est applicable aux interrupteurs à courant alternatif triphasé de tension assignée supérieure à 52 kV, ayant des pouvoirs de coupure et de fermeture assignés, prévus pour les installations à l'intérieur et à l'extérieur, et de fréquence assignée inférieure ou égale à 60 Hz.

La présente norme est également applicable aux dispositifs de manœuvre de ces interrupteurs et à leurs équipements auxiliaires.

NOTE 1 Les interrupteurs pour appareillage à isolation gazeuse sont couverts par la présente norme.

NOTE 2 Les interrupteurs ayant une fonction de sectionnement et appelés interrupteurs-sectionneurs sont aussi couverts par l'IEC 62271-102.

NOTE 3 Les sectionneurs de terre ne sont pas couverts par la présente norme. Les sectionneurs de terre faisant partie intégrante d'un interrupteur sont couverts par l'IEC 62271-102.

L'objet principal de cette norme est d'établir des exigences pour les interrupteurs utilisés dans des réseaux de transport et de distribution d'énergie. Les interrupteurs d'usage général prévus pour cette application sont conçus pour satisfaire aux conditions de service suivantes:

- supporter en permanence leur courant assigné en service continu;
- supporter les courants de court-circuit pendant une durée spécifiée;
- établir et couper les courants de charge principalement active;
- établir et couper les courants de transformateurs à vide;
- établir et couper les courants de charge de câbles, de lignes aériennes ou de barres omnibus à vide;
- établir et couper les courants de boucles fermées;
- établir les courants de court-circuit.

Un autre objet de cette norme est d'établir des exigences pour les interrupteurs d'usage limité et les interrupteurs d'usage spécial utilisés dans des réseaux de transport et de distribution.

Les interrupteurs d'usage limité satisfont à une ou plusieurs des conditions de service précédentes.

Les interrupteurs d'usage spécial peuvent satisfaire à une ou plusieurs de ces mêmes conditions de service et conviennent, en outre, pour une ou plusieurs des applications suivantes:

- manœuvre de batteries uniques de condensateurs;
- manœuvre de batteries de condensateurs à gradins;
- manœuvre de bobines d'inductance, y compris les bobines alimentées par le secondaire ou le tertiaire d'un transformateur intermédiaire;

- applications nécessitant un nombre accru de manœuvres;
- manœuvres en présence de défaut à la terre dans les réseaux à neutre isolé ou compensés par bobine d'extinction.

## 1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-441:1984, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

IEC 60071 (toutes les parties), *Coordination de l'isolement*

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

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

IEC 62271-1:2007, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes*  
IEC 62271-1:2007/AMD1:2011

IEC 62271-100:2008, *Appareillage à haute tension – Partie 100: Disjoncteurs à courant alternatif*  
IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-102:2001, *Appareillage à haute tension – Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif*  
IEC 62271-102:2001/AMD1:2011  
IEC 62271-102:2001/AMD2:2013

IEC 62271-110:2012, *Appareillage à haute tension – Partie 110: Manœuvre de charges inductives*