



IEC 62271-102 EXV

Edition 2.1 2022-09
EXTENDED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD



This extended version of IEC 62271-102:2018+AMD1:2022 includes the content of the references made to IEC 62271-1:2017+AMD1:2021 CSV

High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 29.130.10; 29.130.99

ISBN 978-2-8322-5676-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

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.

$$k_{\text{alt}} = e^{m \left(\frac{H-1\,000}{8\,150} \right)}$$

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	12
1 Scope	15
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	18
3.1 General terms and definitions	18
3.2 Assemblies of switchgear and controlgear	22
3.3 Parts of assemblies	22
3.4 Switching devices	22
3.5 Parts of switching devices	24
3.6 Operation	30
3.7 Characteristic quantities	35
3.8 Index of definitions	40
4 Normal and special service conditions	43
4.1 Normal service conditions	43
4.1.1 General	43
4.1.2 Indoor switchgear and controlgear	44
4.1.3 Outdoor switchgear and controlgear	44
4.2 Special service conditions	45
4.2.1 General	45
4.2.2 Altitude	45
4.2.3 Exposure to pollution	45
4.2.4 Temperature and humidity	45
4.2.5 Exposure to abnormal vibrations, shock or tilting	46
4.2.6 Wind speed	46
4.2.7 Other parameters	46
5 Ratings	46
5.1 General	46
5.2 Rated voltage (U_r)	47
5.2.1 General	47
5.2.2 Range I for rated voltages of 245 kV and below	47
5.2.3 Range II for rated voltages above 245 kV	48
5.3 Rated insulation level (U_d , U_p , U_s)	48
5.4 Rated frequency (f_r)	52
5.5 Rated continuous current (I_r)	52
5.6 Rated short-time withstand current (I_k)	52
5.7 Rated peak withstand current (I_p)	53
5.8 Rated duration of short-circuit (t_k)	53
5.9 Rated supply voltage of auxiliary and control circuits (U_a)	54
5.9.1 General	54
5.9.2 Rated supply voltage (U_a)	54
5.10 Rated supply frequency of auxiliary circuits and control circuits	55
5.11 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems	55
5.11.101 Rated pressure of compressed gas supply for insulation and/or switching	55
5.11.102 Rated pressure of compressed gas supply for operation	55

5.101	Rated short-circuit making current (I_{ma}).....	55
5.102	Classification of earthing switches for short-circuit making	55
5.103	Rated contact zone	55
5.104	Rated static mechanical terminal load	56
5.105	Classification of disconnectors for mechanical endurance	57
5.106	Classification of earthing switches for mechanical endurance.....	58
5.107	Rated ice-coating	58
5.108	Rated values of disconnectors for bus-transfer current switching.....	58
5.108.1	Rated bus-transfer current	58
5.108.2	Rated bus-transfer voltage.....	58
5.109	Classification and rated values of earthing switches for induced current switching	59
5.110	Classification and rated values of disconnectors for bus-charging current switching	60
6	Design and construction	61
6.1	Requirements for liquids in disconnectors and earthing switches.....	61
6.2	Requirements for gases in disconnectors and earthing switches.....	61
6.3	Earthing of disconnectors and earthing switches.....	62
6.4	Auxiliary and control equipment and circuits	62
6.4.1	General.....	62
6.4.2	Protection against electric shock.....	63
6.4.3	Components installed in enclosures	63
6.5	Dependent power operation	66
6.6	Stored energy operation.....	67
6.6.1	General.....	67
6.6.2	Energy storage in gas receivers or hydraulic accumulators	67
6.6.3	Energy storage in springs (or weights)	67
6.6.4	Manual charging.....	67
6.6.5	Motor charging	67
6.6.6	Energy storage in capacitors.....	68
6.7	Independent unlatched operation (independent manual or power operation)	68
6.8	Manually operated actuators	68
6.9	Operation of releases	68
6.9.1	General.....	68
6.9.2	Shunt closing release	68
6.9.3	Shunt opening release	68
6.9.4	Capacitor operation of shunt releases	69
6.9.5	Under-voltage release	69
6.10	Pressure/level indication	69
6.10.1	Gas pressure.....	69
6.10.2	Liquid level.....	69
6.11	Nameplates	69
6.11.1	General.....	69
6.11.2	Application	70
6.12	Locking devices.....	74
6.13	Position indication	74

6.14	Degree of protection provided by enclosures	74
6.14.1	General.....	74
6.14.2	Protection of persons against access to hazardous parts and protection of the equipment against ingress of solid foreign objects (IP coding)	74
6.14.3	Protection against ingress of water (IP coding)	75
6.14.4	Protection against mechanical impact under normal service conditions (IK coding)	75
6.15	Creepage distances for outdoor insulators.....	75
6.16	Gas and vacuum tightness	75
6.16.1	General.....	75
6.16.2	Controlled pressure systems for gas	76
6.16.3	Closed pressure systems for gas	76
6.16.4	Sealed pressure systems.....	76
6.17	Tightness for liquid systems.....	76
6.17.1	General.....	76
6.17.2	Leakage rates	76
6.18	Fire hazard (flammability)	77
6.19	Electromagnetic compatibility (EMC)	77
6.20	X-ray emission	77
6.21	Corrosion	77
6.22	Filling levels for insulation, switching and/or operation	77
6.101	Particular requirements for earthing switches	78
6.102	Requirements in respect of the isolating distance of disconnectors.....	78
6.103	Mechanical strength.....	78
6.104	Operation of disconnectors and earthing switches – Position of the movable contact system and its indicating and signalling devices	78
6.104.1	Securing of position.....	78
6.104.2	Additional requirements for power-operated mechanisms.....	79
6.104.3	Indication and signalling of position.....	79
6.105	Maximum force required for manual (dependent or independent) operation	80
6.105.1	General.....	80
6.105.2	Operation requiring more than one revolution	80
6.105.3	Operation requiring up to one revolution.....	80
6.106	Dimensional tolerances.....	81
6.107	Earthing switches with short-circuit making current capability.....	81
7	Type tests.....	81
7.1	General	81
7.1.1	Basics	81
7.1.2	Information for identification of test objects	83
7.1.3	Information to be included in type test reports	83
7.2	Dielectric tests.....	84
7.2.1	General.....	84
7.2.2	Ambient air conditions during tests.....	84
7.2.3	Wet test procedure	85
7.2.4	Arrangement of the equipment	85
7.2.5	Criteria to pass the test.....	85
7.2.6	Application of the test voltage and test conditions.....	86
7.2.7	Tests of disconnectors and earthing switches of $U_r \leq 245$ kV	90

7.2.8	Test of disconnectors and earthing switches of $U_r > 245$ kV	91
7.2.9	Artificial pollution tests for outdoor insulators.....	92
7.2.10	Partial discharge tests	92
7.2.11	Dielectric tests on auxiliary and control circuits.....	92
7.2.12	Voltage test as condition check.....	92
7.3	Radio interference voltage (RIV) test.....	93
7.4	Resistance measurement.....	93
7.4.1	Measurement of the resistance of auxiliary contacts class 1 and class 2	93
7.4.2	Measurement of the resistance of auxiliary contacts class 3.....	93
7.4.3	Electrical continuity of earthed metallic parts test	93
7.4.4	Resistance measurement of contacts and connections in the main circuit as a condition check.....	93
7.5	Continuous current tests	94
7.5.1	Condition of the test object	94
7.5.2	Arrangement of the equipment	94
7.5.3	Test current and duration.....	95
7.5.4	Temperature measurement during test	96
7.5.5	Resistance of the main circuit	97
7.5.6	Criteria to pass test	97
7.6	Short-time withstand current and peak withstand current tests	101
7.6.1	General.....	101
7.6.2	Arrangement of the disconnectors and earthing switches and of the test circuit.....	101
7.6.3	Test current and duration.....	108
7.6.4	Conditions of disconnectors and earthing switches after test.....	109
7.7	Verification of the protection	110
7.7.1	Verification of the IP coding	110
7.7.2	Verification of the IK coding	111
7.8	Tightness tests	111
7.8.1	General.....	111
7.8.2	Controlled pressure systems for gas	112
7.8.3	Closed pressure systems for gas	112
7.8.4	Sealed pressure systems.....	113
7.8.5	Liquid tightness tests.....	113
7.9	Electromagnetic compatibility tests (EMC).....	114
7.9.1	Emission tests.....	114
7.9.2	Immunity tests on auxiliary and control circuits	116
7.9.3	Additional EMC tests on auxiliary and control circuits	119
7.10	Additional tests on auxiliary and control circuits.....	119
7.10.1	General.....	119
7.10.2	Functional tests	119
7.10.3	Verification of the operational characteristics of auxiliary contacts.....	119
7.10.4	Environmental tests	120
7.10.5	Dielectric test	121
7.11	X-ray radiation test for vacuum interrupters	122
7.11.1	General requirements	122
7.11.2	Test voltage and measurement procedure	123
7.11.3	Acceptance criteria.....	123

7.101	Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches.....	124
7.101.1	General test conditions	124
7.101.2	Arrangement of the earthing switch for tests	124
7.101.3	Test frequency	124
7.101.4	Test voltage	125
7.101.5	Test short-circuit making current	125
7.101.6	Test circuits	125
7.101.7	Test procedures	126
7.101.8	Behaviour of earthing switches when making short-circuit currents.....	126
7.101.9	Condition of earthing switch after short-circuit making tests	126
7.101.10	Invalid tests.....	127
7.101.11	Type test reports	128
7.102	Operating and mechanical endurance tests	128
7.102.1	General test conditions	128
7.102.2	Contact zone test	128
7.102.3	Mechanical endurance test	131
7.102.4	Operation during the application of rated static mechanical terminal loads.....	133
7.102.5	Extended mechanical endurance tests	134
7.102.6	Testing of mechanical interlocking devices.....	135
7.103	Operation under severe ice conditions.....	135
7.103.1	General.....	135
7.103.2	Test arrangement.....	135
7.103.3	Test procedure	136
7.104	Low- and high-temperature tests	137
7.104.1	General.....	137
7.104.2	Measurement of ambient air temperature	138
7.104.3	Low-temperature test.....	138
7.104.4	High-temperature test.....	140
7.105	Tests to verify the proper functioning of the position-indicating device	140
7.105.1	General.....	140
7.105.2	Tests on the power kinematic chain and the position-indicating kinematic chain	141
7.106	Bus-transfer current switching tests on disconnectors	141
7.106.1	General.....	141
7.106.2	Making and breaking tests	141
7.107	Induced current switching tests on earthing switches	145
7.107.1	General.....	145
7.107.2	Arrangement of the earthing switch for tests	145
7.107.3	Earthing of test circuit and earthing switch	146
7.107.4	Test frequency	146
7.107.5	Test voltage	146
7.107.6	Test currents.....	146
7.107.7	Test circuits	146
7.108	Bus-charging current switching tests on disconnectors.....	151
7.108.1	General.....	151
7.108.2	Test duties	152
7.108.3	Arrangement of the disconnector for tests	152
7.108.4	Test frequency	152

7.108.5	Test voltages for making and breaking tests	153
7.108.6	Test circuits for making and breaking tests	154
7.108.7	Performance of making and breaking tests	156
7.108.8	Behaviour of the disconnector during making and breaking tests	156
7.108.9	Condition after test	157
7.108.10	Type test reports	157
7.108.11	Requirements for U_{TVE} measurements	158
8	Routine tests	158
8.1	General	158
8.2	Dielectric test on the main circuit	159
8.3	Tests on auxiliary and control circuits	160
8.3.1	Inspection of auxiliary and control circuits, and verification of conformity to the circuit diagrams and wiring diagrams	160
8.3.2	Functional tests	160
8.3.3	Verification of protection against electrical shock	160
8.3.4	Dielectric tests	160
8.4	Measurement of the resistance of the main circuit	160
8.5	Tightness test	161
8.5.1	General	161
8.5.2	Controlled pressure systems for gas	161
8.5.3	Closed pressure systems for gas	161
8.5.4	Sealed pressure systems	161
8.5.5	Liquid tightness tests	161
8.6	Design and visual checks	162
8.101	Mechanical operating tests	162
8.102	Verification of earthing function	162
9	Guide to the selection of disconnectors and earthing switches (informative)	163
9.1	General	163
9.2	Selection of rated values	163
9.2.101	General	163
9.2.102	Selection of rated voltage and rated insulation level	164
9.2.103	Selection of rated continuous current	164
9.2.104	Selection of rated contact zone	164
9.2.105	Selection of rated static mechanical terminal load	164
9.2.106	Selection of a bus-transfer current switching capability for disconnectors of $U_r > 52$ kV	164
9.2.107	Selection of an induced-current switching capability for earthing switches of $U_r > 52$ kV	165
9.2.108	Selection of rated short-time withstand current and of rated duration of short-circuit	165
9.2.109	Selection of rated peak withstand current and of rated short-circuit making current for earthing switches	165
9.2.110	Selection of short-circuit making capability for earthing switches	165
9.3	Cable-interface considerations	166
9.4	Continuous or temporary overload due to changed service conditions	166
9.5	Environmental aspects	166
9.5.1	Service conditions	166
9.5.2	Clearances affected by service conditions	166

9.5.3	High humidity	166
9.5.4	Solar radiation	166
9.5.101	Local environmental conditions	166
10	Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative)	167
10.1	General	167
10.2	Information with enquiries and orders	167
10.3	Information with tenders	169
11	Transport, storage, installation, operating instructions, and maintenance	170
11.1	General	170
11.2	Conditions during transport, storage and installation	170
11.3	Installation	170
11.3.1	General	170
11.3.2	Unpacking and lifting	170
11.3.3	Assembly	171
11.3.4	Mounting	171
11.3.5	Connections	171
11.3.6	Information about gas and gas mixtures for controlled and closed pressure systems	171
11.3.7	Final installation inspection	172
11.3.8	Basic input data by the user	172
11.3.9	Basic input data by the manufacturer	172
11.4	Operation	173
11.5	Maintenance	173
11.5.1	General	173
11.5.2	Information about fluids and gas to be included in maintenance manual	173
11.5.3	Recommendations for the manufacturer	173
11.5.4	Recommendations for the user	175
11.5.5	Failure report	175
12	Safety	176
12.1	General	176
12.2	Precautions by manufacturers	177
12.3	Precautions by users	177
13	Influence of the product on the environment	178
Annex A	(normative) Identification of test objects	179
A.1	General	179
A.2	Data	179
A.3	Drawings	179
Annex B	(informative) Determination of the equivalent RMS value of a short-time current during a short-circuit of a given duration	181
Annex C	(normative) Method for the weatherproofing test for outdoor switchgear and controlgear	182
Annex D	(informative) References for auxiliary and control circuit components	185
Annex E	(normative) Tolerances on test quantities during tests	187
Annex F	(informative) Information and technical requirements to be given with enquiries, tenders and orders	190
F.1	General	190

F.2	Normal and special service conditions (refer to Clause 4)	190
F.3	Ratings (refer to Clause 5)	191
F.4	Design and construction (refer to Clause 6)	191
F.5	System information	192
F.6	Documentation for enquiries and tenders	192
Annex G	(informative) List of symbols	193
Annex H	(informative) Electromagnetic compatibility on site	194
Annex I	(informative) List of notes concerning certain countries	195
Annex J	(informative) Extension of validity of type tests	196
J.1	General	196
J.2	Dielectric tests	196
J.3	Short-time withstand current tests	196
J.4	Continuous current test	196
J.5	Electromagnetic immunity test on auxiliary and control circuits	197
J.6	Environmental tests on auxiliary and control circuits	197
Annex K	(informative) Exposure to pollution	198
K.1	General	198
K.2	Pollution levels	198
K.3	Minimum requirements for switchgear	198
Annex A	(informative) Test voltage for the most disadvantageous dielectric position of an earthing switch during operation (minimum temporary clearance)	200
Annex B	(informative) Current-switching capability required of disconnectors and earthing switches	201
B.1	Bus-transfer current switching capability of disconnectors	201
B.2	Bus-charging current switching capability of disconnectors	201
B.3	Induced current-switching capability of earthing switches	202
Annex C	(normative) Tolerances on test quantities for type tests	203
Annex D	(normative) Alternative test methods for short-circuit current making tests	205
D.1	General	205
D.2	Alternative methods	205
D.2.1	Synthetic test method with both rated voltage and rated short-circuit current	205
D.2.2	Test methods with reduced voltage	205
Annex E	(informative) Extension of validity of type tests	207
E.1	General	207
E.2	Dielectric tests	207
E.3	Short-time withstand current tests	207
E.4	Short-circuit making performance of earthing switches	207
E.5	Operating and mechanical endurance tests	207
E.6	Bus-transfer current switching tests on disconnectors	207
E.7	Induced current switching tests on earthing switches	208
Bibliography		209

Figure 1 – Examples of classes of contacts	66
Figure 1 – Position indicating/signalling device(s)	79
Figure 2 – Diagram of connections of a three-pole switching device	87
Figure 2 – Three-phase test arrangement for disconnectors and earthing switches	103
Figure 3 – Single-phase test arrangement for disconnectors with a horizontal isolating distance and for earthing switches of $U_T > 52$ kV, to be used with flexible or with rigid conductors	105
Figure 4 – Single-phase test arrangement for divided support disconnectors (earthing switches) of $U_T > 52$ kV with a vertical isolating distance, to be used with flexible conductors	106
Figure 5 – Single-phase test arrangement for divided support disconnectors (earthing switches) of $U_T > 52$ kV with a vertical isolating distance, to be used with rigid conductors	107
Figure 3 – Diagram of a test circuit for the radio interference voltage test	115
Figure 4 – Test location of radiation survey instrument	123
Figure 6 – Fixed contact parallel to support	129
Figure 7 – Fixed contact perpendicular to support	130
Figure 8 – Example of the application of rated static mechanical terminal loads to a (divided support) pantograph disconnector (or earthing switch)	131
Figure 9 – Example of the application of rated static mechanical terminal loads to a two-column disconnector	132
Figure 10 – Test sequences for low and high temperature tests	138
Figure 11 – Example of test circuit for bus-transfer current switching tests	143
Figure 12 – Test circuit for electromagnetically induced current switching tests	147
Figure 13 – Test circuits for electrostatically induced current-switching tests	149
Figure 14 – Test circuit for test duty 1	153
Figure 15 – Typical voltage waveform (Including VFT and FT components)	155
Figure 16 – Test circuit for test duty 2	155
Figure 17 – Test circuit for test duty 3	156
Figure B.1 – Determination of short-time current	181
Figure C.1 – Arrangement for weatherproofing test	183
Figure C.2 – Nozzle for weatherproofing test	184
Figure B.1 – Examples of resistor-fitted disconnectors	202
Table 1 – Rated insulation levels for rated voltages of range <i>I</i> , series <i>I</i>	49
Table 2 – Rated insulation levels for rated voltages of range <i>I</i> , series <i>II</i> (based on current practice in some countries, including US)	50
Table 3 – Rated insulation levels for rated voltages of range <i>II</i>	51
Table 4 – Additional rated insulation levels for range <i>II</i> , based on current practice in some countries, including US	52
Table 5 – Peak factors for rated peak withstand current	53
Table 6 – Direct current voltage	54
Table 7 – Alternating current voltage	54
Table 1 – Classification of earthing switches for short-circuit making	55
Table 2 – Preferred contact zones for "fixed" contacts supported by flexible conductors	56
Table 3 – Preferred contact zones for "fixed" contacts supported by rigid conductors	56

Table 4 – Preferred static mechanical terminal loads.....	57
Table 5 – Classification of disconnectors for mechanical endurance	57
Table 6 – Classification of earthing switches for mechanical endurance	58
Table 7 – Rated bus-transfer voltages of disconnectors.....	59
Table 8 – Classification of earthing switches for induced-current switching	59
Table 9 – Rated induced currents and voltages	60
Table 10 – Classification of disconnectors for bus-charging switching.....	61
Table 11 – Standard rated bus-charging currents	61
Table 8 – Auxiliary contact classes	65
Table 9 – Nameplate information	71
Table 12 – Product information (<i>1 of 2</i>)	72
Table 13 – List of type tests.....	82
Table 10 – Test conditions in general case	87
Table 11 – Power-frequency test conditions	88
Table 12 – Impulse test conditions.....	89
Table 13 – Test conditions for the alternative method	89
Table 14 – Power frequency withstand voltages	90
Table 14 – Limits of temperature and temperature rise for various parts, materials and dielectrics of high-voltage switchgear and controlgear	98
Table 15 – Permissible leakage rates for gas systems.....	112
Table 16 – Application of voltages at the fast transient/burst test.....	117
Table 17 – Application of voltage at the damped oscillatory wave test.....	118
Table 18 – Assessment criteria for transient disturbance immunity.....	118
Table 15 – Requirements on the instant of making	126
Table 16 – Invalid tests	127
Table 17 – Standard values of recovery voltages for electromagnetically induced current breaking tests.....	148
Table 18 – Test circuit capacitances (C_1 values) for electrostatically induced current switching tests	150
Table 19 – Test voltages for making and breaking tests.....	153
Table 20 – Number of tests	156
Table 21 – Power frequency voltage tests.....	159
Table D.1 – List of reference documents for auxiliary and control circuit components	185
Table E.1 – Tolerances on test quantities for type test.....	188
Table K.1 – Environmental examples by site pollution severity (SPS) class	199
Table K.2 – Minimum nominal specific creepage distance by pollution level	199
Table B.1 – Average impedances	201
Table C.1 – Tolerances on test quantities for type tests.....	203

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

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 extended version (EXV) of the official IEC Standard provides the user with a comprehensive content of the Standard.

IEC 62271-102:2018+AMD1:2022 EXV includes the content of the references made to IEC 62271-1:2017+AMD1:2021 CSV.

Particular subclauses of IEC 62271-1:2017+AMD1:2021 CSV are displayed in the content on a blue background.

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

IEC 62271-102 edition 2.1 contains the second edition (2018-05) [documents 17A/1173/FDIS and 17A/1180/RVD] and its amendment 1 (2022-04) [documents 17A/1322/CDV and 17A/1337/RVC].

International Standard IEC 62271-102 has been prepared by subcommittee 17A: Switching devices, of IEC 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:

- a) new numbering according to IEC 17/1025/RQ to harmonize with ISO/IEC Directives, Part 2, and IEEE Std. C37.100.1;
- b) clause numbering has been aligned with IEC 62271-1:2017;
- c) the Scope has been extended to cover all indoor and outdoor installations. Consideration of switching devices having disconnecting and/or earthing switch functionalities, apart from other functions, are also covered by this document;
- d) ratings have been moved from Annexes B, C and E to Clause 5; the order of the subclauses now corresponds to the order of subclauses in Clause 7;
- e) new rating values for bus-transfer current and bus-transfer voltage have been assigned;
- f) new class of mechanical endurance for earthing switches has been added (M1);
- g) subclause "Rated values of electrical endurance for earthing switches" is now called "Classification of earthing switches for short-circuit making capability";
- h) new subclause with ratings for ice-coating has been added;
- i) new subclause with classification of bus-charging switching capability has been added;
- j) new withstand requirements for interlocking devices have been added;
- k) the way to comply with the requirements of the isolating distance of disconnectors has been modified;
- l) design and construction requirements for position-indicating devices have been modified, aligning the requirements for position indication and signalling;
- m) the value of the operating force has been changed;
- n) the test procedures and validation criteria have been revised and modified where necessary;
- o) requirements for applied voltage during single-phase test on non-simultaneous closing earthing switches have been changed;
- p) non-verifiable requirements have been deleted;
- q) a new subclause has been added for testing mechanical interlocking devices;
- r) the high- and low-temperature test is mandatory if the temperature limits for the service conditions of the apparatus (defined by the manufacturer) are above +40 °C or below –5 °C, and a more detailed testing procedure is given;
- s) the testing procedure to verify the proper functioning of the position-indicating device allows a more practicable testing for every technology used;
- t) a new Annex B has been added with title: "Current-switching capability required of disconnectors and earthing switches";
- u) a new Annex C has been added with title: "Tolerances on test quantities for type tests";
- v) a new Annex E has been added with title: "Extension of validity of type tests".

This standard is to 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, except annexes, is used as in IEC 62271-1:2017. Additional subclauses are numbered from 101.

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

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 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.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to alternating current disconnectors and earthing switches, designed for indoor and outdoor installations for nominal voltages above 1 000 V and for service frequencies up to and including 60 Hz.

It also applies to the operating devices of these disconnectors and earthing switches and their auxiliary equipment.

Additional requirements for disconnectors and earthing switches in enclosed switchgear and controlgear are given in IEC 62271-200, IEC 62271-201 and IEC 62271-203.

NOTE Disconnectors in which the fuse forms an integral part are not covered by this standard.

This document is also applicable to switching devices having disconnecting and/or earthing functionalities apart from other functions, such as high-speed earthing switch, circuit-breaker and switch-disconnector.

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, *International Electrotechnical Vocabulary – 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, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 441: Switchgear controlgear and fuses*

IEC 60050-471, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 471: Insulators*

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, *International Electrotechnical Vocabulary – 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, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

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

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

IEC 60137, *Insulating bushings for alternating voltages above 1 000 V*

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 60865-1, *Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods*

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

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

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

IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-100:2008/AMD2:2017

IEC 62271-101:2012, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 101: Synthetic testing*
IEC 62271-101:2012/AMD1:2017

IEC 62271-200:2011, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *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/TR 62271-305, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV*

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*

ISO 2768-1, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Appareillage à haute tension –
Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



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

**Appareillage à haute tension –
Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif**

CONTENTS

FOREWORD	9
1 Scope	12
2 Normative references	12
3 Terms and definitions	13
3.1 General terms and definitions	13
3.2 Assemblies of switchgear and controlgear	14
3.3 Parts of assemblies	14
3.4 Switching devices	14
3.5 Parts of switching devices	16
3.6 Operation	18
3.7 Characteristic quantities	20
3.8 Index of definitions	24
4 Normal and special service conditions	26
5 Ratings	26
5.1 General	26
5.2 Rated voltage (U_r)	27
5.3 Rated insulation level (U_d , U_p , U_s)	27
5.4 Rated frequency (f_r)	27
5.5 Rated continuous current (I_r)	27
5.6 Rated short-time withstand current (I_k)	27
5.7 Rated peak withstand current (I_p)	27
5.8 Rated duration of short-circuit (t_k)	28
5.9 Rated supply voltage of auxiliary and control circuits (U_a)	28
5.10 Rated supply frequency of auxiliary circuits and control circuits	28
5.11 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems	28
5.11.101 Rated pressure of compressed gas supply for insulation and/or switching	28
5.11.102 Rated pressure of compressed gas supply for operation	28
5.101 Rated short-circuit making current (I_{ma})	28
5.102 Classification of earthing switches for short-circuit making	28
5.103 Rated contact zone	29
5.104 Rated static mechanical terminal load	30
5.105 Classification of disconnectors for mechanical endurance	30
5.106 Classification of earthing switches for mechanical endurance	31
5.107 Rated ice-coating	31
5.108 Rated values of disconnectors for bus-transfer current switching	31
5.108.1 Rated bus-transfer current	31
5.108.2 Rated bus-transfer voltage	32
5.109 Classification and rated values of earthing switches for induced current switching	32
5.110 Classification and rated values of disconnectors for bus-charging current switching	33
6 Design and construction	34
6.1 Requirements for liquids in disconnectors and earthing switches	34
6.2 Requirements for gases in disconnectors and earthing switches	34
6.3 Earthing of disconnectors and earthing switches	34

6.4	Auxiliary and control equipment and circuits	35
6.5	Dependent power operation	35
6.6	Stored energy operation.....	35
6.7	Independent unlatched operation (independent manual or power operation)	35
6.8	Manually operated actuators	35
6.9	Operation of releases.....	35
6.10	Pressure/level indication	35
6.11	Nameplates.....	35
6.12	Locking devices	38
6.13	Position indication.....	38
6.14	Degree of protection provided by enclosures	38
6.15	Creepage distances for outdoor insulators	38
6.16	Gas and vacuum tightness.....	38
6.17	Tightness for liquid systems.....	38
6.18	Fire hazard (flammability)	38
6.19	Electromagnetic compatibility (EMC).....	38
6.20	X-ray emission	38
6.21	Corrosion	38
6.22	Filling levels for insulation, switching and/or operation	39
6.101	Particular requirements for earthing switches.....	39
6.102	Requirements in respect of the isolating distance of disconnectors	39
6.103	Mechanical strength.....	39
6.104	Operation of disconnectors and earthing switches – Position of the movable contact system and its indicating and signalling devices	40
6.104.1	Securing of position	40
6.104.2	Additional requirements for power-operated mechanisms	40
6.104.3	Indication and signalling of position	40
6.105	Maximum force required for manual (dependent or independent) operation.....	41
6.105.1	General	41
6.105.2	Operation requiring more than one revolution	42
6.105.3	Operation requiring up to one revolution	42
6.106	Dimensional tolerances	42
6.107	Earthing switches with short-circuit making current capability	42
7	Type tests	42
7.1	General.....	42
7.1.1	Basics	42
7.1.2	Information for identification of test objects.....	44
7.1.3	Information to be included in type test reports	44
7.2	Dielectric tests	44
7.2.1	General	44
7.2.2	Ambient air conditions during tests	44
7.2.3	Wet test procedure	44
7.2.4	Arrangement of the equipment.....	44
7.2.5	Criteria to pass the test	45
7.2.6	Application of the test voltage and test conditions.....	45
7.2.7	Tests of disconnectors and earthing switches of $U_T \leq 245$ kV.....	45
7.2.8	Test of disconnectors and earthing switches of $U_T > 245$ kV	45
7.2.9	Artificial pollution tests for outdoor insulators.....	45
7.2.10	Partial discharge tests	46

7.2.11	Dielectric tests on auxiliary and control circuits	46
7.2.12	Voltage test as condition check	46
7.3	Radio interference voltage (RIV) test	46
7.4	Resistance measurement	46
7.5	Continuous current tests	46
7.6	Short-time withstand current and peak withstand current tests	46
7.6.1	General	46
7.6.2	Arrangement of the disconnectors and earthing switches and of the test circuit	46
7.6.3	Test current and duration	52
7.6.4	Conditions of disconnectors and earthing switches after test	52
7.7	Verification of the protection	53
7.8	Tightness tests	53
7.9	Electromagnetic compatibility tests (EMC)	53
7.10	Additional tests on auxiliary and control circuits	53
7.11	X-ray radiation test for vacuum interrupters	53
7.101	Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches	54
7.101.1	General test conditions	54
7.101.2	Arrangement of the earthing switch for tests	54
7.101.3	Test frequency	54
7.101.4	Test voltage	54
7.101.5	Test short-circuit making current	55
7.101.6	Test circuits	55
7.101.7	Test procedures	55
7.101.8	Behaviour of earthing switches when making short-circuit currents	56
7.101.9	Condition of earthing switch after short-circuit making tests	56
7.101.10	Invalid tests	57
7.101.11	Type test reports	57
7.102	Operating and mechanical endurance tests	58
7.102.1	General test conditions	58
7.102.2	Contact zone test	58
7.102.3	Mechanical endurance test	61
7.102.4	Operation during the application of rated static mechanical terminal loads	63
7.102.5	Extended mechanical endurance tests	64
7.102.6	Testing of mechanical interlocking devices	65
7.103	Operation under severe ice conditions	65
7.103.1	General	65
7.103.2	Test arrangement	65
7.103.3	Test procedure	66
7.104	Low- and high-temperature tests	67
7.104.1	General	67
7.104.2	Measurement of ambient air temperature	68
7.104.3	Low-temperature test	68
7.104.4	High-temperature test	70
7.105	Tests to verify the proper functioning of the position-indicating device	70
7.105.1	General	70
7.105.2	Tests on the power kinematic chain and the position-indicating kinematic chain	71
7.106	Bus-transfer current switching tests on disconnectors	71

7.106.1	General	71
7.106.2	Making and breaking tests	71
7.107	Induced current switching tests on earthing switches	75
7.107.1	General	75
7.107.2	Arrangement of the earthing switch for tests	75
7.107.3	Earthing of test circuit and earthing switch	76
7.107.4	Test frequency	76
7.107.5	Test voltage	76
7.107.6	Test currents	76
7.107.7	Test circuits	76
7.108	Bus-charging current switching tests on disconnectors	81
7.108.1	General	81
7.108.2	Test duties	82
7.108.3	Arrangement of the disconnector for tests	82
7.108.4	Test frequency	82
7.108.5	Test voltages for making and breaking tests	83
7.108.6	Test circuits for making and breaking tests	84
7.108.7	Performance of making and breaking tests	86
7.108.8	Behaviour of the disconnector during making and breaking tests	86
7.108.9	Condition after test	87
7.108.10	Type test reports	87
7.108.11	Requirements for U_{TVE} measurements	88
8	Routine tests	88
8.1	General	88
8.2	Dielectric test on the main circuit	88
8.3	Tests on auxiliary and control circuits	89
8.4	Measurement of the resistance of the main circuit	89
8.5	Tightness test	89
8.6	Design and visual checks	89
8.101	Mechanical operating tests	89
8.102	Verification of earthing function	90
9	Guide to the selection of disconnectors and earthing switches (informative)	90
9.1	General	90
9.2	Selection of rated values	91
9.2.101	General	91
9.2.102	Selection of rated voltage and rated insulation level	91
9.2.103	Selection of rated continuous current	91
9.2.104	Selection of rated contact zone	91
9.2.105	Selection of rated static mechanical terminal load	92
9.2.106	Selection of a bus-transfer current switching capability for disconnectors of $U_r > 52$ kV	92
9.2.107	Selection of an induced-current switching capability for earthing switches of $U_r > 52$ kV	92
9.2.108	Selection of rated short-time withstand current and of rated duration of short-circuit	92
9.2.109	Selection of rated peak withstand current and of rated short-circuit making current for earthing switches	93
9.2.110	Selection of short-circuit making capability for earthing switches	93
9.3	Cable-interface considerations	93

9.4	Continuous or temporary overload due to changed service conditions.....	93
9.5	Environmental aspects.....	93
9.5.101	Local environmental conditions.....	93
10	Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative).....	94
10.1	General.....	94
10.2	Information with enquiries and orders	94
10.3	Information with tenders.....	95
11	Transport, storage, installation, operating instructions, and maintenance	96
11.1	General.....	96
11.2	Conditions during transport, storage and installation	96
11.3	Installation	96
11.4	Operation.....	97
11.5	Maintenance	97
12	Safety.....	97
12.1	General.....	97
12.2	Precautions by manufacturers.....	97
12.3	Precautions by users	97
13	Influence of the product on the environment	97
Annex A (informative) Test voltage for the most disadvantageous dielectric position of an earthing switch during operation (minimum temporary clearance)		98
Annex B (informative) Current-switching capability required of disconnectors and earthing switches.....		99
B.1	Bus-transfer current switching capability of disconnectors.....	99
B.2	Bus-charging current switching capability of disconnectors	99
B.3	Induced current-switching capability of earthing switches.....	100
Annex C (normative) Tolerances on test quantities for type tests		101
Annex D (normative) Alternative test methods for short-circuit current making tests.....		103
D.1	General.....	103
D.2	Alternative methods	103
D.2.1	Synthetic test method with both rated voltage and rated short-circuit current.....	103
D.2.2	Test methods with reduced voltage.....	103
Annex E (informative) Extension of validity of type tests		105
E.1	General.....	105
E.2	Dielectric tests	105
E.3	Short-time withstand current tests.....	105
E.4	Short-circuit making performance of earthing switches.....	105
E.5	Operating and mechanical endurance tests.....	105
E.6	Bus-transfer current switching tests on disconnectors	105
E.7	Induced current switching tests on earthing switches	106
Bibliography.....		107
Figure 1 – Position indicating/signalling device(s).....		40
Figure 2 – Three-phase test arrangement for disconnectors and earthing switches		48
Figure 3 – Single-phase test arrangement for disconnectors with a horizontal isolating distance and for earthing switches of $U_T > 52$ kV, to be used with flexible or with rigid conductors		49

Figure 4 – Single-phase test arrangement for divided support disconnectors (earthing switches) of $U_T > 52$ kV with a vertical isolating distance, to be used with flexible conductors	50
Figure 5 – Single-phase test arrangement for divided support disconnectors (earthing switches) of $U_T > 52$ kV with a vertical isolating distance, to be used with rigid conductors	51
Figure 6 – Fixed contact parallel to support	59
Figure 7 – Fixed contact perpendicular to support	60
Figure 8 – Example of the application of rated static mechanical terminal loads to a (divided support) pantograph disconnector (or earthing switch)	61
Figure 9 – Example of the application of rated static mechanical terminal loads to a two-column disconnector	62
Figure 10 – Test sequences for low and high temperature tests	68
Figure 11 – Example of test circuit for bus-transfer current switching tests	73
Figure 12 – Test circuit for electromagnetically induced current switching tests	77
Figure 13 – Test circuits for electrostatically induced current-switching tests	79
Figure 14 – Test circuit for test duty 1	83
Figure 15 – Typical voltage waveform (Including VFT and FT components)	85
Figure 16 – Test circuit for test duty 2	85
Figure 17 – Test circuit for test duty 3	86
Figure B.1 – Examples of resistor-fitted disconnectors	100
Table 1 – Classification of earthing switches for short-circuit making	28
Table 2 – Preferred contact zones for "fixed" contacts supported by flexible conductors	29
Table 3 – Preferred contact zones for "fixed" contacts supported by rigid conductors	29
Table 4 – Preferred static mechanical terminal loads	30
Table 5 – Classification of disconnectors for mechanical endurance	31
Table 6 – Classification of earthing switches for mechanical endurance	31
Table 7 – Rated bus-transfer voltages of disconnectors	32
Table 8 – Classification of earthing switches for induced-current switching	32
Table 9 – Rated induced currents and voltages	33
Table 10 – Classification of disconnectors for bus-charging switching	34
Table 11 – Standard rated bus-charging currents	34
Table 12 – Product information	36
Table 13 – List of type tests	43
Table 14 – Power frequency withstand voltages	45
Table 15 – Requirements on the instant of making	56
Table 16 – Invalid tests	57
Table 17 – Standard values of recovery voltages for electromagnetically induced current breaking tests	78
Table 18 – Test circuit capacitances (C_1 values) for electrostatically induced current switching tests	80
Table 19 – Test voltages for making and breaking tests	83
Table 20 – Number of tests	86

Table 21 – Power frequency voltage tests	89
Table B.1 – Average impedances	99
Table C.1 – Tolerances on test quantities for type tests	101

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

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 62271-102 edition 2.1 contains the second edition (2018-05) [documents 17A/1173/FDIS and 17A/1180/RVD] and its amendment 1 (2022-04) [documents 17A/1322/CDV and 17A/1337/RVC].

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 62271-102 has been prepared by subcommittee 17A: Switching devices, of IEC 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:

- a) new numbering according to IEC 17/1025/RQ to harmonize with ISO/IEC Directives, Part 2, and IEEE Std. C37.100.1;
- b) clause numbering has been aligned with IEC 62271-1:2017;
- c) the Scope has been extended to cover all indoor and outdoor installations. Consideration of switching devices having disconnecting and/or earthing switch functionalities, apart from other functions, are also covered by this document;
- d) ratings have been moved from Annexes B, C and E to Clause 5; the order of the subclauses now corresponds to the order of subclauses in Clause 7;
- e) new rating values for bus-transfer current and bus-transfer voltage have been assigned;
- f) new class of mechanical endurance for earthing switches has been added (M1);
- g) subclause "Rated values of electrical endurance for earthing switches" is now called "Classification of earthing switches for short-circuit making capability";
- h) new subclause with ratings for ice-coating has been added;
- i) new subclause with classification of bus-charging switching capability has been added;
- j) new withstand requirements for interlocking devices have been added;
- k) the way to comply with the requirements of the isolating distance of disconnectors has been modified;
- l) design and construction requirements for position-indicating devices have been modified, aligning the requirements for position indication and signalling;
- m) the value of the operating force has been changed;
- n) the test procedures and validation criteria have been revised and modified where necessary;
- o) requirements for applied voltage during single-phase test on non-simultaneous closing earthing switches have been changed;
- p) non-verifiable requirements have been deleted;
- q) a new subclause has been added for testing mechanical interlocking devices;
- r) the high- and low-temperature test is mandatory if the temperature limits for the service conditions of the apparatus (defined by the manufacturer) are above +40 °C or below –5 °C, and a more detailed testing procedure is given;
- s) the testing procedure to verify the proper functioning of the position-indicating device allows a more practicable testing for every technology used;
- t) a new Annex B has been added with title: "Current-switching capability required of disconnectors and earthing switches";
- u) a new Annex C has been added with title: "Tolerances on test quantities for type tests";
- v) a new Annex E has been added with title: "Extension of validity of type tests".

This standard is to 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, except annexes, is used as in IEC 62271-1:2017. Additional subclauses are numbered from 101.

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

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 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.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to alternating current disconnectors and earthing switches, designed for indoor and outdoor installations for nominal voltages above 1 000 V and for service frequencies up to and including 60 Hz.

It also applies to the operating devices of these disconnectors and earthing switches and their auxiliary equipment.

Additional requirements for disconnectors and earthing switches in enclosed switchgear and controlgear are given in IEC 62271-200, IEC 62271-201 and IEC 62271-203.

NOTE Disconnectors in which the fuse forms an integral part are not covered by this standard.

This document is also applicable to switching devices having disconnecting and/or earthing functionalities apart from other functions, such as high-speed earthing switch, circuit-breaker and switch-disconnector.

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 – Part 151: Electrical and magnetic devices*

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

IEC 60050-471, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 471: Insulators*

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

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

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

IEC 60137, *Insulating bushings for alternating voltages above 1 000 V*

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60865-1, *Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods*

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

IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-100:2008/AMD2:2017

IEC 62271-101:2012, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 101: Synthetic testing*
IEC 62271-101:2012/AMD1:2017

IEC 62271-200:2011, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *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/TR 62271-305, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV*

ISO 2768-1, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	115
1 Domaine d'application	118
2 Références normatives	118
3 Termes et définitions	119
3.1 Termes et définitions généraux	119
3.2 Ensembles de l'appareillage	120
3.3 Parties d'ensembles	120
3.4 Appareils de connexion	120
3.5 Parties d'appareils de connexion	122
3.6 Fonctionnement	124
3.7 Grandeurs caractéristiques	126
3.8 Liste des définitions	130
4 Conditions normales et spéciales de service	132
5 Caractéristiques assignées	133
5.1 Généralités	133
5.2 Tension assignée (U_r)	133
5.3 Niveau d'isolement assigné (U_d , U_p , U_s)	133
5.4 Fréquence assignée (f_r)	134
5.5 Courant permanent assigné (I_r)	134
5.6 Courant de courte durée admissible assigné (I_k)	134
5.7 Valeur de crête du courant admissible assignée (I_p)	134
5.8 Durée de court-circuit assignée (t_k)	134
5.9 Tension d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande (U_a)	134
5.10 Fréquence d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande	134
5.11 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour les systèmes à pression entretenue	135
5.11.101 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour l'isolement et/ou la coupure	135
5.11.102 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour la manœuvre	135
5.101 Courant établi assigné en court-circuit (I_{ma})	135
5.102 Classification des sectionneurs de terre pour le pouvoir de fermeture en court-circuit	135
5.103 Zone de contact assignée	135
5.104 Effort mécanique statique assigné sur les bornes	136
5.105 Classification des sectionneurs pour l'endurance mécanique	137
5.106 Classification des sectionneurs de terre pour l'endurance mécanique	138
5.107 Couche de glace assignée	138
5.108 Valeurs assignées des sectionneurs pour l'établissement-coupure de courant de transfert de barres	138
5.108.1 Courant assigné de transfert de barres	138
5.108.2 Tension assignée de transfert de barres	138
5.109 Classification et valeurs assignées des sectionneurs de terre pour la coupure de courant induit	139
5.110 Classification et valeurs assignées des sectionneurs pour l'établissement-coupure de courant de jeux de barres à vide	140
6 Conception et construction	141

6.1	Exigences pour les liquides utilisés dans les sectionneurs et les sectionneurs de terre	141
6.2	Exigences pour les gaz utilisés dans les sectionneurs et les sectionneurs de terre.....	141
6.3	Raccordement à la terre des sectionneurs et sectionneurs de terre	141
6.4	Équipements et circuits auxiliaires et de commande	142
6.5	Manœuvre dépendante à source d'énergie extérieure	142
6.6	Manœuvre à accumulation d'énergie.....	142
6.7	Manœuvre indépendante sans accrochage mécanique (manœuvre indépendante manuelle ou manœuvre indépendante à source d'énergie extérieure)	142
6.8	Organes de commande à manœuvre manuelle	142
6.9	Fonctionnement des déclencheurs	143
6.10	Indication de la pression / du niveau	143
6.11	Plaques signalétiques	143
6.12	Dispositifs de verrouillage	145
6.13	Indicateur de position.....	145
6.14	Degrés de protection procurés par les enveloppes.....	145
6.15	Lignes de fuite pour les isolateurs d'extérieur	145
6.16	Étanchéité au gaz et au vide	146
6.17	Étanchéité des systèmes de liquide	146
6.18	Risque de feu (inflammabilité).....	146
6.19	Compatibilité électromagnétique (CEM)	146
6.20	Émission de rayons X	146
6.21	Corrosion	146
6.22	Niveaux de remplissage pour l'isolement, la coupure et/ou la manœuvre	146
6.101	Exigences spéciales pour les sectionneurs de terre	146
6.102	Exigences relatives à la distance de sectionnement des sectionneurs	146
6.103	Résistance mécanique	147
6.104	Manœuvre des sectionneurs et des sectionneurs de terre – Position des contacts mobiles et de leurs dispositifs indicateurs et de signalisation	147
6.104.1	Verrouillage de la position	147
6.104.2	Exigences complémentaires pour les mécanismes à source d'énergie extérieure	147
6.104.3	Indication et signalisation de la position.....	147
6.105	Effort maximal exigé pour la manœuvre (dépendante ou indépendante) manuelle.....	149
6.105.1	Généralités	149
6.105.2	Manœuvre exigeant plus d'un tour	149
6.105.3	Manœuvre exigeant au plus un tour	149
6.106	Tolérances dimensionnelles	149
6.107	Sectionneurs de terre avec pouvoir de fermeture en court-circuit	150
7	Essais de type	150
7.1	Généralités	150
7.1.1	Principes fondamentaux	150
7.1.2	Informations pour l'identification des objets d'essai	152
7.1.3	Informations à inclure dans les rapports d'essai de type	152
7.2	Essais diélectriques	152
7.2.1	Généralités	152
7.2.2	Conditions de l'air ambiant pendant les essais.....	152

7.2.3	Modalités des essais sous pluie.....	153
7.2.4	Disposition de l'appareil.....	153
7.2.5	Conditions de réussite des essais.....	153
7.2.6	Application de la tension d'essai et conditions d'essai	153
7.2.7	Essais des sectionneurs et des sectionneurs de terre de $U_r \leq 245$ kV.....	154
7.2.8	Essais des sectionneurs et des sectionneurs de terre de $U_r > 245$ kV	154
7.2.9	Essais de pollution artificielle pour les isolateurs d'extérieur.....	154
7.2.10	Essais de décharges partielles	154
7.2.11	Essais diélectriques sur les circuits auxiliaires et de commande	154
7.2.12	Essai de tension comme essai de vérification d'état	154
7.3	Essai de tension de perturbation radioélectrique	154
7.4	Mesurage de la résistance	154
7.5	Essais au courant permanent.....	155
7.6	Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible	155
7.6.1	Généralités	155
7.6.2	Disposition des sectionneurs et des sectionneurs de terre et du circuit d'essai.....	155
7.6.3	Valeurs du courant d'essai et de sa durée	161
7.6.4	État des sectionneurs et des sectionneurs de terre après l'essai	161
7.7	Vérification de la protection.....	162
7.8	Essais d'étanchéité	162
7.9	Essais de compatibilité électromagnétique (CEM).....	163
7.10	Essais complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande.....	163
7.11	Essai des rayonnements X pour les ampoules à vide	163
7.101	Essai pour vérifier les performances de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	163
7.101.1	Conditions générales d'essai	163
7.101.2	Disposition du sectionneur de terre pour les essais	163
7.101.3	Fréquence d'essai	164
7.101.4	Tension d'essai	164
7.101.5	Courant établi en court-circuit pour essai.....	164
7.101.6	Circuits d'essai.....	164
7.101.7	Procédures d'essai	165
7.101.8	Comportement des sectionneurs de terre au cours de l'établissement des courants de court-circuit.....	166
7.101.9	Conditions du sectionneur de terre après les essais de fermeture en court-circuit	166
7.101.10	Essais non valables	166
7.101.11	Rapports d'essais de type.....	167
7.102	Essais de fonctionnement et d'endurance mécanique	168
7.102.1	Conditions générales d'essai	168
7.102.2	Essai de la zone de contact.....	168
7.102.3	Essai d'endurance mécanique	170
7.102.4	Fonctionnement au cours de l'application des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes	172
7.102.5	Essais complémentaires d'endurance mécanique	173
7.102.6	Essais des dispositifs de verrouillage mécanique.....	174
7.103	Fonctionnement dans des conditions sévères de formation de glace.....	174
7.103.1	Généralités	174

7.103.2	Disposition d'essai.....	175
7.103.3	Procédure d'essai.....	175
7.104	Essais à basse et haute température	177
7.104.1	Généralités	177
7.104.2	Mesurage de la température de l'air ambiant	177
7.104.3	Essai à la température basse.....	178
7.104.4	Essai à la température haute	180
7.105	Essais pour vérifier le bon fonctionnement de l'indicateur de position	181
7.105.1	Généralités	181
7.105.2	Essais sur la chaîne cinématique de puissance et la chaîne cinématique de l'indicateur de position	181
7.106	Essais de coupure de courant de transfert de barres sur les sectionneurs	182
7.106.1	Généralités	182
7.106.2	Essais d'établissement et de coupure	182
7.107	Essais de coupure de courant induit sur les sectionneurs de terre	186
7.107.1	Généralités	186
7.107.2	Disposition du sectionneur de terre pour les essais	186
7.107.3	Mise à la terre du circuit d'essai et du sectionneur de terre.....	186
7.107.4	Fréquence d'essai	187
7.107.5	Tension d'essai	187
7.107.6	Courants d'essai.....	187
7.107.7	Circuits d'essai.....	187
7.108	Essais de coupure de courant de jeux de barres à vide sur les sectionneurs.....	193
7.108.1	Généralités	193
7.108.2	Séquences d'essai.....	193
7.108.3	Disposition du sectionneur pour les essais	193
7.108.4	Fréquence d'essai	194
7.108.5	Tensions d'essai pour les essais d'établissement et de coupure	194
7.108.6	Circuits d'essai pour les essais d'établissement et de coupure	195
7.108.7	Modalités d'exécution des essais d'établissement et de coupure	197
7.108.8	Comportement du sectionneur pendant les essais d'établissement et de coupure	198
7.108.9	État après essai.....	198
7.108.10	Rapports d'essais de type.....	199
7.108.11	Exigences pour les mesurages de la tension transitoire à la terre U_{TVE}	199
8	Essais individuels de série	200
8.1	Généralités	200
8.2	Essai diélectrique du circuit principal	200
8.3	Essais des circuits auxiliaires et de commande.....	201
8.4	Mesurage de la résistance du circuit principal	201
8.5	Essai d'étanchéité.....	201
8.6	Contrôles visuels et de conception.....	201
8.101	Essais de fonctionnement mécanique	201
8.102	Vérification de la fonction de mise à la terre.....	202
9	Guide pour le choix des sectionneurs et des sectionneurs de terre (informative)	202
9.1	Généralités	202
9.2	Choix des valeurs assignées.....	202
9.2.101	Généralités	202
9.2.102	Choix de la tension assignée et du niveau d'isolement assigné	203

9.2.103	Choix du courant permanent assigné	203
9.2.104	Choix d'une zone de contact assignée	203
9.2.105	Choix des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes	203
9.2.106	Choix du pouvoir d'établissement et de coupure de courant de transfert de barres pour les sectionneurs de $U_f > 52$ kV	204
9.2.107	Choix du pouvoir d'établissement et de coupure de courant induit pour des sectionneurs de terre de $U_f > 52$ kV	204
9.2.108	Choix du courant de courte durée admissible assigné et de la durée du court-circuit assignée	204
9.2.109	Choix de la valeur de crête du courant admissible assignée et du courant établi assigné en court-circuit des sectionneurs de terre	204
9.2.110	Choix du pouvoir de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	205
9.3	Considérations sur les interfaces avec les câbles	205
9.4	Surcharge continue ou temporaire due à une modification des conditions de service	205
9.5	Aspects d'environnement	205
9.5.101	Conditions environnementales locales	205
10	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informatif)	206
10.1	Généralités	206
10.2	Renseignements dans les appels d'offres et les commandes	206
10.3	Renseignements pour les soumissions	207
11	Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance	208
11.1	Généralités	208
11.2	Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation	209
11.3	Installation	209
11.4	Fonctionnement	209
11.5	Maintenance	209
12	Sécurité	209
12.1	Généralités	209
12.2	Précautions devant être prises par les constructeurs	209
12.3	Précautions devant être prises par les utilisateurs	209
13	Influence du produit sur l'environnement	210
Annexe A (informative) Tension d'essai applicable à la position la plus défavorable d'un point de vue diélectrique du sectionneur de terre pendant sa manœuvre (distance d'isolement minimale temporaire)		211
Annexe B (informative) Pouvoir d'établissement et de coupure de courant exigé des sectionneurs et des sectionneurs de terre		213
B.1	Pouvoir d'établissement et de coupure de courant de transfert de barres des sectionneurs	213
B.2	Pouvoir d'établissement et de coupure de courant de jeux de barres à vide des sectionneurs	213
B.3	Pouvoir d'établissement et de coupure de courant induit des sectionneurs de terre	214
Annexe C (normative) Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type		216
Annexe D (normative) Autres méthodes d'essai pour les essais d'établissement de courant en court-circuit		218
D.1	Généralités	218
D.2	Autres méthodes	218
D.2.1	Méthode d'essai synthétique avec tension assignée et courant de court-circuit assigné	218

D.2.2	Méthodes d'essai à tension réduite	218
Annexe E (informative)	Extension de la validité des essais de type	220
E.1	Généralités	220
E.2	Essais diélectriques	220
E.3	Essais au courant de courte durée admissible	220
E.4	Performances de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	220
E.5	Essais de fonctionnement et d'endurance mécanique	220
E.6	Essais de coupure de courant de transfert de barres sur les sectionneurs	220
E.7	Essais de coupure de courant induit sur les sectionneurs de terre	221
Bibliographie		222
Figure 1	– Dispositifs indicateurs/de signalisation de position	148
Figure 2	– Disposition d'essai triphasé pour des sectionneurs et des sectionneurs de terre	156
Figure 3	– Disposition d'essai monophasé pour sectionneurs comportant une distance de sectionnement horizontale et pour sectionneurs de terre de $U_T > 52$ kV, destinés à être utilisés avec des conducteurs souples ou rigides	158
Figure 4	– Disposition d'essai monophasé pour sectionneurs à éléments séparés (sectionneurs de terre) de $U_T > 52$ kV à distance de sectionnement verticale, destinés à être utilisés avec des conducteurs souples	159
Figure 5	– Disposition d'essai monophasé pour sectionneurs à éléments séparés (sectionneurs de terre) de $U_T > 52$ kV à distance de sectionnement verticale, destinés à être utilisés avec des conducteurs rigides	160
Figure 6	– Contact fixe parallèle au support	169
Figure 7	– Contact fixe perpendiculaire au support	169
Figure 8	– Exemple d'application des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes d'un sectionneur (ou sectionneur de terre) pantographe (à éléments séparés)	170
Figure 9	– Exemple d'application des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes d'un sectionneur à deux colonnes	171
Figure 10	– Séquences d'essai pour les essais à basse et haute température	178
Figure 11	– Exemple de circuit pour les essais de coupure de courant de transfert de barres	184
Figure 12	– Circuit d'essai pour l'établissement-coupure de courant d'induction électromagnétique	188
Figure 13	– Circuits d'essai pour l'établissement-coupure de courant d'induction électrostatique	190
Figure 14	– Circuit d'essai pour la séquence d'essai 1	195
Figure 15	– Forme d'onde de tension typique (incluant les composantes VFT et FT)	196
Figure 16	– Circuit d'essai pour la séquence d'essai 2	197
Figure 17	– Circuit d'essai pour la séquence d'essai 3	197
Figure B.1	– Exemples de sectionneurs équipés de résistances	214
Tableau 1	– Classification des sectionneurs de terre pour la fermeture en court-circuit	135
Tableau 2	– Zones de contact préférentielles pour les contacts "fixes" supportés par des conducteurs souples	136
Tableau 3	– Zones de contact préférentielles pour les contacts "fixes" supportés par des conducteurs rigides	136
Tableau 4	– Efforts mécaniques statiques préférentiels sur les bornes	137
Tableau 5	– Classification des sectionneurs pour l'endurance mécanique	137

Tableau 6 – Classification des sectionneurs de terre pour l'endurance mécanique.....	138
Tableau 7 – Tensions assignées de transfert de barres des sectionneurs	139
Tableau 8 – Classification des sectionneurs de terre pour la coupure de courant induit	139
Tableau 9 – Valeurs des courants assignés d'induction et des tensions assignées d'induction	140
Tableau 10 – Classification des sectionneurs pour établissement-coupure de jeux de barres à vide.....	141
Tableau 11 – Valeurs normalisées des courants de jeux de barres à vide assignés	141
Tableau 12 – Informations sur le produit	143
Tableau 13 – Liste des essais de type	151
Tableau 14 – Tensions de tenue à fréquence industrielle.....	153
Tableau 15 – Exigences relatives à l'instant de fermeture	165
Tableau 16 – Essais non valables	167
Tableau 17 – Valeurs normalisées des tensions de rétablissement pour les essais de coupure de courant d'induction électromagnétique.....	189
Tableau 18 – Capacités du circuit d'essai (valeurs C_1) pour l'établissement-coupure de courant d'induction électrostatique.....	191
Tableau 19 – Tensions d'essai pour les essais d'établissement et de coupure.....	194
Tableau 20 – Nombre d'essais.....	198
Tableau 21 – Essais de tension à fréquence industrielle	200
Tableau B.1 – Impédances moyennes.....	213
Tableau C.1 – Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type	216

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre 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. 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.

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

L'IEC 62271-102 édition 2.1 contient la deuxième édition (2018-05) [documents 17A/1173/FDIS et 17A/1180/RVD] et son amendement 1 (2022-04) [documents 17A/1322/CDV et 17A/1337/RVC].

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 62271-102 a été établie par le sous-comité 17A: Appareils de connexion, du 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:

- a) adoption d'une nouvelle numérotation conformément à l'IEC 17/1025/RQ pour se conformer aux Directives ISO/IEC, Partie 2, et à l'IEEE C37.100.1;
- b) alignement de la numérotation des articles avec l'IEC 62271-1:2017;
- c) extension du Domaine d'application pour couvrir toutes les installations pour l'intérieur et pour l'extérieur. Prise en compte des appareils de connexion comportant, en plus d'autres fonctions, des fonctionnalités de déconnexion et/ou de mise à la terre couvertes par le présent document;
- d) transfert des caractéristiques assignées des Annexes B, C et E à l'Article 5; l'ordre des paragraphes correspond désormais à l'ordre des paragraphes de l'Article 7;
- e) affectation de nouvelles valeurs assignées au courant de transfert de barres et à la tension de transfert de barres;
- f) ajout d'une nouvelle classe d'endurance mécanique pour les sectionneurs de terre (M1);
- g) le paragraphe "Valeurs assignées d'endurance électrique pour les sectionneurs de terre" s'intitule désormais "Classification des sectionneurs de terre pour le pouvoir de fermeture en court-circuit;
- h) ajout d'un nouveau paragraphe avec des caractéristiques assignées pour la couche de glace;
- i) ajout d'un nouveau paragraphe avec classification du pouvoir d'établissement et de coupure de jeux de barres à vide;
- j) ajout de nouvelles exigences en matière de tenue pour les dispositifs de verrouillage;
- k) modification de la manière de se conformer aux exigences de la distance de sectionnement des sectionneurs;
- l) modification des exigences de conception et de construction des indicateurs de position, en alignant les exigences pour l'indication et la signalisation de position;
- m) modification de la valeur de l'effort de manœuvre;
- n) révision et modification si nécessaire des procédures d'essai et des critères de validation;
- o) modification des exigences relatives à la tension appliquée lors des essais monophasés sur les sectionneurs de terre à fermeture non simultanée;
- p) suppression des exigences non vérifiables;
- q) ajout d'un nouveau paragraphe pour soumettre à l'essai les dispositifs de verrouillage mécanique;
- r) réalisation obligatoire de l'essai aux températures haute et basse si les limites de température pour les conditions de service de l'appareil (définies par le constructeur) sont supérieures à 40 °C ou inférieures à -5 °C, et fourniture d'une procédure d'essai plus détaillée;
- s) réalisation d'essai matériellement possible sur chacune des technologies utilisées, favorisée par la procédure d'essai de vérification du bon fonctionnement de l'indicateur de position;
- t) ajout d'une nouvelle Annexe B intitulée: "Pouvoir d'établissement et de coupure de courant exigé des sectionneurs et des sectionneurs de terre";
- u) ajout d'une nouvelle Annexe C intitulée: "Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type"
- v) ajout d'une nouvelle Annexe E intitulée: "Extension de la validité des essais de type".

Sauf spécification contraire, cette norme doit être lue conjointement à l'IEC 62271-1:2017, à laquelle elle fait référence et qui est applicable. Dans le but de simplifier les indications des exigences correspondantes, la numérotation des articles et des paragraphes, sauf des annexes, est identique à celle utilisée dans l'IEC 62271-1:2017. Les paragraphes complémentaires sont numérotés à partir de 101.

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

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.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 s'applique aux sectionneurs et aux sectionneurs de terre à courant alternatif, conçus pour être installés à l'intérieur et à l'extérieur, pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V et des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz.

Elle s'applique également aux dispositifs de manœuvre de ces sectionneurs et sectionneurs de terre et à leurs équipements auxiliaires.

Des exigences complémentaires pour les sectionneurs et les sectionneurs de terre intégrés dans l'appareillage sous enveloppe sont données dans l'IEC 62271-200, l'IEC 62271-201 et l'IEC 62271-203.

NOTE Les sectionneurs dont le fusible fait partie intégrante ne sont pas couverts par la présente norme.

Le présent document s'applique également aux appareils de connexion comportant, en plus d'autres fonctions, des fonctionnalités de déconnexion et/ou de mise à la terre, par exemple un sectionneur de terre haute vitesse, un disjoncteur ou un interrupteur-sectionneur.

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 60050-151, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

IEC 60050-471, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 471: Isolateurs*

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

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

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

IEC 60137, *Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V*

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60865-1, *Courants de court-circuit – Calcul des effets – Partie 1: Définitions et méthodes de calcul*

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

IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-100:2008/AMD2:2017

IEC 62271-101:2012, *Appareillage à haute tension – Partie 101: Essais synthétiques*
IEC 62271-101:2012/AMD1:2017

IEC 62271-200:2011, *Appareillage à haute tension – Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *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/TR 62271-305, *Appareillage à haute tension – Partie 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV (disponible en anglais seulement)*

ISO 2768-1, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

FINAL VERSION**VERSION FINALE**

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

**Appareillage à haute tension –
Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif**

CONTENTS

FOREWORD	9
1 Scope	12
2 Normative references	12
3 Terms and definitions	13
3.1 General terms and definitions	13
3.2 Assemblies of switchgear and controlgear	14
3.3 Parts of assemblies	14
3.4 Switching devices	14
3.5 Parts of switching devices	15
3.6 Operation	18
3.7 Characteristic quantities	19
3.8 Index of definitions	24
4 Normal and special service conditions	26
5 Ratings	26
5.1 General	26
5.2 Rated voltage (U_r)	27
5.3 Rated insulation level (U_d , U_p , U_s)	27
5.4 Rated frequency (f_r)	27
5.5 Rated continuous current (I_r)	27
5.6 Rated short-time withstand current (I_k)	27
5.7 Rated peak withstand current (I_p)	27
5.8 Rated duration of short-circuit (t_k)	28
5.9 Rated supply voltage of auxiliary and control circuits (U_a)	28
5.10 Rated supply frequency of auxiliary circuits and control circuits	28
5.11 Rated pressure of compressed gas supply for controlled pressure systems	28
5.11.101 Rated pressure of compressed gas supply for insulation and/or switching	28
5.11.102 Rated pressure of compressed gas supply for operation	28
5.101 Rated short-circuit making current (I_{ma})	28
5.102 Classification of earthing switches for short-circuit making	28
5.103 Rated contact zone	29
5.104 Rated static mechanical terminal load	29
5.105 Classification of disconnectors for mechanical endurance	30
5.106 Classification of earthing switches for mechanical endurance	31
5.107 Rated ice-coating	31
5.108 Rated values of disconnectors for bus-transfer current switching	31
5.108.1 Rated bus-transfer current	31
5.108.2 Rated bus-transfer voltage	32
5.109 Classification and rated values of earthing switches for induced current switching	32
5.110 Classification and rated values of disconnectors for bus-charging current switching	33
6 Design and construction	34
6.1 Requirements for liquids in disconnectors and earthing switches	34
6.2 Requirements for gases in disconnectors and earthing switches	34
6.3 Earthing of disconnectors and earthing switches	34

6.4	Auxiliary and control equipment and circuits	35
6.5	Dependent power operation	35
6.6	Stored energy operation.....	35
6.7	Independent unlatched operation (independent manual or power operation)	35
6.8	Manually operated actuators	35
6.9	Operation of releases.....	35
6.10	Pressure/level indication	35
6.11	Nameplates.....	35
6.12	Locking devices	38
6.13	Position indication.....	38
6.14	Degree of protection provided by enclosures	38
6.15	Creepage distances for outdoor insulators	38
6.16	Gas and vacuum tightness.....	38
6.17	Tightness for liquid systems.....	38
6.18	Fire hazard (flammability)	38
6.19	Electromagnetic compatibility (EMC).....	38
6.20	X-ray emission	38
6.21	Corrosion	38
6.22	Filling levels for insulation, switching and/or operation	39
6.101	Particular requirements for earthing switches.....	39
6.102	Requirements in respect of the isolating distance of disconnectors	39
6.103	Mechanical strength.....	39
6.104	Operation of disconnectors and earthing switches – Position of the movable contact system and its indicating and signalling devices	40
6.104.1	Securing of position	40
6.104.2	Additional requirements for power-operated mechanisms	40
6.104.3	Indication and signalling of position	40
6.105	Maximum force required for manual (dependent or independent) operation.....	41
6.105.1	General	41
6.105.2	Operation requiring more than one revolution	42
6.105.3	Operation requiring up to one revolution	42
6.106	Dimensional tolerances	42
6.107	Earthing switches with short-circuit making current capability	42
7	Type tests	42
7.1	General.....	42
7.1.1	Basics	42
7.1.2	Information for identification of test objects.....	44
7.1.3	Information to be included in type test reports	44
7.2	Dielectric tests	44
7.2.1	General	44
7.2.2	Ambient air conditions during tests	44
7.2.3	Wet test procedure	44
7.2.4	Arrangement of the equipment.....	44
7.2.5	Criteria to pass the test	45
7.2.6	Application of the test voltage and test conditions.....	45
7.2.7	Tests of disconnectors and earthing switches of $U_T \leq 245$ kV.....	45
7.2.8	Test of disconnectors and earthing switches of $U_T > 245$ kV	45
7.2.9	Artificial pollution tests for outdoor insulators.....	45
7.2.10	Partial discharge tests	46

7.2.11	Dielectric tests on auxiliary and control circuits	46
7.2.12	Voltage test as condition check	46
7.3	Radio interference voltage (RIV) test	46
7.4	Resistance measurement	46
7.5	Continuous current tests	46
7.6	Short-time withstand current and peak withstand current tests	46
7.6.1	General	46
7.6.2	Arrangement of the disconnectors and earthing switches and of the test circuit	46
7.6.3	Test current and duration	52
7.6.4	Conditions of disconnectors and earthing switches after test	52
7.7	Verification of the protection	53
7.8	Tightness tests	53
7.9	Electromagnetic compatibility tests (EMC)	53
7.10	Additional tests on auxiliary and control circuits	53
7.11	X-ray radiation test for vacuum interrupters	53
7.101	Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches	54
7.101.1	General test conditions	54
7.101.2	Arrangement of the earthing switch for tests	54
7.101.3	Test frequency	54
7.101.4	Test voltage	54
7.101.5	Test short-circuit making current	55
7.101.6	Test circuits	55
7.101.7	Test procedures	55
7.101.8	Behaviour of earthing switches when making short-circuit currents	56
7.101.9	Condition of earthing switch after short-circuit making tests	56
7.101.10	Invalid tests	57
7.101.11	Type test reports	57
7.102	Operating and mechanical endurance tests	58
7.102.1	General test conditions	58
7.102.2	Contact zone test	58
7.102.3	Mechanical endurance test	61
7.102.4	Operation during the application of rated static mechanical terminal loads	63
7.102.5	Extended mechanical endurance tests	64
7.102.6	Testing of mechanical interlocking devices	65
7.103	Operation under severe ice conditions	65
7.103.1	General	65
7.103.2	Test arrangement	65
7.103.3	Test procedure	66
7.104	Low- and high-temperature tests	67
7.104.1	General	67
7.104.2	Measurement of ambient air temperature	68
7.104.3	Low-temperature test	68
7.104.4	High-temperature test	70
7.105	Tests to verify the proper functioning of the position-indicating device	70
7.105.1	General	70
7.105.2	Tests on the power kinematic chain and the position-indicating kinematic chain	71
7.106	Bus-transfer current switching tests on disconnectors	71

7.106.1	General	71
7.106.2	Making and breaking tests	71
7.107	Induced current switching tests on earthing switches	75
7.107.1	General	75
7.107.2	Arrangement of the earthing switch for tests	75
7.107.3	Earthing of test circuit and earthing switch	76
7.107.4	Test frequency	76
7.107.5	Test voltage	76
7.107.6	Test currents	76
7.107.7	Test circuits	76
7.108	Bus-charging current switching tests on disconnectors	81
7.108.1	General	81
7.108.2	Test duties	82
7.108.3	Arrangement of the disconnector for tests	82
7.108.4	Test frequency	82
7.108.5	Test voltages for making and breaking tests	83
7.108.6	Test circuits for making and breaking tests	84
7.108.7	Performance of making and breaking tests	86
7.108.8	Behaviour of the disconnector during making and breaking tests	86
7.108.9	Condition after test	87
7.108.10	Type test reports	87
7.108.11	Requirements for U_{TVE} measurements	88
8	Routine tests	88
8.1	General	88
8.2	Dielectric test on the main circuit	88
8.3	Tests on auxiliary and control circuits	89
8.4	Measurement of the resistance of the main circuit	89
8.5	Tightness test	89
8.6	Design and visual checks	89
8.101	Mechanical operating tests	89
8.102	Verification of earthing function	90
9	Guide to the selection of disconnectors and earthing switches (informative)	90
9.1	General	90
9.2	Selection of rated values	91
9.2.101	General	91
9.2.102	Selection of rated voltage and rated insulation level	91
9.2.103	Selection of rated continuous current	91
9.2.104	Selection of rated contact zone	91
9.2.105	Selection of rated static mechanical terminal load	92
9.2.106	Selection of a bus-transfer current switching capability for disconnectors of $U_r > 52$ kV	92
9.2.107	Selection of an induced-current switching capability for earthing switches of $U_r > 52$ kV	92
9.2.108	Selection of rated short-time withstand current and of rated duration of short-circuit	92
9.2.109	Selection of rated peak withstand current and of rated short-circuit making current for earthing switches	93
9.2.110	Selection of short-circuit making capability for earthing switches	93
9.3	Cable-interface considerations	93

9.4	Continuous or temporary overload due to changed service conditions.....	93
9.5	Environmental aspects.....	93
9.5.101	Local environmental conditions.....	93
10	Information to be given with enquiries, tenders and orders (informative).....	94
10.1	General.....	94
10.2	Information with enquiries and orders	94
10.3	Information with tenders.....	95
11	Transport, storage, installation, operating instructions, and maintenance	96
11.1	General.....	96
11.2	Conditions during transport, storage and installation	96
11.3	Installation	96
11.4	Operation.....	97
11.5	Maintenance	97
12	Safety.....	97
12.1	General.....	97
12.2	Precautions by manufacturers.....	97
12.3	Precautions by users	97
13	Influence of the product on the environment	97
Annex A (informative) Test voltage for the most disadvantageous dielectric position of an earthing switch during operation (minimum temporary clearance)		98
Annex B (informative) Current-switching capability required of disconnectors and earthing switches.....		99
B.1	Bus-transfer current switching capability of disconnectors.....	99
B.2	Bus-charging current switching capability of disconnectors	99
B.3	Induced current-switching capability of earthing switches.....	100
Annex C (normative) Tolerances on test quantities for type tests		101
Annex D (normative) Alternative test methods for short-circuit current making tests.....		103
D.1	General.....	103
D.2	Alternative methods	103
D.2.1	Synthetic test method with both rated voltage and rated short-circuit current.....	103
D.2.2	Test methods with reduced voltage.....	103
Annex E (informative) Extension of validity of type tests		105
E.1	General.....	105
E.2	Dielectric tests	105
E.3	Short-time withstand current tests.....	105
E.4	Short-circuit making performance of earthing switches.....	105
E.5	Operating and mechanical endurance tests.....	105
E.6	Bus-transfer current switching tests on disconnectors	105
E.7	Induced current switching tests on earthing switches	106
Bibliography.....		107
Figure 1 – Position indicating/signalling device(s).....		40
Figure 2 – Three-phase test arrangement for disconnectors and earthing switches		48
Figure 3 – Single-phase test arrangement for disconnectors with a horizontal isolating distance and for earthing switches of $U_T > 52$ kV, to be used with flexible or with rigid conductors		49

Figure 4 – Single-phase test arrangement for divided support disconnectors (earthing switches) of $U_T > 52$ kV with a vertical isolating distance, to be used with flexible conductors	50
Figure 5 – Single-phase test arrangement for divided support disconnectors (earthing switches) of $U_T > 52$ kV with a vertical isolating distance, to be used with rigid conductors	51
Figure 6 – Fixed contact parallel to support	59
Figure 7 – Fixed contact perpendicular to support	60
Figure 8 – Example of the application of rated static mechanical terminal loads to a (divided support) pantograph disconnector (or earthing switch)	61
Figure 9 – Example of the application of rated static mechanical terminal loads to a two-column disconnector	62
Figure 10 – Test sequences for low and high temperature tests	68
Figure 11 – Example of test circuit for bus-transfer current switching tests	73
Figure 12 – Test circuit for electromagnetically induced current switching tests	77
Figure 13 – Test circuits for electrostatically induced current-switching tests	79
Figure 14 – Test circuit for test duty 1	83
Figure 15 – Typical voltage waveform (Including VFT and FT components)	85
Figure 16 – Test circuit for test duty 2	85
Figure 17 – Test circuit for test duty 3	86
Figure B.1 – Examples of resistor-fitted disconnectors	100
Table 1 – Classification of earthing switches for short-circuit making	28
Table 2 – Preferred contact zones for "fixed" contacts supported by flexible conductors	29
Table 3 – Preferred contact zones for "fixed" contacts supported by rigid conductors	29
Table 4 – Preferred static mechanical terminal loads	30
Table 5 – Classification of disconnectors for mechanical endurance	31
Table 6 – Classification of earthing switches for mechanical endurance	31
Table 7 – Rated bus-transfer voltages of disconnectors	32
Table 8 – Classification of earthing switches for induced-current switching	32
Table 9 – Rated induced currents and voltages	33
Table 10 – Classification of disconnectors for bus-charging switching	34
Table 11 – Standard rated bus-charging currents	34
Table 12 – Product information	36
Table 13 – List of type tests	43
Table 14 – Power frequency withstand voltages	45
Table 15 – Requirements on the instant of making	56
Table 16 – Invalid tests	57
Table 17 – Standard values of recovery voltages for electromagnetically induced current breaking tests	78
Table 18 – Test circuit capacitances (C_1 values) for electrostatically induced current switching tests	80
Table 19 – Test voltages for making and breaking tests	83
Table 20 – Number of tests	86

Table 21 – Power frequency voltage tests	89
Table B.1 – Average impedances	99
Table C.1 – Tolerances on test quantities for type tests	101

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

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 62271-102 edition 2.1 contains the second edition (2018-05) [documents 17A/1173/FDIS and 17A/1180/RVD] and its amendment 1 (2022-04) [documents 17A/1322/CDV and 17A/1337/RVC].

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 62271-102 has been prepared by subcommittee 17A: Switching devices, of IEC 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:

- a) new numbering according to IEC 17/1025/RQ to harmonize with ISO/IEC Directives, Part 2, and IEEE Std. C37.100.1;
- b) clause numbering has been aligned with IEC 62271-1:2017;
- c) the Scope has been extended to cover all indoor and outdoor installations. Consideration of switching devices having disconnecting and/or earthing switch functionalities, apart from other functions, are also covered by this document;
- d) ratings have been moved from Annexes B, C and E to Clause 5; the order of the subclauses now corresponds to the order of subclauses in Clause 7;
- e) new rating values for bus-transfer current and bus-transfer voltage have been assigned;
- f) new class of mechanical endurance for earthing switches has been added (M1);
- g) subclause "Rated values of electrical endurance for earthing switches" is now called "Classification of earthing switches for short-circuit making capability";
- h) new subclause with ratings for ice-coating has been added;
- i) new subclause with classification of bus-charging switching capability has been added;
- j) new withstand requirements for interlocking devices have been added;
- k) the way to comply with the requirements of the isolating distance of disconnectors has been modified;
- l) design and construction requirements for position-indicating devices have been modified, aligning the requirements for position indication and signalling;
- m) the value of the operating force has been changed;
- n) the test procedures and validation criteria have been revised and modified where necessary;
- o) requirements for applied voltage during single-phase test on non-simultaneous closing earthing switches have been changed;
- p) non-verifiable requirements have been deleted;
- q) a new subclause has been added for testing mechanical interlocking devices;
- r) the high- and low-temperature test is mandatory if the temperature limits for the service conditions of the apparatus (defined by the manufacturer) are above +40 °C or below –5 °C, and a more detailed testing procedure is given;
- s) the testing procedure to verify the proper functioning of the position-indicating device allows a more practicable testing for every technology used;
- t) a new Annex B has been added with title: "Current-switching capability required of disconnectors and earthing switches";
- u) a new Annex C has been added with title: "Tolerances on test quantities for type tests";
- v) a new Annex E has been added with title: "Extension of validity of type tests".

This standard is to 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, except annexes, is used as in IEC 62271-1:2017. Additional subclauses are numbered from 101.

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

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 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.

HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

1 Scope

This part of IEC 62271 applies to alternating current disconnectors and earthing switches, designed for indoor and outdoor installations for nominal voltages above 1 000 V and for service frequencies up to and including 60 Hz.

It also applies to the operating devices of these disconnectors and earthing switches and their auxiliary equipment.

Additional requirements for disconnectors and earthing switches in enclosed switchgear and controlgear are given in IEC 62271-200, IEC 62271-201 and IEC 62271-203.

NOTE Disconnectors in which the fuse forms an integral part are not covered by this standard.

This document is also applicable to switching devices having disconnecting and/or earthing functionalities apart from other functions, such as high-speed earthing switch, circuit-breaker and switch-disconnector.

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 – Part 151: Electrical and magnetic devices*

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

IEC 60050-471, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 471: Insulators*

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

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

IEC 60137, *Insulating bushings for alternating voltages above 1 000 V*

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60865-1, *Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods*

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

IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-100:2008/AMD2:2017

IEC 62271-101:2012, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 101: Synthetic testing*
IEC 62271-101:2012/AMD1:2017

IEC 62271-200:2011, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *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/TR 62271-305, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV*

ISO 2768-1, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	115
1 Domaine d'application	118
2 Références normatives	118
3 Termes et définitions	119
3.1 Termes et définitions généraux	119
3.2 Ensembles de l'appareillage	120
3.3 Parties d'ensembles.....	120
3.4 Appareils de connexion.....	120
3.5 Parties d'appareils de connexion	122
3.6 Fonctionnement	124
3.7 Grandeurs caractéristiques	126
3.8 Liste des définitions	130
4 Conditions normales et spéciales de service.....	132
5 Caractéristiques assignées.....	133
5.1 Généralités	133
5.2 Tension assignée (U_r).....	133
5.3 Niveau d'isolement assigné (U_d , U_p , U_s)	133
5.4 Fréquence assignée (f_r)	134
5.5 Courant permanent assigné (I_r)	134
5.6 Courant de courte durée admissible assigné (I_k)	134
5.7 Valeur de crête du courant admissible assignée (I_p).....	134
5.8 Durée de court-circuit assignée (t_k)	134
5.9 Tension d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande (U_a)	134
5.10 Fréquence d'alimentation assignée des circuits auxiliaires et de commande	134
5.11 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour les systèmes à pression entretenue	135
5.11.101 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour l'isolement et/ou la coupure.....	135
5.11.102 Pression d'alimentation assignée en gaz comprimé pour la manœuvre	135
5.101 Courant établi assigné en court-circuit (I_{ma}).....	135
5.102 Classification des sectionneurs de terre pour le pouvoir de fermeture en court-circuit.....	135
5.103 Zone de contact assignée	135
5.104 Effort mécanique statique assigné sur les bornes	136
5.105 Classification des sectionneurs pour l'endurance mécanique	137
5.106 Classification des sectionneurs de terre pour l'endurance mécanique	138
5.107 Couche de glace assignée	138
5.108 Valeurs assignées des sectionneurs pour l'établissement-coupure de courant de transfert de barres.....	138
5.108.1 Courant assigné de transfert de barres	138
5.108.2 Tension assignée de transfert de barres	138
5.109 Classification et valeurs assignées des sectionneurs de terre pour la coupure de courant induit.....	139
5.110 Classification et valeurs assignées des sectionneurs pour l'établissement-coupure de courant de jeux de barres à vide.....	140
6 Conception et construction	141

6.1	Exigences pour les liquides utilisés dans les sectionneurs et les sectionneurs de terre	141
6.2	Exigences pour les gaz utilisés dans les sectionneurs et les sectionneurs de terre.....	141
6.3	Raccordement à la terre des sectionneurs et sectionneurs de terre	141
6.4	Équipements et circuits auxiliaires et de commande	142
6.5	Manœuvre dépendante à source d'énergie extérieure	142
6.6	Manœuvre à accumulation d'énergie.....	142
6.7	Manœuvre indépendante sans accrochage mécanique (manœuvre indépendante manuelle ou manœuvre indépendante à source d'énergie extérieure)	142
6.8	Organes de commande à manœuvre manuelle	142
6.9	Fonctionnement des déclencheurs	143
6.10	Indication de la pression / du niveau	143
6.11	Plaques signalétiques	143
6.12	Dispositifs de verrouillage	145
6.13	Indicateur de position.....	145
6.14	Degrés de protection procurés par les enveloppes.....	145
6.15	Lignes de fuite pour les isolateurs d'extérieur	145
6.16	Étanchéité au gaz et au vide	146
6.17	Étanchéité des systèmes de liquide	146
6.18	Risque de feu (inflammabilité).....	146
6.19	Compatibilité électromagnétique (CEM)	146
6.20	Émission de rayons X	146
6.21	Corrosion	146
6.22	Niveaux de remplissage pour l'isolement, la coupure et/ou la manœuvre	146
6.101	Exigences spéciales pour les sectionneurs de terre	146
6.102	Exigences relatives à la distance de sectionnement des sectionneurs	146
6.103	Résistance mécanique	147
6.104	Manœuvre des sectionneurs et des sectionneurs de terre – Position des contacts mobiles et de leurs dispositifs indicateurs et de signalisation	147
6.104.1	Verrouillage de la position	147
6.104.2	Exigences complémentaires pour les mécanismes à source d'énergie extérieure	147
6.104.3	Indication et signalisation de la position.....	147
6.105	Effort maximal exigé pour la manœuvre (dépendante ou indépendante) manuelle.....	149
6.105.1	Généralités	149
6.105.2	Manœuvre exigeant plus d'un tour	149
6.105.3	Manœuvre exigeant au plus un tour	149
6.106	Tolérances dimensionnelles	149
6.107	Sectionneurs de terre avec pouvoir de fermeture en court-circuit	150
7	Essais de type	150
7.1	Généralités	150
7.1.1	Principes fondamentaux	150
7.1.2	Informations pour l'identification des objets d'essai	152
7.1.3	Informations à inclure dans les rapports d'essai de type	152
7.2	Essais diélectriques	152
7.2.1	Généralités	152
7.2.2	Conditions de l'air ambiant pendant les essais.....	152

7.2.3	Modalités des essais sous pluie.....	153
7.2.4	Disposition de l'appareil.....	153
7.2.5	Conditions de réussite des essais.....	153
7.2.6	Application de la tension d'essai et conditions d'essai	153
7.2.7	Essais des sectionneurs et des sectionneurs de terre de $U_r \leq 245$ kV.....	154
7.2.8	Essais des sectionneurs et des sectionneurs de terre de $U_r > 245$ kV	154
7.2.9	Essais de pollution artificielle pour les isolateurs d'extérieur.....	154
7.2.10	Essais de décharges partielles	154
7.2.11	Essais diélectriques sur les circuits auxiliaires et de commande	154
7.2.12	Essai de tension comme essai de vérification d'état	154
7.3	Essai de tension de perturbation radioélectrique	154
7.4	Mesurage de la résistance	154
7.5	Essais au courant permanent.....	155
7.6	Essais au courant de courte durée admissible et à la valeur de crête du courant admissible	155
7.6.1	Généralités	155
7.6.2	Disposition des sectionneurs et des sectionneurs de terre et du circuit d'essai	155
7.6.3	Valeurs du courant d'essai et de sa durée	161
7.6.4	État des sectionneurs et des sectionneurs de terre après l'essai	161
7.7	Vérification de la protection.....	162
7.8	Essais d'étanchéité	162
7.9	Essais de compatibilité électromagnétique (CEM).....	163
7.10	Essais complémentaires sur les circuits auxiliaires et de commande.....	163
7.11	Essai des rayonnements X pour les ampoules à vide	163
7.101	Essai pour vérifier les performances de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	163
7.101.1	Conditions générales d'essai	163
7.101.2	Disposition du sectionneur de terre pour les essais	163
7.101.3	Fréquence d'essai	164
7.101.4	Tension d'essai	164
7.101.5	Courant établi en court-circuit pour essai.....	164
7.101.6	Circuits d'essai.....	164
7.101.7	Procédures d'essai	165
7.101.8	Comportement des sectionneurs de terre au cours de l'établissement des courants de court-circuit.....	166
7.101.9	Conditions du sectionneur de terre après les essais de fermeture en court-circuit	166
7.101.10	Essais non valables	166
7.101.11	Rapports d'essais de type.....	167
7.102	Essais de fonctionnement et d'endurance mécanique	168
7.102.1	Conditions générales d'essai	168
7.102.2	Essai de la zone de contact.....	168
7.102.3	Essai d'endurance mécanique	170
7.102.4	Fonctionnement au cours de l'application des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes	172
7.102.5	Essais complémentaires d'endurance mécanique	173
7.102.6	Essais des dispositifs de verrouillage mécanique.....	174
7.103	Fonctionnement dans des conditions sévères de formation de glace.....	174
7.103.1	Généralités	174

7.103.2	Disposition d'essai.....	175
7.103.3	Procédure d'essai.....	175
7.104	Essais à basse et haute température	177
7.104.1	Généralités	177
7.104.2	Mesurage de la température de l'air ambiant	177
7.104.3	Essai à la température basse.....	178
7.104.4	Essai à la température haute	180
7.105	Essais pour vérifier le bon fonctionnement de l'indicateur de position	181
7.105.1	Généralités	181
7.105.2	Essais sur la chaîne cinématique de puissance et la chaîne cinématique de l'indicateur de position	181
7.106	Essais de coupure de courant de transfert de barres sur les sectionneurs	182
7.106.1	Généralités	182
7.106.2	Essais d'établissement et de coupure	182
7.107	Essais de coupure de courant induit sur les sectionneurs de terre	186
7.107.1	Généralités	186
7.107.2	Disposition du sectionneur de terre pour les essais	186
7.107.3	Mise à la terre du circuit d'essai et du sectionneur de terre.....	186
7.107.4	Fréquence d'essai	187
7.107.5	Tension d'essai	187
7.107.6	Courants d'essai.....	187
7.107.7	Circuits d'essai.....	187
7.108	Essais de coupure de courant de jeux de barres à vide sur les sectionneurs.....	193
7.108.1	Généralités	193
7.108.2	Séquences d'essai.....	193
7.108.3	Disposition du sectionneur pour les essais	193
7.108.4	Fréquence d'essai	194
7.108.5	Tensions d'essai pour les essais d'établissement et de coupure	194
7.108.6	Circuits d'essai pour les essais d'établissement et de coupure	195
7.108.7	Modalités d'exécution des essais d'établissement et de coupure	197
7.108.8	Comportement du sectionneur pendant les essais d'établissement et de coupure	198
7.108.9	État après essai.....	198
7.108.10	Rapports d'essais de type.....	199
7.108.11	Exigences pour les mesurages de la tension transitoire à la terre U_{TVE}	199
8	Essais individuels de série	200
8.1	Généralités	200
8.2	Essai diélectrique du circuit principal	200
8.3	Essais des circuits auxiliaires et de commande.....	201
8.4	Mesurage de la résistance du circuit principal	201
8.5	Essai d'étanchéité.....	201
8.6	Contrôles visuels et de conception.....	201
8.101	Essais de fonctionnement mécanique	201
8.102	Vérification de la fonction de mise à la terre.....	202
9	Guide pour le choix des sectionneurs et des sectionneurs de terre (informative)	202
9.1	Généralités	202
9.2	Choix des valeurs assignées.....	202
9.2.101	Généralités	202
9.2.102	Choix de la tension assignée et du niveau d'isolement assigné	203

9.2.103	Choix du courant permanent assigné	203
9.2.104	Choix d'une zone de contact assignée	203
9.2.105	Choix des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes	203
9.2.106	Choix du pouvoir d'établissement et de coupure de courant de transfert de barres pour les sectionneurs de $U_f > 52$ kV	204
9.2.107	Choix du pouvoir d'établissement et de coupure de courant induit pour des sectionneurs de terre de $U_f > 52$ kV	204
9.2.108	Choix du courant de courte durée admissible assigné et de la durée du court-circuit assignée	204
9.2.109	Choix de la valeur de crête du courant admissible assignée et du courant établi assigné en court-circuit des sectionneurs de terre	204
9.2.110	Choix du pouvoir de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	205
9.3	Considérations sur les interfaces avec les câbles	205
9.4	Surcharge continue ou temporaire due à une modification des conditions de service	205
9.5	Aspects d'environnement	205
9.5.101	Conditions environnementales locales	205
10	Renseignements à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes (informatif)	206
10.1	Généralités	206
10.2	Renseignements dans les appels d'offres et les commandes	206
10.3	Renseignements pour les soumissions	207
11	Transport, stockage, installation, instructions de fonctionnement et maintenance	208
11.1	Généralités	208
11.2	Conditions à respecter pendant le transport, le stockage et l'installation	209
11.3	Installation	209
11.4	Fonctionnement	209
11.5	Maintenance	209
12	Sécurité	209
12.1	Généralités	209
12.2	Précautions devant être prises par les constructeurs	209
12.3	Précautions devant être prises par les utilisateurs	209
13	Influence du produit sur l'environnement	210
Annexe A (informative) Tension d'essai applicable à la position la plus défavorable d'un point de vue diélectrique du sectionneur de terre pendant sa manœuvre (distance d'isolement minimale temporaire)		211
Annexe B (informative) Pouvoir d'établissement et de coupure de courant exigé des sectionneurs et des sectionneurs de terre		213
B.1	Pouvoir d'établissement et de coupure de courant de transfert de barres des sectionneurs	213
B.2	Pouvoir d'établissement et de coupure de courant de jeux de barres à vide des sectionneurs	213
B.3	Pouvoir d'établissement et de coupure de courant induit des sectionneurs de terre	214
Annexe C (normative) Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type		216
Annexe D (normative) Autres méthodes d'essai pour les essais d'établissement de courant en court-circuit		218
D.1	Généralités	218
D.2	Autres méthodes	218
D.2.1	Méthode d'essai synthétique avec tension assignée et courant de court-circuit assigné	218

D.2.2	Méthodes d'essai à tension réduite	218
Annexe E (informative)	Extension de la validité des essais de type	220
E.1	Généralités	220
E.2	Essais diélectriques	220
E.3	Essais au courant de courte durée admissible	220
E.4	Performances de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	220
E.5	Essais de fonctionnement et d'endurance mécanique	220
E.6	Essais de coupure de courant de transfert de barres sur les sectionneurs	220
E.7	Essais de coupure de courant induit sur les sectionneurs de terre	221
Bibliographie		222
Figure 1	– Dispositifs indicateurs/de signalisation de position	148
Figure 2	– Disposition d'essai triphasé pour des sectionneurs et des sectionneurs de terre	156
Figure 3	– Disposition d'essai monophasé pour sectionneurs comportant une distance de sectionnement horizontale et pour sectionneurs de terre de $U_T > 52$ kV, destinés à être utilisés avec des conducteurs souples ou rigides	158
Figure 4	– Disposition d'essai monophasé pour sectionneurs à éléments séparés (sectionneurs de terre) de $U_T > 52$ kV à distance de sectionnement verticale, destinés à être utilisés avec des conducteurs souples	159
Figure 5	– Disposition d'essai monophasé pour sectionneurs à éléments séparés (sectionneurs de terre) de $U_T > 52$ kV à distance de sectionnement verticale, destinés à être utilisés avec des conducteurs rigides	160
Figure 6	– Contact fixe parallèle au support	169
Figure 7	– Contact fixe perpendiculaire au support	169
Figure 8	– Exemple d'application des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes d'un sectionneur (ou sectionneur de terre) pantographe (à éléments séparés)	170
Figure 9	– Exemple d'application des efforts mécaniques statiques assignés sur les bornes d'un sectionneur à deux colonnes	171
Figure 10	– Séquences d'essai pour les essais à basse et haute température	178
Figure 11	– Exemple de circuit pour les essais de coupure de courant de transfert de barres	184
Figure 12	– Circuit d'essai pour l'établissement-coupure de courant d'induction électromagnétique	188
Figure 13	– Circuits d'essai pour l'établissement-coupure de courant d'induction électrostatique	190
Figure 14	– Circuit d'essai pour la séquence d'essai 1	195
Figure 15	– Forme d'onde de tension typique (incluant les composantes VFT et FT)	196
Figure 16	– Circuit d'essai pour la séquence d'essai 2	197
Figure 17	– Circuit d'essai pour la séquence d'essai 3	197
Figure B.1	– Exemples de sectionneurs équipés de résistances	214
Tableau 1	– Classification des sectionneurs de terre pour la fermeture en court-circuit	135
Tableau 2	– Zones de contact préférentielles pour les contacts "fixes" supportés par des conducteurs souples	136
Tableau 3	– Zones de contact préférentielles pour les contacts "fixes" supportés par des conducteurs rigides	136
Tableau 4	– Efforts mécaniques statiques préférentiels sur les bornes	137
Tableau 5	– Classification des sectionneurs pour l'endurance mécanique	137

Tableau 6 – Classification des sectionneurs de terre pour l'endurance mécanique.....	138
Tableau 7 – Tensions assignées de transfert de barres des sectionneurs	139
Tableau 8 – Classification des sectionneurs de terre pour la coupure de courant induit	139
Tableau 9 – Valeurs des courants assignés d'induction et des tensions assignées d'induction	140
Tableau 10 – Classification des sectionneurs pour établissement-coupure de jeux de barres à vide.....	141
Tableau 11 – Valeurs normalisées des courants de jeux de barres à vide assignés	141
Tableau 12 – Informations sur le produit	143
Tableau 13 – Liste des essais de type	151
Tableau 14 – Tensions de tenue à fréquence industrielle.....	153
Tableau 15 – Exigences relatives à l'instant de fermeture	165
Tableau 16 – Essais non valables	167
Tableau 17 – Valeurs normalisées des tensions de rétablissement pour les essais de coupure de courant d'induction électromagnétique.....	189
Tableau 18 – Capacités du circuit d'essai (valeurs C_1) pour l'établissement-coupure de courant d'induction électrostatique.....	191
Tableau 19 – Tensions d'essai pour les essais d'établissement et de coupure.....	194
Tableau 20 – Nombre d'essais.....	198
Tableau 21 – Essais de tension à fréquence industrielle	200
Tableau B.1 – Impédances moyennes.....	213
Tableau C.1 – Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type	216

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre 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. 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.

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

L'IEC 62271-102 édition 2.1 contient la deuxième édition (2018-05) [documents 17A/1173/FDIS et 17A/1180/RVD] et son amendement 1 (2022-04) [documents 17A/1322/CDV et 17A/1337/RVC].

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 62271-102 a été établie par le sous-comité 17A: Appareils de connexion, du 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:

- a) adoption d'une nouvelle numérotation conformément à l'IEC 17/1025/RQ pour se conformer aux Directives ISO/IEC, Partie 2, et à l'IEEE C37.100.1;
- b) alignement de la numérotation des articles avec l'IEC 62271-1:2017;
- c) extension du Domaine d'application pour couvrir toutes les installations pour l'intérieur et pour l'extérieur. Prise en compte des appareils de connexion comportant, en plus d'autres fonctions, des fonctionnalités de déconnexion et/ou de mise à la terre couvertes par le présent document;
- d) transfert des caractéristiques assignées des Annexes B, C et E à l'Article 5; l'ordre des paragraphes correspond désormais à l'ordre des paragraphes de l'Article 7;
- e) affectation de nouvelles valeurs assignées au courant de transfert de barres et à la tension de transfert de barres;
- f) ajout d'une nouvelle classe d'endurance mécanique pour les sectionneurs de terre (M1);
- g) le paragraphe "Valeurs assignées d'endurance électrique pour les sectionneurs de terre" s'intitule désormais "Classification des sectionneurs de terre pour le pouvoir de fermeture en court-circuit;
- h) ajout d'un nouveau paragraphe avec des caractéristiques assignées pour la couche de glace;
- i) ajout d'un nouveau paragraphe avec classification du pouvoir d'établissement et de coupure de jeux de barres à vide;
- j) ajout de nouvelles exigences en matière de tenue pour les dispositifs de verrouillage;
- k) modification de la manière de se conformer aux exigences de la distance de sectionnement des sectionneurs;
- l) modification des exigences de conception et de construction des indicateurs de position, en alignant les exigences pour l'indication et la signalisation de position;
- m) modification de la valeur de l'effort de manœuvre;
- n) révision et modification si nécessaire des procédures d'essai et des critères de validation;
- o) modification des exigences relatives à la tension appliquée lors des essais monophasés sur les sectionneurs de terre à fermeture non simultanée;
- p) suppression des exigences non vérifiables;
- q) ajout d'un nouveau paragraphe pour soumettre à l'essai les dispositifs de verrouillage mécanique;
- r) réalisation obligatoire de l'essai aux températures haute et basse si les limites de température pour les conditions de service de l'appareil (définies par le constructeur) sont supérieures à 40 °C ou inférieures à -5 °C, et fourniture d'une procédure d'essai plus détaillée;
- s) réalisation d'essai matériellement possible sur chacune des technologies utilisées, favorisée par la procédure d'essai de vérification du bon fonctionnement de l'indicateur de position;
- t) ajout d'une nouvelle Annexe B intitulée: "Pouvoir d'établissement et de coupure de courant exigé des sectionneurs et des sectionneurs de terre";
- u) ajout d'une nouvelle Annexe C intitulée: "Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type"
- v) ajout d'une nouvelle Annexe E intitulée: "Extension de la validité des essais de type".

Sauf spécification contraire, cette norme doit être lue conjointement à l'IEC 62271-1:2017, à laquelle elle fait référence et qui est applicable. Dans le but de simplifier les indications des exigences correspondantes, la numérotation des articles et des paragraphes, sauf des annexes, est identique à celle utilisée dans l'IEC 62271-1:2017. Les paragraphes complémentaires sont numérotés à partir de 101.

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

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.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 102: Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62271 s'applique aux sectionneurs et aux sectionneurs de terre à courant alternatif, conçus pour être installés à l'intérieur et à l'extérieur, pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V et des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz.

Elle s'applique également aux dispositifs de manœuvre de ces sectionneurs et sectionneurs de terre et à leurs équipements auxiliaires.

Des exigences complémentaires pour les sectionneurs et les sectionneurs de terre intégrés dans l'appareillage sous enveloppe sont données dans l'IEC 62271-200, l'IEC 62271-201 et l'IEC 62271-203.

NOTE Les sectionneurs dont le fusible fait partie intégrante ne sont pas couverts par la présente norme.

Le présent document s'applique également aux appareils de connexion comportant, en plus d'autres fonctions, des fonctionnalités de déconnexion et/ou de mise à la terre, par exemple un sectionneur de terre haute vitesse, un disjoncteur ou un interrupteur-sectionneur.

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 60050-151, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

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

IEC 60050-471, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 471: Isolateurs*

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

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

IEC 60137, *Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1 000 V*

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

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

IEC 60529:1989/AMD1:1999

IEC 60529:1989/AMD2:2013

IEC 60865-1, *Courants de court-circuit – Calcul des effets – Partie 1: Définitions et méthodes de calcul*

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

IEC 62271-100:2008/AMD1:2012

IEC 62271-100:2008/AMD2:2017

IEC 62271-101:2012, *Appareillage à haute tension – Partie 101: Essais synthétiques*
IEC 62271-101:2012/AMD1:2017

IEC 62271-200:2011, *Appareillage à haute tension – Partie 200: Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV*

IEC 62271-201:2014, *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/TR 62271-305, *Appareillage à haute tension – Partie 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV (disponible en anglais seulement)*

ISO 2768-1, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*