

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

### AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

#### 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



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1  
AMENDEMENT 1

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

M

ICS 29.130.10; 29.130.99

ISBN 978-2-88912-635-4

## FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

|              |                  |
|--------------|------------------|
| FDIS         | Report on voting |
| 17A/972/FDIS | 17A/978/RVD      |

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

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

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

The contents of the corrigendum of January 2012 have been included in this copy.

### 1.2 Normative references

Add the following new references to the existing list:

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

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

#### 3.4.101 disconnecter

Replace the content of Notes 1 and 2 as follows:

NOTE 1 "Negligible current" implies currents such as the capacitive currents of bushings, busbars, connections, very short lengths of cable, currents of permanently connected grading impedances of circuit-breakers and currents of voltage transformers and dividers (see also IEC 62271-305). For rated voltages of 420 kV and below, a current not exceeding 0,5 A is a negligible current for the purpose of this definition; for rated voltage above 420 kV and currents exceeding 0,5 A, the manufacturer should be consulted. "No significant change in voltage" refers to such applications as the by-passing of induction voltage regulators or circuit-breakers and bus transfer.

NOTE 2 For a disconnecter having a rated voltage of 52 kV and above, a rated ability of bus transfer current switching may be assigned.

#### 3.4.105 earthing switch

Replace the existing text by the following:

IEV 441-14-11 is applicable with the following additional notes

NOTE 101 An earthing switch having a rated voltage of 52 kV and above may have a rating for switching and carrying induced currents.

NOTE 102 These devices may sometimes be operated against short-circuit. The different classes of earthing switches are related to the number of short-circuit making operations.

NOTE 103 For special applications such as fault initiating earthing switches the test procedures and the number of tests may be agreed upon between the manufacturer and the user.

### **3.4.105.1 earthing switch class E0**

*Replace the existing definition by the following new definition:*

earthing switch suitable for applications in distribution and transmission systems fulfilling the general requirements of this standard, without a short-circuit making capability

### **3.4.105.2 earthing switch class E1**

*Replace the existing definition by the following new definition:*

earthing switch suitable for applications in distribution and transmission systems fulfilling the general requirements of this standard, with the capability to withstand two short-circuit making operations

### **3.4.105.3 earthing switch class E2**

*Replace the existing term, definition and note by the following new term, definition and note:*

**earthing switch class E2** (for earthing switches up to and including 52 kV)  
earthing switch suitable for applications in distribution and transmission systems fulfilling the general requirements of this standard, with the capability to withstand five short-circuit making operations

NOTE The increased number of making operations in Class E2 is restricted to voltages up to and including 52 kV only depending on the operating conditions and the protection systems typical to such networks.

*Add, after definition 3.4.105.3, the following new definitions 3.4.105.4, 3.4.105.5 and 3.4.105.6:*

### **3.4.105.4 earthing switch class M0 (for earthing switches)**

earthing switch suitable for applications in distribution and transmission systems fulfilling the general requirements of this standard, with the capability to withstand 1 000 operating cycles

### **3.4.105.5 combined function earthing switch**

earthing switch having a common contact system for earthing and at least one of the following functions:

- disconnecting;
- making and/or breaking of load currents;
- making and/or breaking of currents up to the rated short-circuit current

### **3.4.105.6 toggle point**

point beyond which any further movement of the charging mechanism causes the stored energy to be released

### **3.6.106 dependent manual operation (of a mechanical switching device)**

*Add the following note:*

NOTE 101 Earthing switches with dependent manual operations should not be rated for short circuit making capability.

#### 4.5 Rated short-time withstand current ( $I_k$ )

*Replace the existing text of this subclause by the following new text:*

Subclause 4.5 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition.

The rated short-time withstand current of an earthing switch forming an integral part of a combined function earthing switch shall be equal to the rated short-time withstand current of the combined function earthing switch, unless otherwise specified.

#### 4.6 Rated peak withstand current ( $I_p$ )

*Replace the existing text of this subclause by the following new text:*

Subclause 4.6 of IEC 62271-1 is applicable with the following addition.

The rated peak withstand current of an earthing switch forming an integral part of a combined function earthing switch shall be equal to the rated peak withstand current of the combined function earthing switch, unless otherwise specified.

#### 4.101 Rated short-circuit making current

*Add the following new text after the existing text of this subclause:*

The rated short-circuit making current of an earthing switch forming an integral part of a combined function earthing switch shall be equal to the rated peak making current of the combined function earthing switch, unless otherwise specified.

#### 4.107 Rated values of electrical endurance for earthing switches

*Replace the existing text by the following new text and Table 7:*

Table 3b provides a classification of earthing switch for electrical endurance.

**Table 7 – Classification of earthing switch for electrical endurance**

| Class | Type of earthing switch                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| E0    | Earthing switches with no making capability                                         |
| E1    | Earthing switches with capability to withstand two short-circuit making operations  |
| E2    | Earthing switches with capability to withstand five short-circuit making operations |

#### 6.101 Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches

*Replace the existing Subclauses 6.101.1, 6.101.2 and 6.101.3 by the following new Subclauses 6.101.1, 6.101.2, 6.101.3, 6.101.4, 6.101.5, 6.101.6, 6.101.7, 6.101.8, 6.101.9, 6.101.10 and 6.101.11:*

##### 6.101.1 General test conditions

Earthing switches of class E1 or E2 according to definition 3.4.105, having a short-circuit making current capability, shall be subjected to two (class E1) or five (class E2) making operations respectively, in a making test series in accordance with the procedures of 6.101.7.

In case of combined function earthing switches, the short-circuit making tests shall first be performed in the contact positions for other functions, in accordance with the relevant standards, followed by the short-circuit making tests of the earthing function, without intermediate maintenance.

Alternatively, the short-circuit making tests of the combined function earthing switch according to the specified class can be performed on a new combined function earthing switch preceded by at least one short-circuit making test of the other function followed by the short-circuit making tests of the earthing function without intermediate maintenance.

### 6.101.2 Arrangement of the earthing switch for tests

The earthing switch shall be tested under the representative conditions of installation and use, concerning the connections, support, enclosure and dimensions.

Its operating device shall be operated in the manner prescribed and in particular, if it is electrically, hydraulically or pneumatically operated, it shall be operated at the minimum supply voltage or pressure.

For gas-filled earthing switches, the tests shall be performed at the minimum functional pressure of the gas for insulation and making operation.

NOTE 1 For convenience of testing the supply voltage to the coil for the closing operation may be increased to obtain a consistent closing time, provided it does not increase the closing speed of the contacts.

NOTE 2 For convenience of testing in order to obtain accurate closing times an electrically or pneumatically released latch may be introduced at the toggle point.

NOTE 3 Earthing switches with independent manual operation may be operated by an arrangement provided for the purpose of making remote control possible.

NOTE 4 For testing purposes, it may be necessary to measure the travel characteristics, for example by using a travel recorder.

### 6.101.3 Test frequency

Earthing switches shall be tested at rated frequency, with a tolerance of  $\pm 10\%$ .

However, tests with a peak factor of 2,6 or above, at a supply frequency of 50 Hz or 60 Hz cover the requirements of both frequencies.

### 6.101.4 Test voltage

The test voltage shall be as follows:

- a) For three-phase tests, the average value of the applied voltage phase-to-phase shall not be less than the rated voltage  $U_r$  and shall not exceed this value by more than 10 % without the consent of the manufacturer. The differences between the average value and the applied voltages of each pole shall not exceed 5 %;
- b) For single-phase tests, the applied voltage shall not be less than the phase-to-earth value  $U_r/\sqrt{3}$ , and shall not exceed this value by more than 10 % without the consent of the manufacturer. For earthing switches with a difference between the instants of contacts touching during closing exceeding a half of a cycle of the rated frequency, the applied voltage shall not be less than 1,5 times the phase-to-earth value  $U_r/\sqrt{3}$  for non-effectively earthed neutral systems and 1,3 times for phase-to-earth value  $U_r/\sqrt{3}$  for effectively earthed neutral systems.

For convenience of testing or due to limitation of test facilities, alternative test methods can be followed. The alternative test methods are given in Annex G.

### 6.101.5 Test short-circuit making current

The short-circuit current during making test shall be expressed in terms of the peak current and the symmetrical r.m.s. current. For earthing switches, the symmetrical r.m.s. value of current in each phase at 0,2 s shall be at least 80 % of the rated short-time withstand current. The prospective peak current must be equal to the rated short-circuit making current ( $I_{ma}$ ) with the tolerance of –0 % and +5 %.

The duration of the short-circuit current shall be at least 0,2 s.

The earthing switch shall be able to make the current with the pre-arcing occurring at any point on the voltage wave. Two extreme cases are specified as follows:

- a) making at the peak of the voltage wave, (with a tolerance of -30 electrical degrees to +15 electrical degrees) leading to a symmetrical short-circuit current and the longest pre-arcing time;
- b) making at the zero of the voltage wave, without pre-arcing, leading to a fully asymmetrical short-circuit current.

NOTE Test b) can be carried out at reduced applied voltage in order to obtain the fully asymmetrical short-circuit current.

### 6.101.6 Test circuits

Making tests shall be performed using the three-phase test circuit or the single-phase test circuit.

Three-phase tests cover:

- the interaction between the different phases,
- the stresses on the operating mechanism (in the case of a common operating mechanism).

Three-pole earthing switches shall be tested in a three-phase circuit. However, single-phase testing of earthing switches with rated voltages > 52 kV is allowed in the following cases:

- a) multi-enclosure type or open-air type earthing switches with separately stored closing energy for each pole;
- b) earthing switches operated pole-after-pole.

For testing purpose, the severity of making tests in circuits with unearthed neutral or solidly earthed neutral are considered to be equivalent. Therefore, three-phase short-circuit making tests may be performed with any one of the test circuits in order to cover applications in both effectively and non-effectively earthed neutral systems.

### 6.101.7 Test procedures

For class E1, the tests shall be performed with a sequence of two C-operations with one single no-load O in between, i.e. C – O(no-load) – C, unless the test laboratory needs more no-load between the closing operations.

For class E2 earthing switches, the test sequence is  $2C - x - 2C - y - 1C$ , where  $x$  and  $y$  represent arbitrary number of no-load tests. The 2C operations consists of C – O(no-load) – C, unless the test laboratory needs more no-load tests between the closing operations. There is no requirement on the time interval between the two closing operations.

No maintenance is allowed during a test sequence.

Due to non-simultaneity of poles or different instants of initiation of pre-arcs in the different poles a peak making current, which is higher than the rated value, may occur in one pole.

This is particularly the case if, in one pole, the current begins to flow a few milliseconds later than in the other two poles. If the earthing switch fails during such an event, this is considered to be a failure of the earthing switch.

The requirements with regard to the making current and the pre-arcing time as specified in Table 8 shall be achieved during the tests.

**Table 8 – Requirements on making current and pre-arcing time**

| Class E1                                                                                                                                                                                                                                              | Class E2                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2 tests                                                                                                                                                                                                                                               | 5 tests                                                    |
| at least 1 test fulfilling the requirements of 6.101.5 a)                                                                                                                                                                                             | at least 2 tests fulfilling the requirements of 6.101.5 a) |
| at least 1 test fulfilling the requirements of 6.101.5 b)                                                                                                                                                                                             | at least 2 tests fulfilling the requirements of 6.101.5 b) |
| NOTE Normally the speed of closing of the contacts of the earthing switches with short-circuit making capability is high enough that both maximum pre-arcing and maximum peak current can be reached within a same test, however at different phases. |                                                            |

### 6.101.8 Behaviour of earthing switches when making short-circuit currents

The following applies during the making tests.

- Enclosed earthing switches having a rated short-circuit making current shall, when making the short-circuit, not project flames, liquids, gases nor particles outside the enclosure;
- Open type earthing switches, flame or metallic particles shall not be projected beyond the boundaries specified by the manufacturer endangering any operator outside these boundaries.

### 6.101.9 Condition of earthing switch after short-circuit making tests

After performing the specified operations, mechanical parts, parts related to the electrical field control (for example field electrodes of a GIS earthing switch) and insulators of the earthing switch shall be practically in the same condition as before. The insulating properties shall not be degraded. The short-circuit making performance and short-time current withstand performance can be impaired.

NOTE The useful life of the earthing switch with regard to short-circuit making and short time current withstand capability is normally considered to be at the end, after the specified number of making operations necessitating maintenance or replacement.

To verify this requirement, the earthing switch shall meet the following inspection conditions:

- Mechanical conditions: After each operation only light welding of contacts is permitted. However, the earthing switch shall be able to open and close under the conditions given in 5.5 and 5.6, with the rated values for power operated devices or with 120 % of the values given for manually operated devices in 5.105 using the normal operating handle;
- Electrical continuity: Visual inspection after the no-load operation is usually sufficient for checking the electrical continuity of the earthing switch. In case of doubt the electrical continuity shall be measured according to 6.10.3 of IEC 62271-1.
- Dielectric requirements: Visual inspection is usually sufficient for checking the above requirement. In case of doubt, a voltage test as condition check according to 6.2.11 is to be performed. As an alternative 6.2.11 of IEC 62271-100 may be used for rated voltages above 72,5 kV. The minimum functional pressure of the gas for insulation shall be used, if applicable. For earthing switches which are sealed-for-life, the voltage test as condition check is mandatory.

#### 6.101.10 Invalid tests

In the case of an invalid test, it may become necessary to perform a greater number of short-circuit making tests than required by this standard. An invalid test is one where one or more test parameters demanded by the standard are not met. This includes, for example, current, voltage and time factors as well as point-on-wave requirements (if specified) and the additional features in synthetic testing.

The deviation from the standard could make the test less or more severe. Four different cases are considered in Table 9.

The invalid part of the test-duty may be repeated without reconditioning of the earthing switch. In those cases, the test report shall include reference to the invalid test. However, in the case of a failure of the earthing switch during such additional tests, or at the discretion of the manufacturer, the earthing switch may be reconditioned and the complete test duty repeated. If any record of an individual operation cannot be produced for technical reasons, individual operations are not considered invalid, provided that evidence can be given in another manner that the earthing switch did not fail and the required testing values were fulfilled.

**Table 9 – Invalid tests**

| Test conditions related to standard | Earthing switch passed                                                                                        | Earthing switch failed                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| More severe                         | Test valid, result accepted                                                                                   | Test to be repeated with correct parameters<br>Modification of the design of the earthing switch not required                                                           |
| Less severe                         | Test to be repeated with correct parameters<br>Modification of the design of the earthing switch not required | Modification of the design of the earthing switch required, aiming for improvement of the making capability<br>All tests to be repeated on the modified earthing switch |

#### 6.101.11 Type test reports

The results of all type tests shall be recorded in type-test reports containing sufficient data to prove compliance with this rating. Sufficient information should be included so that the essential parts of the earthing switch tested can be identified. Refer to 6.1.2 of IEC 62271-1.

The test report shall contain the information specified in 6.101.2, 6.101.4, 6.101.5, 6.101.6 and 6.101.7.

Typical oscillographic or similar records shall be provided so that the following can be determined:

- the making current expressed as a peak value and the r.m.s. value at 0,2 s;
- the applied voltages;
- instantaneous value of voltages at the moment of the making;
- pre-arcing time.

General information concerning the supporting structure of the earthing switch should be included. Information regarding the operating devices employed during the tests should, where applicable, be recorded.

## **Annex A – Design and testing of position indicating devices**

### **A.6.105.1.3 Disconnectors and earthing switches with independent power/manual operation with strain limiting device**

*Replace the title of the existing Subclause A.6.105.1.3 by the following new title:*

### **A.6.105.1.3 Disconnectors and earthing switches with dependent power/manual operation with strain limiting device**

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62271-102:2001/AMD1:2011

Withdrawn

Add, after the existing Annex F, the following new Annex G:

## **Annex G** (normative)

### **Alternative test methods for short-circuit current making tests**

#### **G.1 General**

In this annex alternative test methods are given to obtain the conditions corresponding to correct making current with correct pre-arcing time.

For the tests using alternative methods in which the required pre-arcing time is obtained the making angle can be extended to  $-40$  electrical degrees and  $+15$  electrical degrees with reference to the voltage peak of the current source.

NOTE At  $-40$  electrical degrees, the pre-arc energy is higher than within the limitation of  $-30$  electrical and  $+15$  electrical degrees.

#### **G.2 Alternative methods**

##### **G.2.1 Synthetic test method with both rated voltage and rated short-circuit current**

The synthetic test methods as given in Clause 5 of IEC 62271-101 may be applied.

The test circuit and specific requirements shall fulfil the requirement a) of 6.101.5.

##### **G.2.2 Test methods with reduced voltage**

To obtain comparable results between tests with rated voltage and alternative test with reduced voltages, the pre-arcing time obtained during the making test with reduced voltage shall not be less than the pre-arcing time in the test with the rated voltage.

The test is split up in two parts.

- part 1: a test at rated voltage and reduced current to determine the pre-arcing time of the earthing switch;
- part 2: a test at reduced voltage and rated short-circuit making current, with the required pre-arcing time.

##### **G.2.2.1 Part 1: determination of pre-arcing time**

The pre-arcing time shall be determined by performing making tests at rated voltage and reduced current. The arrangement of the earthing switch shall be as described in 6.101.2. The current shall be low enough that the contact surface is not influenced by contact erosion. The pre-arcing time shall be determined at each of these tests.

Ten making tests performed to evaluate the pre-arcing time shall result in a current initiation instant corresponding to an angle of  $-15$  electrical degrees to  $+15$  electrical degrees on the peak of the applied a.c. voltage wave-shape. The average value of these valid pre-arcing times measured and the standard deviation ( $\sigma$ ) shall be calculated to be applied in Part 2 (see G.2.2.2).

As an alternative, d.c. voltage may be used. The d.c. voltage shall correspond to the peak value of the test voltage. The pre-arcing time may differ depending on the polarity of the voltage at making. Therefore 10 making tests shall be divided into 5 operations with positive

polarity and 5 operations with negative polarity. The longest average pre-arcing time out of the two polarities and its standard deviation ( $\sigma$ ) shall be calculated and applied in Part 2.

NOTE Care should be taken to use an appropriate method for measurement of the pre-arcing times, for example by the use of a travel transducer or an equivalent device. In a three-phase device one phase can be used for evaluating the pre-arcing time and the other phases can be used to measure the actual contact touch. A no-load operation with contact timing measurement on all three poles shall be used to compensate time spread between poles.

#### **G.2.2.2 Part 2: short-circuit current making tests at reduced voltage**

During making tests with rated short-circuit current at reduced voltage, the pre-arcing time shall be at least equal to the average of the pre-arcing time plus  $2\sigma$  determined in the tests as described in Part 1 (see G.2.2.1).

The short-circuit current obtained during tests at reduced voltage shall be at least equal to the rated short-circuit current.

In order to obtain the required pre-arcing time, the initiation of the current can be achieved by the three methods listed below.

**Method 1:** A current source at reduced voltage and a voltage source of any wave form, high enough to initiate the pre-arcing at the correct point on wave.

**Method 2:** For gas insulated earthing switches both the gas pressure and the applied voltage of the current source can be decreased such that the required pre-arcing time is still obtained.

Instead of just decreasing the gas pressure, the test object may also be filled with an alternative medium, such as air or nitrogen.

The speed at contact touch shall not change by more than 10 % due to the reduction of the gas pressure or replacing the gas by an alternative medium.

NOTE 1 It may be useful to estimate the required voltage at reduced pressure by the same method as described in Part 1 in order to obtain the correct pre-arcing time.

NOTE 2 In case that reduced pressure or alternative gas is used, the behaviour of the rupture disk can not be verified, since the transient pressure may be lower or higher than expected in service conditions when service gas and rated filling pressure are used.

**Method 3:** A current source with reduced voltage and pre-arcing initiated by a fuse wire of maximum 0,5 mm diameter. The fuse wire is required in all three phases.

NOTE 3 Some extra tests may be necessary to estimate the length of the fuse wire.

Add, after new Annex G, the following bibliography:

### Bibliography

IEC 62271-101:2006, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 101: Synthetic testing*

IEC 62271-305:2009, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 305: Capacitive current switching capability of air-insulated disconnectors for rated voltages above 52 kV*

---

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62271-102:2001/AMD1:2011

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62271-102:2001/AMD1:2011

Withdrawn

## AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 17A/972/FDIS | 17A/978/RVD     |

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de janvier 2012 a été pris en considération dans cet exemplaire.

### 1.2 Références normatives

*Ajouter les nouvelles références suivantes à la liste existante:*

CEI 62271-1:2007, *Appareillage à haute tension – Partie 1: Spécifications communes*

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

#### 3.4.101 sectionneur

*Remplacer le contenu des Notes 1 et 2 comme suit:*

NOTE 1 Le terme "intensité négligeable" est relatif aux courants tels que les courants capacitifs des traversées, des jeux de barres, des connexions, des très courtes longueurs de câbles, aux courants des impédances de répartition des disjoncteurs connectées en permanence et aux courants des transformateurs et des diviseurs de tension (voir également la CEI 62271-305). Pour les tensions assignées inférieures ou égales à 420 kV, une intensité n'excédant pas 0,5 A est considérée comme une intensité négligeable pour l'application de cette définition; pour les tensions assignées supérieures à 420 kV et les intensités supérieures à 0,5 A, il convient de consulter le fabricant. L'expression "pas de changement notable de la tension" vise les applications comme le pontage des régulateurs de tension inductifs ou des disjoncteurs et le transfert de barres.

NOTE 2 Pour un sectionneur de tension assignée de 52 kV et supérieure, un pouvoir de coupure assigné de courant de transfert de barres peut être fixé.

#### 3.4.105 sectionneur de terre

*Remplacer le texte existant par ce qui suit:*

La définition 441-14-05 du VEI est applicable avec les notes complémentaires suivantes:

NOTE 101 Un sectionneur de terre de tension assignée supérieure ou égale à 52 kV peut avoir des caractéristiques assignées pour établir, couper et transiter les courants induits.

NOTE 102 Ces appareils peuvent être quelquefois manœuvrés sur un court-circuit. Les différentes classes de sectionneurs de terre sont liées au nombre de manœuvres de fermeture sur court-circuit.

NOTE 103 Pour des applications spéciales telles que les sectionneurs de terre générateurs de défaut, les procédures d'essai et le nombre d'essais peuvent faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

### **3.4.105.1** **sectionneur de terre de classe E0**

*Remplacer la définition existante par la nouvelle définition suivante:*

sectionneur de terre qui convient pour une utilisation dans des systèmes de transport et de distribution correspondant aux exigences générales de cette norme, sans pouvoir de fermeture sur court-circuit

### **3.4.105.2** **sectionneur de terre de classe E1**

*Remplacer la définition existante par la nouvelle définition suivante:*

sectionneur de terre qui convient pour une utilisation dans des systèmes de transport et de distribution correspondant aux exigences générales de cette norme, avec le pouvoir de tenir deux manœuvres de fermeture sur court circuit

### **3.4.105.3** **sectionneur de terre de classe E2**

*Remplacer le terme, la définition et la note existants par les nouveaux terme, définition et note suivants:*

**sectionneur de terre de classe E2** (pour les sectionneurs de terre de tension inférieure ou égale à 52 kV)

sectionneur de terre qui convient pour une utilisation dans des systèmes de transport et de distribution correspondant aux exigences générales de cette norme, avec le pouvoir de tenir cinq manœuvres de fermeture sur court-circuit

NOTE L'augmentation du nombre de manœuvres de fermeture pour la Classe E2 se limite aux tensions inférieures ou égales à 52 kV qui dépendent uniquement des conditions de fonctionnement et des systèmes de protections typiques de tels réseaux.

*Ajouter, après la définition 3.4.105.3, les nouvelles définitions suivantes 3.4.105.4, 3.4.105.5 et 3.4.105.6:*

### **3.4.105.4** **sectionneur de terre de classe M0** (pour les sectionneurs de terre)

sectionneur de terre qui convient pour une utilisation dans des systèmes de transport et de distribution répondant aux exigences générales de cette norme, avec le pouvoir de tenir 1 000 cycles de fonctionnement

### **3.4.105.5** **sectionneur de terre à fonction combinée**

sectionneur de terre avec un système de contact commun pour la mise à la terre et au moins une des fonctions suivantes:

- déconnexion;
- établissement et/ou coupure des courants de charge;
- établissement et/ou coupure des courants jusqu'au courant de court-circuit assigné

### 3.4.105.6

#### point de bascule

point au-delà duquel tout mouvement additionnel du mécanisme de charge provoque la libération de l'énergie stockée.

### 3.6.106

#### manœuvre dépendante manuelle

Ajouter la note suivante:

NOTE 101 Il convient que les sectionneurs de terre à fonctionnements manuels dépendants ne soient pas assignés pour le pouvoir de fermeture sur court-circuit.

### 4.5 Courant de courte durée admissible assigné ( $I_k$ )

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le nouveau texte qui suit:

Le paragraphe 4.5 de la CEI 62271-1 est applicable, avec l'ajout suivant.

Sauf spécification contraire, le courant assigné de courte durée admissible d'un sectionneur de terre formant une partie intégrante d'un sectionneur de terre à fonction combinée doit être égal au courant assigné de courte durée admissible du sectionneur de terre à fonction combinée.

### 4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné ( $I_p$ )

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le nouveau texte suivant:

Le paragraphe 4.6 de la CEI 62271-1 est applicable, avec l'ajout suivant:

Sauf spécification contraire, la valeur de crête du courant assigné admissible d'un sectionneur de terre formant une partie intégrante d'un sectionneur de terre à fonction combinée doit être égale à la valeur de crête du courant assigné admissible du sectionneur de terre à fonction combinée.

### 4.101 Pouvoir de fermeture assigné en court-circuit

Ajouter le nouveau texte suivant après le texte existant de ce paragraphe:

Sauf spécification contraire, le courant établi assigné en court-circuit d'un sectionneur de terre formant une partie intégrante d'un sectionneur de terre à fonction combinée doit être égal à la valeur de crête du courant établi assigné du sectionneur de terre à fonction combinée.

### 4.107 Valeurs assignées d'endurance électrique pour les sectionneurs de terre

Remplacer le texte existant par le nouveau texte et le Tableau 7 suivants:

Le Tableau 3b fournit une classification des sectionneurs de terre pour l'endurance électrique

**Tableau 7 – Classification des sectionneurs de terre pour l'endurance électrique**

| Classe | Type de sectionneur de terre                                                                 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| E0     | Sectionneurs de terre sans pouvoir de fermeture                                              |
| E1     | Sectionneurs de terre avec le pouvoir de tenir deux manœuvres de fermeture sur court-circuit |
| E2     | Sectionneurs de terre avec le pouvoir de tenir cinq manœuvres de fermeture sur court-circuit |

### **6.101 Essais destinés à vérifier l'aptitude de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre**

*Remplacer le Paragraphes existants 6.101.1, 6.101.2 et 6.101.3 par les nouveaux Paragraphes suivants 6.101.1, 6.101.2, 6.101.3, 6.101.4, 6.101.5, 6.101.6, 6.101.7, 6.101.8, 6.101.9, 6.101.10 et 6.101.11:*

#### **6.101.1 Conditions générales d'essai**

Les sectionneurs de terre de classes E1 ou E2 définis selon 3.4.105, ayant un pouvoir de fermeture en court-circuit, doivent être soumis respectivement à deux manœuvres de fermeture (classe E1) ou cinq manœuvres de fermeture (classe E2), suivant une séquence d'essai de fermeture conformément aux procédures du 6.101.7.

Pour les sectionneurs de terre à fonction combinée, les essais de fermeture sur court-circuit doivent être d'abord effectués en positions de contact pour les autres fonctions, conformément aux normes applicables et suivis par les essais de fermeture sur court-circuit de la fonction de mise à la terre, sans maintenance préalable.

En variante, les essais de fermeture sur court-circuit des sectionneurs de terre à fonction combinée peuvent, selon la classe spécifiée, être effectués sur un nouveau sectionneur de terre à fonction combinée, ces essais étant précédés d'au moins un essai de fermeture sur court-circuit de l'autre fonction, suivi des essais de fermeture sur court-circuit de la fonction de mise à la terre, sans maintenance préalable.

#### **6.101.2 Disposition des sectionneurs de terre pour les essais**

Le sectionneur de terre doit être soumis aux essais dans des conditions représentatives de l'installation et de l'utilisation, en ce qui concerne les connexions, le support, l'enveloppe et les dimensions.

Son dispositif de fonctionnement doit être actionné comme prescrit et en particulier, s'il est actionné électriquement, hydrauliquement ou pneumatiquement, il doit être actionné à la tension d'alimentation ou à la pression minimale.

Pour les sectionneurs de terre remplis de gaz, les essais doivent être effectués à la pression de fonctionnement minimale du gaz pour l'isolement et la manœuvre de fermeture.

NOTE 1 Pour faciliter les essais, la tension d'alimentation de la bobine pour la manœuvre de fermeture peut être augmentée pour obtenir une durée de fermeture cohérente, à condition que ceci n'accroisse pas la vitesse de fermeture des contacts.

NOTE 2 Pour faciliter les essais et obtenir des durées de fermeture exactes, un verrou électrique ou pneumatique peut être introduit au point de bascule.

NOTE 3 Les sectionneurs de terre à fonctionnement manuel indépendant peuvent être manœuvrés en utilisant une configuration qui permette la commande à distance.

NOTE 4 Pour les besoins des essais, il peut être nécessaire de mesurer les caractéristiques de déplacement, en utilisant par exemple un enregistreur de mouvement.

### 6.101.3 Fréquence d'essai

Les sectionneurs de terre doivent être soumis à l'essai à la fréquence assignée, avec une tolérance de  $\pm 10 \%$ .

Cependant, les essais à un facteur de crête de 2,6 ou plus, à une fréquence d'alimentation de 50 Hz ou 60 Hz couvrent les exigences des deux fréquences.

### 6.101.4 Tension d'essai

La tension d'essai doit être la suivante:

- a) Pour les essais en triphasé, la valeur moyenne de la tension appliquée entre phases ne doit pas être inférieure à la tension assignée  $U_r$  et ne doit pas dépasser cette valeur de plus de 10 % sans l'accord du fabricant. Les différences entre la valeur moyenne et les tensions appliquées de chaque pôle ne doivent pas dépasser 5 %;
- b) Pour les essais monophasés, la tension appliquée ne doit pas être inférieure à la valeur de la tension phase-terre  $U_r/\sqrt{3}$ , et ne doit pas dépasser cette valeur de plus de 10 % sans l'accord du fabricant. Pour les sectionneurs de terre avec une différence entre les instants d'entrée en contacts pendant la fermeture qui dépasse la moitié d'un cycle de la fréquence assignée la tension appliquée ne doit pas être inférieure à 1,5 fois la valeur de la tension phase-terre  $U_r/\sqrt{3}$  pour les réseaux à neutre non effectivement à la terre et à 1,3 fois la valeur de la tension phase-terre  $U_r/\sqrt{3}$  pour les réseaux à neutre effectivement à la terre.

Pour faciliter les essais ou du fait des limitations liées aux installations d'essai, des méthodes d'essai alternatives peuvent être utilisées. Les méthodes d'essai alternatives sont décrites à l'Annexe G.

### 6.101.5 Essai du courant établi en court circuit

Le courant de court-circuit pendant l'essai de fermeture doit être exprimé en termes de courant de crête et de courant efficace symétrique. Pour les sectionneurs de terre, la valeur efficace symétrique du courant dans chaque phase à 0,2 s doit valoir au moins 80 % du courant assigné de courte durée admissible. Le courant de crête présumé doit être égal au pouvoir de fermeture assigné en court circuit ( $I_{ma}$ ) avec une tolérance de  $-0 \%$  et  $+5 \%$ .

La durée du courant de court-circuit doit être au moins de 0,2 s.

Le sectionneur de terre doit être capable de fournir le courant avec un pré-arc se produisant à n'importe quel point de l'onde de tension. Les deux cas extrêmes sont explicités ci-après:

- a) établissement à la crête de l'onde de tension (avec une tolérance de  $-30$  degrés électriques à  $+15$  degrés électriques) conduisant à un courant de court circuit symétrique et au plus long temps de pré-arc;
- b) établissement à un zéro de l'onde de tension, sans pré-arc, conduisant à un courant de court-circuit complètement asymétrique.

NOTE L'essai b) peut être réalisé à une tension appliquée réduite pour obtenir le courant de court-circuit complètement asymétrique.

### 6.101.6 Circuits d'essais

Les essais de fermeture doivent être réalisés en utilisant un circuit d'essai triphasé ou un circuit d'essai monophasé.

Les essais en triphasé couvrent:

- l'interaction entre les différentes phases;

- les contraintes sur le mécanisme d'entraînement (dans le cas d'un mécanisme d'entraînement commun).

Les sectionneurs de terre tripolaires doivent être soumis à l'essai dans un circuit triphasé. Cependant, un essai monophasé des sectionneurs de terre avec des tensions assignées > 52 kV est permis dans les cas suivants:

- a) pour les sectionneurs de terre de type multi-enveloppes ou de type à l'air libre, l'énergie de fermeture étant stockée séparément pour chaque pôle;
- b) pour les sectionneurs de terre fonctionnant pôle après pôle.

Pour les besoins des essais, la sévérité des essais de fermeture, avec des circuits dont le neutre n'est pas relié à la terre et avec les circuits dont le neutre est solidement relié à la terre, est considérée comme étant équivalente. C'est pourquoi, les essais de fermeture en court circuit triphasés peuvent être réalisés avec n'importe quel des circuits d'essai pour couvrir à la fois les applications dans des systèmes à neutre effectivement relié à la terre et à neutre non effectivement relié à la terre.

#### 6.101.7 Méthodes d'essai

Pour la classe E1 les essais doivent être réalisés selon une séquence de deux manœuvres C avec une seule manœuvre à vide O entre les deux, c'est-à-dire C – O (à vide) – C, à moins que le laboratoire d'essai n'ait besoin de davantage de manœuvres à vide entre les manœuvres de fermeture.

Pour les sectionneurs de terre de la classe E2, la séquence d'essai est  $2C - x - 2C - y - 1C$ , où  $x$  et  $y$  représentent le nombre arbitraire d'essais à vide. Les manœuvres  $2C$  sont constitués de C – O (à vide) – C, à moins que le laboratoire d'essai n'ait besoin de davantage d'essais à vide entre les manœuvres de fermeture. Aucune exigence n'est stipulée quant à l'intervalle de temps entre les deux manœuvres de fermeture.

Aucune maintenance n'est autorisée au cours d'une séquence d'essai.

En raison d'une non-simultanéité entre les pôles ou des différents instants de l'amorçage des pré-arcs dans les différents pôles un courant établi de crête, qui est supérieur à la valeur assignée, peut se produire dans un pôle. C'est particulièrement le cas si, dans un pôle, le courant commence à circuler quelques millisecondes plus tard que dans les deux autres pôles. Si le sectionneur de terre est défaillant au cours d'un tel événement, ceci est considéré comme étant une défaillance du sectionneur de terre.

Les exigences quant au courant établi et au temps de pré-arc comme spécifié dans le Tableau 7 doivent être satisfaites pendant les essais.

**Tableau 8 – Exigences relatives au courant établi et au temps de préarc**

| Classe E1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Classe E2                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2 essais                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 essais                                                |
| au moins 1 essai répondant aux exigences du 6.101.5 a)                                                                                                                                                                                                                                                 | au moins 2 essais répondant aux exigences du 6.101.5 a) |
| au moins 1 essai répondant aux exigences du 6.101.5 b)                                                                                                                                                                                                                                                 | au moins 2 essais répondant aux exigences du 6.101.5 b) |
| NOTE Normalement, la vitesse de fermeture des contacts des sectionneurs de terre avec le pouvoir de fermeture sur court-circuit est suffisamment élevée pour que le préarc maximal et le courant de crête maximal puissent être atteints au cours d'un même essai, à des phases différentes toutefois. |                                                         |

### **6.101.8 Comportement des sectionneurs de terre au cours de l'établissement des courants de court-circuit**

Au cours des essais de fermeture, les éléments suivants s'appliquent.

- a) Les sectionneurs de terre sous enveloppe ayant un courant établi en court-circuit assigné ne doivent pas, pendant le court-circuit, projeter de flammes, de liquides, de gaz, ni de particules à l'extérieur de l'enveloppe;
- b) Pour les sectionneurs de terre de type ouvert, aucune émission de flamme ou de particule métallique ne doit être projetée au-delà des limites spécifiées par le fabricant, mettant ainsi en danger tout opérateur à l'extérieur de ces limites.

### **6.101.9 Conditions du sectionneur de terre après les essais de fermeture en court circuit**

Après la réalisation des manœuvres spécifiées, les parties mécaniques, les éléments se rapportant à la maîtrise du champ électrique (par exemple les électrodes de répartition de champ d'un sectionneur de terre pour poste blindé) et les isolateurs du sectionneur de terre doivent être pratiquement dans le même état qu'auparavant. Les propriétés isolantes ne doivent pas être détériorées. Le pouvoir de fermeture en court-circuit et la tenue au courant de courte durée admissible peuvent être compromis.

NOTE La vie utile du sectionneur de terre par rapport au pouvoir de fermeture sur court circuit et à la tenue au courant de courte durée admissible est normalement considérée comme étant terminée, à l'issue du nombre spécifié de manœuvres de fermeture nécessitant une maintenance ou un remplacement.

Pour vérifier cette exigence, le sectionneur de terre doit remplir les conditions suivantes d'examen:

- a) Conditions mécaniques: Après chaque manœuvre, seule une légère soudure des contacts est autorisée. Toutefois, le sectionneur de terre doit être en mesure de s'ouvrir et se fermer dans les conditions données dans le 5.5 et le 5.6, avec les valeurs assignées pour les dispositifs à source d'énergie extérieure ou avec 120 % des valeurs données pour les dispositifs à manœuvre manuelle figurant dans le 5.105 au moyen de la poignée de manœuvre normale.
- b) Continuité électrique: Le contrôle visuel après la manœuvre à vide est habituellement suffisant pour vérifier la continuité électrique du sectionneur de terre. En cas de doute, la continuité électrique doit être mesurée conformément au 6.10.3 de la CEI 62271-1;
- c) Exigences diélectriques: Le contrôle visuel est habituellement suffisant pour vérifier l'exigence ci-dessus. En cas de doute, un essai de tension doit être réalisé en tant que vérification d'état, conformément au 6.2.11. En variante, le 6.2.11 de la CEI 62271-100 peut être utilisé pour les tensions assignées supérieures à 72,5 kV. La pression minimale de fonctionnement du gaz pour l'isolement doit être utilisée, si applicable. Pour les sectionneurs de terre qui sont scellés à vie, la tension d'essai en tant que vérification d'état est obligatoire.

### **6.101.10 Essais non valables**

Dans le cas d'essais non valables, il peut devenir nécessaire d'effectuer un nombre d'essais de fermeture sur court-circuit supérieur à celui qu'exige la présente norme. Un essai non valable est un essai au cours duquel au moins un paramètre d'essai spécifié par la norme n'est pas atteint. Ceci comprend, par exemple, les courants, les tensions et les temps, ainsi que les exigences sur l'onde (si spécifié) et les particularités complémentaires des essais synthétiques.

L'écart par rapport à la norme peut rendre l'essai plus ou moins sévère. Quatre cas de figure sont envisagés dans le Tableau 9.

La partie non valable d'une séquence d'essais peut être répétée sans remise en état du sectionneur de terre. Dans ces cas, le rapport d'essai doit citer l'essai non valable. Toutefois, en cas de défaillance du sectionneur de terre au cours de ces essais supplémentaires, ou à