

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Switches for appliances –
Part 1-2: Requirements for electronic switches**

**Interrupteurs pour appareils –
Partie 1-2: Exigences relatives aux interrupteurs électroniques**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Switches for appliances –
Part 1-2: Requirements for electronic switches**

**Interrupteurs pour appareils –
Partie 1-2: Exigences relatives aux interrupteurs électroniques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.40

ISBN 978-2-8322-3397-9

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	6
5 General information on tests	6
6 Rating	8
7 Classification.....	8
8 Marking and documentation	8
9 Protection against electric shock.....	9
10 Provision for earthing.....	9
11 Terminals and terminations	9
12 Construction	9
13 Mechanism.....	9
14 Protection against ingress of solid foreign objects, ingress of water and humid conditions.....	9
15 Insulation resistance and dielectric strength	9
16 Heating	9
17 Endurance.....	9
17.1 General requirements.....	10
17.2 Electrical conditions	13
17.3 Thermal conditions.....	15
17.4 Actuating conditions	15
17.5 Type of test condition (TC)	17
17.6 Evaluation of compliance.....	18
18 Mechanical strength.....	19
19 Screws, current-carrying parts and connections.....	19
20 Clearances, creepage distances, solid insulation and coatings of rigid printed board assemblies	19
21 Fire hazard.....	19
22 Resistance to rusting	19
23 Abnormal operation and fault conditions for switches.....	20
23.1 Switch construction	20
23.2 Test set-up.....	20
23.3 Abnormal testing	20
23.4 Compliance.....	21
23.5 Protection in case of failure of forced cooling.....	21
24 Components for switches	21
25 EMC requirements	21
Table 101 –Test specimens	7
Table 102 – Switch information and the loads placed in groups.....	8
Table 103 – Electrical endurance tests for electronic switches	11

Table 104 – Test loads for electrical endurance tests for a.c. circuits	14
Table 105 – Test loads for electrical endurance tests for d.c. circuits	15
Table 106 – Switch operating conditions.....	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1-2: Requirements for electronic 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.

International Standard IEC 61058-1-2 has been prepared by subcommittee 23J: Switches for appliances, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

FDIS	Report on voting
23J/400/FDIS	23J/404/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 61058 series, published under the general title *Switches for appliances*, can be found on the IEC website.

This part of IEC 61058 is to be used in conjunction with IEC 61058-1(2016).

This Part 1-2 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61058-1, so as to convert that publication into the IEC standard: *Requirements for electronic switches*.

When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 1-2, that subclause applies as far as reasonable. Where this standard states “addition”, “modification” or “replacement”, the relevant text of Part 1 is to be adapted accordingly.

In this standard:

- 1) the following print types are used:
 - requirements proper: in roman type;
 - *test specifications: in italic type*;
 - notes/explanatory matters: in small roman type.
- 2) subclauses, notes, figures and tables which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101. Annexes which are additional to those in Part 1 are lettered AA, BB, etc.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1-2: Requirements for electronic switches

1 Scope

This clause of part 1 is applicable.

Add the following at the end of Clause 1.

This part of IEC 61058 applies to electronic switching devices and shall be used in conjunction with the general requirements of IEC 61058-1.

NOTE Additional requirements for particular switches may be found in the relevant part 2 of IEC 61058.

2 Normative references

This clause of part 1 is applicable.

3 Terms and definitions

This clause of part 1 is applicable.

4 General requirements

This clause of part 1 is applicable.

5 General information on tests

This clause of part 1 is applicable with the following addition.

Add the following at the end of 5.3.

Table 101 provides information on:

- The minimum number of specimens needed for each test.
- The minimum number of total specimens, when applicable tests are added, needed for each evaluation.
- Additional specimens that may be required as a result of additional electrical rating, unique construction or damage /breakage during testing.

Table 101 –Test specimens

Clause	Description	Minimum number of specimens for each test ^{a)}			Notes
		–	i	ii	
5	General information on tests	–	i	ii	b)
6	Rating	1			c)
7	Classification				
8	Marking and documentation				
9	Protection against electric shock				
10	Provision for earthing				
11	Terminals				
12	Construction				
13	Mechanism				
14.1	Protection against ingress of solid foreign objects	1			d)
14.2	Protection against ingress of water	1			d)
14.3 to 15	Protection against humid conditions Insulation resistance and dielectric strength	3			e), m)
16	Heating	–	3	3	f), m)
17	Endurance	–	3	3	f), m)
18	Mechanical strength	1			c)
19	Screws, current-carrying parts and connections	1			c)
20	Clearance, creepage distances	1			g), h)
21	Fire hazard	2			i), c)
22	Resistance to rusting	1			c)
23	Abnormal operation and fault conditions for switches	1			l)
24	Components for switches	3			j)
25	EMC requirements	1			k)

a) Additional specimens may be required depending on the construction and declaration of the switch.

b) Each electrical rating submitted to the testing of Clauses 16 and 17 requires an additional 3 specimens (such as rating i = 3 specimens, rating ii = additional 3 specimens).

c) The specimen may be used for more than 1 test, if cumulative stress as a result of sequential testing is avoided. When a specimen is damaged a new specimen shall be used for the next test.

d) In general 1 specimen for ingress of solid foreign objects (dust), and 1 specimen for ingress of water. Specific IP ratings (such as IP5x, IP6x and protection against water) require a special enclosure to be provided with the switch specimen in order to complete the testing.

e) The same test specimens are used to complete the testing of 14.3 and 15. The test are completed in immediate sequence.

f) Heating and endurance is recommended to be tested on the same specimens. If declared, separate specimens may be used when noted on the test record.

g) Three additional new specimens may be required according to Clause 20, for the test according to annex G.

h) For testing coatings on printed boards according to 20.4, the number of printed boards needed is determined by the testing of IEC 60664-3.

i) For testing glow wire and ball pressure special test specimens according to 60695-2-11 and 60695-10-2, respectively may be required.

j) The number of specimens for specific test and examination of Clause 24 is according to the individual subclasses.

k) EMC testing may require additional specimens according to the EMC test program and switch construction.

l) Abnormal operation and fault conditions are generally destructive, typically the switch cannot be repaired and reused for the next fault. Specially prepared specimens (such as with wires soldered to the internal circuit) may be necessary in order to complete the testing. The total number of specimens depends on the switch construction, for details see Clause 23.

m) This test is part of a sequence, and a new set of 3 specimens shall not be used except as permitted by 5.1.2.

6 Rating

This clause of part 1 is applicable.

7 Classification

This clause of part 1 is applicable with the following addition.

Add the following at the end of Clause 7.

7.24 Operating cycles with mechanical switching device only (TC7)

7.25 Endurance method

7.25.1 Electrical endurance method “a” (Table 103)

7.25.2 Electrical endurance method “b” (Table 103)

7.26 Minimum load for electronic switches

7.27 According to test conditions for electronic switches:

7.27.1 Functional test conditions for electronic switches with thermal current or maximum rated resistive current.

NOTE This test condition reflects the proper functioning of the switch. This test does not simulate the actual load of the end application.

7.27.2 Simulated test conditions for electronic switches with type of load as classified in 7.2.

NOTE This test condition reflects the proper functioning of the switch. It also simulates all conditions of the end application.

7.27.3 Specific test conditions of end application for electronic switches, i.e. in or together with the appliance and under the cooling conditions of the appliance.

8 Marking and documentation

This clause of part 1 is applicable with exceptions as below.

Table 3 is applicable with the following addition.

Table 102 – Switch information and the loads placed in groups

No	Characteristic	Subclause	Means of information	
			Common type reference CT	Unique type reference UT
12.3	Thermal current if defined	3.2.12	Documentation	Documentation
12.4	Number of cycles with electronic control failed (TC 7)	7.24	Documentation	Documentation
12.5	Endurance method “a” or “b”	7.25	Documentation	Documentation
12.6	Minimum test load if required	7.26	Documentation	Documentation
12.7	Test conditions functional or simulated	7.27	Documentation	Documentation
12.8	Cooling conditions	7.22	Documentation	Documentation

9 Protection against electric shock

This clause of part 1 is applicable.

10 Provision for earthing

This clause of part 1 is applicable.

11 Terminals and terminations

This clause of part 1 is applicable with the following addition.

Add the following 11.5:

Compliance is checked according to TE2 in Clause 17. For electronic switches rated for less than 1E4 cycles the TE2 test shall be performed on the complete switch.

12 Construction

This clause of part 1 is applicable.

13 Mechanism

This clause of part 1 is applicable.

14 Protection against ingress of solid foreign objects, ingress of water and humid conditions

This clause of part 1 is applicable.

15 Insulation resistance and dielectric strength

This clause of part 1 is applicable with the following addition.

Add the following to 15.1:

- *For electronic switches, the test is carried out across full disconnection and micro-disconnection only on electronic switches with mechanical switching devices connected in series with the semiconductor switching device.*
- *For electronic switches, the tests are not carried out across protective impedances and poles interconnected by components.*

16 Heating

This clause of part 1 is applicable.

17 Endurance

Replace the existing text by the following:

17.1 General requirements

17.1.1 Switches shall withstand without excessive wear or other harmful effect the electrical, thermal and mechanical stresses that occur in normal use.

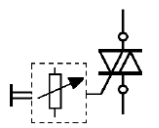
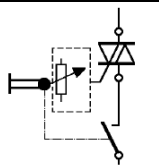
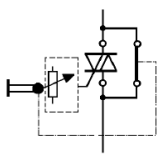
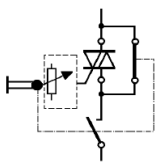
17.1.2 Electronic switches are tested in an increasing TC order as specified in Table 103.

The test conditions are according to the following depending on their classification in 7.27.

- *under functional test conditions according to 7.27.1 with thermal current or with maximum rated resistive current, if no thermal current is declared, and without forced cooling;*
- *under simulated test conditions according to 7.27.2 and with type of load according to 7.2 and under the cooling conditions classified in 7.22 and with test conditions as specified in Tables 104 and 105;*
- *under specific test conditions of end application according to 7.27.3, in or together with the appliance and under the cooling conditions of the appliance;*
- *under test conditions according to duty type according to 7.18, the tests may be performed in combination with simulated test conditions or specific test conditions of the end application.*

NOTE Additional mechanical operating means (for example, actuating member such as speed-limit settings for electric tools) are ignored.

Table 103 – Electrical endurance tests for electronic switches

Type of electronic switch ³⁾		Test conditions					
		Functional test (7.27.1)		Simulated test (7.27.2) (Tables 104 and 105)		Specific test condition of end application (7.27.3)	
		Complete switch	Contacts only	Complete switch	Contacts only	Complete switch	Contacts only
SD ¹⁾ without electrical contact(s)		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---	TL4 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---
SD with serial contact(s)		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Serial contact: TC1, TC4 with TL2 TE1 to TE3 (SD short-circuited) ²⁾	a) TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	a) Serial contact: TL3, TC1, TC4 TE1 to TE3 (SD short- circuited) ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	Serial contact: TC7 with TL4 TE1 to TE3 (SD short- circuited) ²⁾
				b) TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	b) Serial contact: TL3, TC1, TC7 TE1 to TE3 (SD short- circuited) ²⁾		
SD with parallel contact(s)		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Parallel contact: TC1, TC4 with TL2 TE1 to TE3 (SD disconnected)	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Parallel contact: TL3, TC1, TC4 TE1 to TE3 (SD disconnected)	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	Parallel contact: TC7 with TL4 TE1 to TE3 (SD disconnected)
SD with serial and parallel contact(s)		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Serial contact: TC1, TC4 with TL2 TE1 to TE3 (SD short-circuited) ²⁾	a) TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	a) Serial contact: TL3, TC1, TC4 TE1 to TE3 (SD short- circuited) ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	Serial contact: TC7 with TL4 TE1 to TE3 (SD short- circuited) ²⁾
				b) TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	b) Serial contact: TL3, TC1, TC7 TE1 to TE3 (SD short- circuited) ²⁾		
			Parallel contact: TC1, TC4 with TL2 TE1 to TE3 (SD disconnected)		a) and b) Parallel contact: TL3, TC1, TC7 TE1 to TE3 (SD disconnected)		Parallel contact: TC7 with TL4 TE1 to TE3 (SD disconnected)

TL : type of test load*

TL1 : thermal current or maximum rated resistive current, if no thermal current is declared

TL2 : maximum rated resistive current

TL3 : rated load (7.2)

TL4 : declared specific load (7.2.5)

TC : type of test condition:

TC1 : increased-voltage test (17.5.1)

TC4 : accelerated speed test (17.5.4)

TC5 : manual functional test (17.5.5)

TC6 : manual functional test at minimum load – optional (17.5.6)

TC7 : limited number of operation test (17.5.7)

TC8 : endurance test (17.5.8)

TE : Type of evaluation test:

TE1 : functional compliance (17.6.1)

TE2 : thermal compliance (17.6.2)

TE3 : insulating compliance (17.6.3)

* Tests which are not in the normal test sequence of Table 103 (such as TC3 and TC9) may be added to the test sequence when required for the rating. These test are to be added before the test cycling test condition.

Switch designs not covered by the four construction of Table 103, test method(s) most suitable to the switch design shall be applied.

1) SD : semiconductor device

2) The short circuit shall be performed in a way to allow the terminals and contacts and other parts designed for the maximum rated current to be loaded with the maximum test current.

3) For combinations of SD and mechanical contacts, where the function of the SD and the mechanical contacts are independent of each other, the requirements of IEC 61058-1-1 apply for the mechanical contacts.

a/b) Testing shall be completed using either method “a” or method “b”. The same method shall be used for both “complete switch” and the “contacts only” testing. Switches with series and parallel contacts test shall add the parallel contact test with the same method “a” or “b” used for the series contact test. Testing to both method “a” and method “b” is not required.

17.2 Electrical conditions

The switch shall be loaded as specified in Table 103, and connected in accordance with the test circuit in 61058-1:2016, Table 2.

- a) *Where, in IEC 61058-1:2016, Table 2, an auxiliary switch (A) is symbolized in the test circuit, the tests for the two ON-positions of the specimen (S) are performed on two separate sets of test samples. The connection to the test load to be performed for the two tests is symbolized in IEC 61058-1:2016, Table 2 by an auxiliary switch A.*
- b) *Multiway switches are loaded according to 61058-1:2016, Table 1. The load for the other switch positions is that resulting from the loads necessary to achieve the conditions specified above.*
- c) *For circuits according to 7.2.7 for specific lamp load, the connection and test load are as specified by the manufacturer using the maximum occurring inrush current at room temperature. For a specific lamp load, it is recommended that the specimen be operated with loads that are used in the field rather than with synthetic loads. Forced cooling of the specific lamp load may be applied in order to ensure cold resistance for each operating cycle and shorten the test time.*
- d) *No electrical load is applied during the endurance tests for switches classified to 7.2.6 with a rating of 20 mA or less.*
- e) *For electronic switches, the test circuit shall be as shown in Figure 16. The declared load shall be set at rated voltage before the electronic switch is inserted into the circuit (the load is not readjusted).*

Table 104 – Test loads for electrical endurance tests for a.c. circuits

Type of circuit as classified in 7.2	Operation of contacts	Test voltage	Test current r.m.s.	Power factor ^{c)}
Substantially resistive (classified in 7.2.1)	Making and breaking	Rated voltage	<i>I-R</i>	≥0,9
General Purpose (classified in 7.2.10)	Making and breaking	Rated voltage	<i>I-GP</i>	≥0,75 (+0,05)
Resistive and/or motor (classified in 7.2.2)	Making ^{b)}	Rated voltage	6 × <i>I-M</i> or	0,60 (+0,05) or
			<i>I-R</i> ^{a)}	≥0,9
	Breaking	Rated voltage	<i>I-R</i> or	≥0,9 or
			<i>I-M</i> ^{a)}	≥0,9 ^{e)}
Circuit for specific load of motor with a locked rotor and with a power factor not less than 0,6 (classified in 7.2.9)	Making	Rated voltage	6 × <i>I-M</i>	0,60 (+0,05)
	Breaking	Rated voltage	6 × <i>I-M</i>	0,60 (+0,05)
Circuit for an inductive load (classified in 7.2.8)	Making ^{b)}	Rated voltage	6 × <i>I-I</i>	0,60 (+0,05)
	Breaking	Rated voltage	<i>I-I</i>	0,60 (+0,05)
Resistive and capacitive (classified in 7.2.3)	Making and breaking	Tested in a circuit as shown in Figure 8		
Tungsten filament lamp load (classified in 7.2.4)	Making and breaking	Tested in a circuit as shown in Figure 8 ^{d)}		
		Rated voltage ≥ 110 V a.c., <i>X</i> = 16		
		Rated voltage < 110 V a.c., <i>X</i> = 10		
Circuit for specific lamp load (classified in 7.2.7)	Making and breaking	Rated voltage	As determined by load	
Specified declared (classified in 7.2.5)	Making and breaking	Rated voltage	As determined by load	
<i>I-I</i> : inductive-load current <i>I-M</i> : motor-load current <i>I-R</i> : resistive-load current				
^{a)} Whichever is arithmetically greater or the most unfavourable value in case of equal values. ^{b)} The specified making conditions are maintained for a period between 50 ms and 100 ms, and are then reduced by an auxiliary switch to the specified breaking conditions. For electronic switches, the reduction to the break current should be achieved without any open circuiting of the simulated inductive loads circuit, to ensure that no abnormal voltage transients are generated. ^{c)} Resistors and inductors are not connected in parallel except that if any air-core inductor is used, a resistor taking approximately 1 % of the current through the inductor is connected in parallel with it. Iron-core inductors may be used provided that the current has a substantial sine-wave form. For three-phase tests, three-core inductors are used. ^{d)} In the case where the tests are performed with tungsten filament lamp bulbs, the following test conditions apply: ^{e)} The test circuit condition for testing electronic switches, according to figure 16, shall be substantially resistive. – the ratio <i>X</i> = 16 or <i>X</i> = 10 shall be achieved; – the cold resistance of the lamps shall be ensured for each operating cycle; – the resistance of connections within the load circuit (for example lamp sockets) shall be constant; – the proper function of the lamps performing the load set shall be ensured for each operating cycle.				

Table 105 – Test loads for electrical endurance tests for d.c. circuits

Type of circuit as classified in 7.2	Operation of contacts	Test voltage	Test current	Time constant
Substantially resistive load	Making and breaking	Rated voltage	I - R	$L/R < 1,15 \text{ ms}$
Tungsten filament lamp load (classified in 7.2.4)	Making and breaking	Rated voltage	Tested in a circuit as shown in Figure 9	
			Rated voltage $\geq 110 \text{ V d.c.}$, $X = 16$	
			Rated voltage $< 110 \text{ V d.c.}$, $X = 10$	
			a)	
Resistive and capacitive load (classified in 7.2.3)	Making and breaking	Tested in a circuit as shown in Figure 9		
Circuit for specific lamp load (classified in 7.2.7)	Making and breaking	Rated voltage	As determined by load	
Declared specific load (classified in 7.2.5)	Making and breaking	Rated voltage	As determined by load	
I - R = resistive load current				
a) In case where the tests are performed with tungsten filament lamp bulbs, the following test conditions apply: – the ratio $X = 16$ or $X = 10$ shall be achieved; – the cold resistance of the lamps shall be ensured for each operating cycle; – the resistance of connections within the load circuit (for example, lamp sockets) shall be constant; – the proper function of the lamps performing the load set shall be ensured for each operating cycle.				

17.3 Thermal conditions

17.3.1 For switches according to 7.3.2, during the tests in 17.5.8 (TC8) all parts are exposed to temperatures as follows: For the first half of the test period at maximum air temperature ($T +5/0$) °C. For the second half of the test period at $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ or at the minimum air temperature ($T 0/-5$) °C if T is less than 0 °C .

17.3.2 For switches according to 7.3.3, during the tests in 17.5.8 (TC8), those parts that are declared for use at 0 °C to 55 °C shall be exposed to a temperature within this range for the complete test period.

For the first half of the test period, the air temperature of the remainder of the switch shall be maintained at the maximum air temperature ($T +5/0$) °C.

For the second half of the test period the tests are carried out at $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ or at the minimum air temperature ($T 0/-5$) °C if it is less than 0 °C .

17.3.3 For switches according to 7.3.1, during the tests in 17.5.8 (TC8), the switch shall be exposed to an air temperature of the $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$.

17.4 Actuating conditions

17.4.1 The switches are operated by means of its actuating member either manually or by an appropriate apparatus which is arranged to simulate normal actuation.

The operating speed for the operating cycles shall be as follows:

For the tests of electronic switches:

a) *For very slow speed:*

- *approximately 1°/s for rotary actuation;*

- *approximately 0,5 mm/s for linear actuation.*
- b) *For slow speed:*
 - *approximately 9°/s for rotary actions;*
 - *approximately 5 mm/s for linear actions;*
- c) *For high speed, the actuation member shall be actuated by hand as fast as possible or using the accelerated speed from the mechanical switch testing IEC 61058-1-1.*
- d) *for accelerated speed:*
 - *approximately 45°/s for rotary actions,*
 - *approximately 20 mm/s to 25 mm/s for linear actions.*

17.4.2 For biased switches, the actuating member shall be moved to the limit of travel of the opposite position.

17.4.3 During the testing, care is taken that the test apparatus drives the actuating member, without impeding the designed movements of the switch.

17.4.4 During the accelerated speed test,

- a) *care shall be taken to ensure that the test apparatus allows the actuating member to operate freely, so that there is no interference with the normal action of the mechanism;*
- b) *for switches designed for a rotary actuation where the movement is not limited in either direction, three-quarters of the total number of operating cycles in each test shall be made in a clockwise direction, and one-quarter in an anti-clockwise direction;*
- c) *for switches which are designed for rotary actuation in one direction only, the test shall be performed in the designed direction, provided that it is not possible to rotate the actuating member in the reverse direction using the torques necessary for actuation in the designed direction;*
- d) *additional lubrication shall not be applied during these tests;*
- e) *the forces applied to the end stops of the actuating members shall not exceed the declared values (if any) for rotary and linear actuation. The declared full travel of the actuating member (if any) shall be applied during these tests.*

17.4.5 So far as the design allows, switches are operated with the following conditions:

Table 106 – Switch operating conditions

Load type	ON (s)	OFF (s)	Notifications
Up to 10 A	1	3	Approximately 15 operating cycles per minute.
>10 up to 25 A	2	6	Approximately 7,5 operating cycles per minute.
>25 up to 63 A	4	12	Approximately 3,75 operating cycles per minute.
Capacitive and simulated lamp load	2	15	To allow for the discharge of the capacitive load. See Figure 8 and Figure 9
Tungsten lamp loads	Minimum 1	Minimum 55	55 s to allow for cooling of the tungsten lamps for inrush current; in case of more than one load sets the minimum cooling time for each load set shall be 55 s and the cycle rate for the switch may be increased.
Required very slow speed TC10	Minimum 2	Minimum 6	To allow arcing at the make and break.
Locked rotor tests (TC9)	1	30	To allow for the inrush.

For switches with more than one load (throw), each operating in the test circuit such as IEC 61058-1:2016, Table 2 test codes 2.3, 2.5, 2.7 or 2.9, the ON periods will be approximately 50 %.

Multi-way switches are operated in compliance with the table above, or actuated with the speed indicated in 17.4 and a minimum ON period of 25 %.

This requirement in Table 106 is not valid for very slow speed (TC10), the on time shall be sufficient to allow arcing.

17.5 Type of test condition (TC)

17.5.1 Increased-voltage test at accelerated speed (TC1):

- *Electrical conditions: The load specified according to Tables 104 and 105, the voltage increased to 1,15 the rated voltage (the load is not readjusted).*
- *Capacitive load and simulated lamp load tests for a.c. circuits, the test voltage is the rated voltage and the test currents are increased to 1,15 rated currents.*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
Actuating speed: accelerated speed in 17.4.
- *Operating cycles: 100.*

17.5.2 Test at slow speed (TC2):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *Actuating speed: slow speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 100.*

17.5.3 Test at high speed (TC3):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *Actuating speed: high speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 100.*

This test applies only to switches which have more than one pole and when polarity reversal occurs (when it is possible to move from one polarity to the opposite without a mechanical interlock or similar mechanical impediment).

17.5.4 Test at accelerated speed (TC4):

- *Electrical conditions: specified in Table 17.2*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *Actuating speed: accelerated speed in 17.4.*
- *Operating cycles: Total number declared (7.4) less the number already made during tests of 17.5.1, 17.5.2 and 17.5.3.*

17.5.5 Manual functional test (TC5):

- *Electrical conditions: specified in 17.2*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *Actuating speed: high speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 10 (across the full range of the device).*

17.5.6 Functional test at minimum load (TC6) – optional:

- *Electrical conditions: minimum load or current at 0,9 times rated voltage*

- *Thermal conditions: 25 °C ± 10 °C.*
- *Actuating Sseed: manually actuated to be able to follow the correct operation.*
- *Operating cycles: 10.*

The cycles are conducted over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of its actuating member. In addition, where appropriate, the switch is operated 10 times over the whole range from minimum to maximum and back to minimum by means of a remote control.

During and after the test, the specimens shall operate correctly.

For electronic switches for which a minimum load or minimum current is specified by the manufacturer, the characteristic is additionally tested with the specified conditions.

17.5.7 Test with limited number of operations (TC7):

- *Electrical conditions: specified in 17.2*
- *Thermal conditions: 25 °C ± 10 °C.*
- *Actuating speed: accelerated speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 1 000 or the declared number.*

17.5.8 Endurance complete switch (TC8):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: specified in 17.3.*
- *Actuating speed: accelerated speed in 17.4.*
- *Operating cycles: Total number of cycles declared in 7.4.*

17.5.9 Locked-rotor test (TC9):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: 25 °C ± 10 °C.*
- *Actuating speed: Accelerated speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 50.*

17.5.10 Test at very slow speed (TC10):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: 25 °C ± 10 °C.*
- *Actuating speed: very slow speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 100.*

TC10 when required by Clause 13, is completed on a separate set of 3 specimens and may be part of the Table 101 sequence instead of TC2. Compliance is checked by 17.6.1 (TE1) and 17.6.3 (TE3).

17.6 Evaluation of compliance

17.6.1 Functional compliance (TE1)

After all the appropriate tests of 17.5, the switch is inspected for functionality.

Compliance is checked by the following:

- *all actions function as declared;*

- *no loosening of electrical or mechanical connections occurs;*
- *sealing compound shall not flow to such an extent that live parts are exposed.*

17.6.2 Thermal compliance (TE2)

The switch is tested in accordance with 16.4 in IEC 61058-1:2016 as modified by the following:

- *16.4.d) to 16.4.e) are not applicable*
- *16.4.f): all switches are tested in an ambient of $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *16.4.g) to 16.4.i) are not applicable.*
- *16.4.o): the switch ON position is the position that provides the maximum test current through the switch.*
- *16.4.q): terminals are measured as close as possible to the body of the switch. If the thermocouples cannot be positioned directly on the terminals the thermocouples may be fixed on the conductors (with the insulation removed) as close as possible to the body of the switch.*

Compliance is checked by the temperature rise at the terminals does not exceed 55 K.

17.6.3 Insulating compliance (TE3)

After all the appropriate tests of 17.5, the switch is tested as follows,

- *the dielectric strength test of 15.3 applies with the exception that the specimens are not subjected to the humidity treatment before the application of the test voltage. The test voltage shall be 75 % of the corresponding test voltage specified in that subclause.*

Compliance is checked by evidence that no transient fault between live parts and earth metal, accessible metal parts, or actuating members has occurred.

18 Mechanical strength

This clause of part 1 is applicable.

19 Screws, current-carrying parts and connections

This clause of part 1 is applicable.

20 Clearances, creepage distances, solid insulation and coatings of rigid printed board assemblies

This clause of part 1 is applicable.

21 Fire hazard

This clause of part 1 is applicable.

22 Resistance to rusting

This clause of part 1 is applicable.

23 Abnormal operation and fault conditions for switches

Replace the existing text by the following:

23.1 Switch construction

Switches shall be constructed so that the risk of fire, mechanical damage impairing safety or protection against electric shock as a result of abnormal operation/use is prevented.

Compliance of the construction is tested by simulating abnormal conditions.

23.2 Test set-up

23.2.1 A circuit analysis of the switch should be completed to determine points for testing.

23.2.2 The abnormal conditions are applied in a sequence which is the most convenient for testing.

23.2.3 Unless otherwise specified, the tests are made on switches mounted as declared by the manufacturer and connected according to Clause 16.

To evaluate the possible spread of fire, by burning or glowing particles falling from the test specimen, a layer of tissue paper is placed underneath the test specimen. Unless otherwise specified, a single layer of tissue paper is laid over a piece of flat smooth wooden board. The tissue paper shall be positioned not greater than 200 mm below the specimen.

23.2.4 Switches are connected to allow current flow through in the critical path during simulated fault condition. If the critical path is through the load, the load according the maximum declared current shall be connected.

Test is performed at ambient temperature $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

The current flow is continued for 1 h, or if no current flow is observed, after the fault, for a duration of 15 min.

23.3 Abnormal testing

23.3.1 Each of the abnormal conditions is applied in turn, one at a time (single fault).

NOTE Other faults may occur during the test, which are a direct consequence.

23.3.2 When agreed upon by the manufacturer, damaged components, including fuses, may be replaced provided the switch is equivalent to a new specimen. Otherwise new specimens shall be used.

23.3.3 Cumulative stress as a result of sequential testing shall be avoided; it will therefore be necessary to use additional specimens. The number of additional specimens should, however, be kept to a minimum by an evaluation of the relevant circuits. Damages may be repaired before applying the next abnormal condition, otherwise a new specimen is required.

23.3.4 The following abnormal conditions, identified by the circuit analysis, shall be simulated:

- a) short circuit across creepage distances and clearances that do not comply with the required distances of IEC 61058-1:2016, Tables 12 to 14.
- b) short circuits across insulating coating consisting, for example, of lacquer or enamel, such coatings are ignored in assessing the creepage distances and clearances. If enamel forms

the insulation of a wire, it is considered as contributing 1 mm to those creepage distances and clearances;

NOTE The term “coating” does not apply to encapsulation (“potting”).

- c) short circuit and interruption of semiconductor devices;
- d) short circuit and interruption of capacitors and resistors which do not comply with the requirements of 24.3. and 24.4.

23.3.5 During the test, the complete switch enclosure shall be visually monitored, and events such as emission of flames, emission of molten metals or charring of the tissue paper are reported.

23.4 Compliance

23.4.1 The simulated fault may create indirect consequences, the final state of the specimen shall be compliant with the following:

- a) no ignition of the tissue paper;
- b) no access of live parts checked by Clause 9.

23.5 Protection in case of failure of forced cooling

23.5.1 Switches declared with forced cooling according to 7.22.2, shall be constructed so that the risk of fire, mechanical damage impairing safety or protection against electric shock as a result of failing of forced cooling is prevented. Compliance is checked by the following test.

23.5.2 The switch is mounted as specified in Clause 16, but without forced cooling during the test.

23.5.3 The switch is loaded according to Table 103 TL2, which is continued until steady state temperatures are achieved or the switch disconnects the load circuit.

23.5.4 During the test, the complete switch enclosure shall be visually monitored, and events such as emission of flames, emission of molten metals or charring of the tissue paper are reported.

23.5.5 Compliance is checked by the following:

- a) no ignition of the tissue paper;
- b) no access of live parts checked by Clause 9.

24 Components for switches

This clause of part 1 is applicable.

25 EMC requirements

This clause of part 1 is applicable.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	24
1 Domaine d'application.....	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Exigences générales.....	26
5 Informations générales sur les essais.....	26
6 Caractéristiques assignées	28
7 Classification.....	28
8 Marquage et documentation.....	28
9 Protection contre les chocs électriques	29
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	29
11 Bornes et terminaisons	29
12 Construction	29
13 Mécanisme	29
14 Protection contre la pénétration de corps solides étrangers, la pénétration de l'eau et les conditions d'humidité	29
15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	29
16 Echauffements	30
17 Endurance.....	30
17.1 Exigences générales	30
17.2 Conditions électriques.....	33
17.3 Conditions thermiques.....	35
17.4 Conditions de manœuvre.....	35
17.5 Type de condition d'essai (TC)	37
17.6 Evaluation de la conformité	39
18 Résistance mécanique.....	40
19 Vis, parties conduisant le courant et raccordements	40
20 Distances d'isolement dans l'air, lignes de fuite, isolation solide et revêtements des cartes imprimées équipées rigides.....	40
21 Danger d'incendie.....	40
22 Protection contre la rouille	40
23 Manœuvre anormale et conditions de défaut pour les interrupteurs.....	40
23.1 Construction de l'interrupteur.....	40
23.2 Montage d'essai.....	40
23.3 Essai anormal	41
23.4 Conformité	41
23.5 Protection en cas de défaillance du refroidissement forcé	41
24 Composants pour interrupteurs	42
25 Exigences CEM	42
Tableau 101 – Spécimens pour les essais.....	27
Tableau 102 – Informations relatives aux interrupteurs et aux charges placées dans les groupes.....	29

Tableau 103 – Essais d'endurance électrique des interrupteurs électroniques	32
Tableau 104 – Charges d'essai pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant alternatif.....	34
Tableau 105 – Charges d'essai pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant continu	35
Tableau 106 – Conditions de manœuvre de l'interrupteur.....	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1-2: Exigences relatives aux interrupteurs électroniques

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61058-1-2 a été établie par le sous-comité 23J: Interrupteurs pour appareils, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23J/400/FDIS	23J/404/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61058, publiées sous le titre général *Interrupteurs pour appareils*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

La présente partie de l'IEC 61058 doit être utilisée conjointement avec l'IEC 61058-1(2016).

Les articles de cette Partie 1-2 complètent ou modifient les articles correspondants de l'IEC 61058-1 de façon à la transformer en norme IEC: *Exigences relatives aux interrupteurs électroniques*.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette Partie 1-2, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il est raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie "ajout", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

Dans la présente norme:

- 1) les caractères d'imprimerie suivants sont employés:
 - exigences proprement dites: caractères romains;
 - *modalités d'essais: caractères italiques*;
 - notes/commentaires: petits caractères romains;
- 2) les paragraphes, notes, figures et tableaux qui sont complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires à celles de la Partie 1 sont appelées AA, BB, etc.

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

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

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1-2: Exigences relatives aux interrupteurs électroniques

1 Domaine d'application

L'article de la Partie 1 est applicable.

Ajouter ce qui suit à la fin de l'Article 1.

La présente partie de l'IEC 61058 s'applique aux interrupteurs électroniques et doit être utilisée conjointement avec les exigences générales de l'IEC 61058-1.

NOTE Des exigences supplémentaires relatives à des interrupteurs particuliers peuvent être consultées dans la Partie 2 correspondante de l'IEC 61058.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable.

3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 est applicable.

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 est applicable.

5 Informations générales sur les essais

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'ajout suivant.

Ajouter les éléments suivants à la fin de 5.3.

Le Tableau 101 donne des informations sur:

- le nombre minimal de spécimens pour chaque essai;
- le nombre total minimal de spécimens, lorsque des essais applicables sont ajoutés, nécessaires pour chaque évaluation;
- les spécimens supplémentaires qui peuvent être exigés en raison de caractéristiques électriques supplémentaires, une construction unique ou un dommage/une rupture pendant l'essai.

Tableau 101 – Spécimens pour les essais

Article	Description	Nombre minimal de spécimens pour chaque essai ^{a)}			Notes
5	Informations générales sur les essais	–	i	ii	b)
6	Caractéristiques assignées	1			c)
7	Classification				
8	Marquage et documentation				
9	Protection contre les chocs électriques				
10	Dispositions en vue de la mise à la terre				
11	Bornes de connexion				
12	Construction				
13	Mécanisme				
14.1	Protection contre la pénétration des corps solides étrangers	1			d)
14.2	Protection contre la pénétration de l'eau	1			d)
14.3 à 15	Protection contre l'humidité Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	3			e), m)
16	Echauffements	–	3	3	f), m)
17	Endurance	–	3	3	f), m)
18	Résistance mécanique	1			c)
19	Vis, parties conduisant le courant et raccordements	1			c)
20	Distance d'isolement dans l'air, lignes de fuite	1			g), h)
21	Danger d'incendie	2			i), c)
22	Protection contre la rouille	1			c)
23	Fonctionnement anormal et conditions de défaut pour les interrupteurs	1			j)
24	Composants pour interrupteurs	3			j)
25	Exigences CEM	1			k)

- a) Des spécimens supplémentaires peuvent être exigés selon la construction et la déclaration de l'interrupteur.
- b) Chaque caractéristique assignée soumise à l'essai de l'Article 16 et de l'Article 17 exige 3 spécimens supplémentaires (par exemple la caractéristique assignée i = 3 spécimens, la caractéristique assignée ii = 3 spécimens supplémentaires).
- c) Un spécimen peut être utilisé pour plusieurs essais, si la contrainte cumulative résultant d'essais séquentiels est évitée. Si un spécimen est endommagé, un nouveau spécimen doit être utilisé pour l'essai suivant.
- d) En général, un spécimen pour la pénétration de corps solides étrangers (poussière) et un pour la pénétration de l'eau. Des caractéristiques assignées IP spécifiques (IP5x, IP6x et la protection contre l'eau, par exemple) exigent une enveloppe particulière qui doit être équipée d'un spécimen d'interrupteur afin de procéder à l'essai.
- e) Les mêmes spécimens d'essai sont utilisés pour procéder à l'essai de 14.3 et de 15. Les essais sont réalisés en séquence immédiate.
- f) Il est recommandé de soumettre à essai l'échauffement et l'endurance sur les mêmes spécimens. Si cela est déclaré, des spécimens différents peuvent être utilisés lorsque cela est indiqué dans l'enregistrement d'essai.
- g) Trois nouveaux spécimens supplémentaires peuvent être exigés selon l'Article 20 pour l'essai suivant l'Annexe G.
- h) Dans le cadre des essais des revêtements des cartes imprimées selon 20.4, le nombre de cartes imprimées nécessaires est déterminé par l'essai de l'IEC 60664-3.
- i) Pour l'essai au fil incandescent et l'essai à la bille, des spécimens d'essai particuliers selon les normes IEC 60695-2-11 et IEC 60695-10-2 peuvent être respectivement exigés.
- j) Le nombre de spécimens pour l'essai et l'examen spécifiques de l'Article 24 est conforme aux sous-classes individuelles.
- k) Les essais de compatibilité électromagnétique peuvent exiger des spécimens supplémentaires eu égard au programme d'essai CEM et à la construction de l'interrupteur.

- ^{l)} La manœuvre anormale et les conditions de défaut sont en général destructives, l'interrupteur ne pouvant en général ni être réparé, ni réutilisé pour le prochain défaut. Des spécimens spécialement préparés (avec des fils soudés au circuit interne, par exemple) peuvent être nécessaires afin de procéder à l'essai. Le nombre total de spécimens dépend de la construction de l'interrupteur (pour plus de détails, voir l'Article 23).
- ^{m)} Cet essai fait partie d'une séquence, et un nouvel ensemble de 3 spécimens ne doit pas être utilisé, sauf si cela est admis d'après 5.1.2.

6 Caractéristiques assignées

L'article de la Partie 1 est applicable.

7 Classification

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'ajout suivant.

Ajouter ce qui suit à la fin de l'Article 7.

7.24 Cycles de manœuvres avec appareil mécanique de connexion uniquement (TC7)

7.25 Méthode d'endurance

7.25.1 Méthode d'endurance électrique "a" (Tableau 103).

7.25.2 Méthode d'endurance électrique "b" (Tableau 103).

7.26 Charge minimale pour les interrupteurs électroniques.

7.27 Selon les conditions d'essai pour les interrupteurs électroniques:

7.27.1 Conditions d'essai fonctionnel sous courant thermique ou sous courant résistif assigné maximal des interrupteurs électroniques.

NOTE Cette condition d'essai reflète le bon fonctionnement de l'interrupteur. Cet essai ne simule pas la charge réelle de l'application finale.

7.27.2 Conditions d'essai simulées des interrupteurs électroniques avec un type de charge classé selon 7.2.

NOTE Cette condition d'essai reflète le bon fonctionnement de l'interrupteur. Cet essai simule également toutes les conditions réelles de l'application finale.

7.27.3 Conditions d'essai spécifiques de l'application finale pour interrupteurs électroniques, c'est-à-dire dans ou avec l'appareil et dans les conditions de refroidissement de l'appareil.

8 Marquage et documentation

L'article de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes.

Le Tableau 3 s'applique, avec l'ajout suivant.

**Tableau 102 – Informations relatives aux interrupteurs
et aux charges placées dans les groupes**

N°	Caractéristique	Paragraphe	Moyen d'information	
			Référence commune de type CT	Référence unique de type UT
12.3	Courant thermique, si défini	3.2.12	Documentation	Documentation
12.4	Nombre de cycles avec commande électronique défaillante (TC7)	7.24	Documentation	Documentation
12.5	Méthode d'endurance "a" ou "b"	7.25	Documentation	Documentation
12.6	Charge d'essai minimale, si exigée	7.26	Documentation	Documentation
12.7	Conditions d'essai fonctionnelles ou simulées	7.27	Documentation	Documentation
12.8	Conditions de refroidissement	7.22	Documentation	Documentation

9 Protection contre les chocs électriques

L'article de la Partie 1 est applicable.

10 Dispositions en vue de la mise à la terre

L'article de la Partie 1 est applicable.

11 Bornes et terminaisons

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'ajout suivant.

Ajouter ce qui suit à 11.5:

La conformité est vérifiée selon TE2 conformément à l'Article 17. Pour les interrupteurs électroniques conçus pour moins de 1E4 cycles, l'essai TE2 doit être réalisé sur l'interrupteur complet.

12 Construction

L'article de la Partie 1 est applicable.

13 Mécanisme

L'article de la Partie 1 est applicable.

14 Protection contre la pénétration de corps solides étrangers, la pénétration de l'eau et les conditions d'humidité

L'article de la Partie 1 est applicable.

15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'ajout suivant.

Ajouter ce qui suit à 15.1:

- *Pour les interrupteurs électroniques, l'essai est effectué à travers une coupure totale et une microcoupure uniquement pour les interrupteurs électroniques équipés de dispositifs mécaniques de connexion ou montés en série avec le dispositif de connexion à semiconducteurs.*
- *Pour les interrupteurs électroniques, les essais ne sont pas effectués à travers des impédances de protection et des pôles raccordés par des composants.*

16 Echauffements

L'article de la Partie 1 est applicable.

17 Endurance

Remplacer le texte existant par ce qui suit:

17.1 Exigences générales

17.1.1 Les interrupteurs doivent résister sans usure excessive ou autre effet nuisible aux contraintes électriques, thermiques et mécaniques qui se présentent en usage normal.

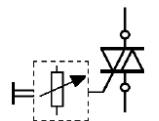
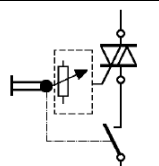
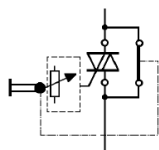
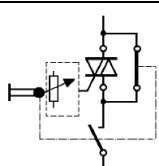
17.1.2 Les interrupteurs électroniques sont soumis à l'essai dans l'ordre TC croissant, comme spécifié au Tableau 103.

Les conditions d'essai sont conformes à ce qui suit, en fonction de leur classification en 7.27.

- *selon les conditions d'essai fonctionnel de 7.27.1 sous courant thermique ou sous courant résistif assigné maximal, si aucun courant thermique n'est déclaré, et sans refroidissement forcé;*
- *selon les conditions d'essai simulées de 7.27.2, avec le type de charge selon 7.2, selon les conditions de refroidissement de 7.22 et avec les conditions d'essai spécifiées au Tableau 104 et au Tableau 105;*
- *selon les conditions d'essai spécifiques de l'application finale de 7.27.3, dans ou avec l'appareil, et selon les conditions de refroidissement de l'appareil;*
- *selon les conditions d'essai de service type de fonctionnement de 7.18, les essais peuvent être réalisés selon les conditions d'essai simulées ou les conditions d'essai spécifiques de l'application finale.*

NOTE D'autres moyens d'actionnement mécaniques (des organes de manœuvre tels que les réglages de vitesse limite des outils électriques, par exemple) sont ignorés.

Tableau 103 – Essais d'endurance électrique des interrupteurs électroniques

Type d'interrupteur électronique ³⁾		Conditions d'essai					
		Essai fonctionnel (7.27.1)		Essai simulé (7.27.2) (Tableaux 104 et 105)		Condition d'essai spécifique de l'application finale (7.27.3)	
		Interrupteur complet	Contacts seulement	Interrupteur complet	Contacts seulement	Interrupteur complet	Contacts seulement
SD 1) sans contact(s) électrique(s)		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---	TL4 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	---
SD avec contact(s) en série		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Contact en série: TC1, TC4 avec TL2 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾	a) TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	a) Contact en série: TL3, TC1, TC4 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	Contact en série: TC7 avec TL4 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾
				b) TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	b) Contact en série: TL3, TC1, TC7 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾		
SD avec contact(s) en parallèle		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Contact en parallèle: TC1, TC4 avec TL2 TE1 à TE3 (SD déconnecté)	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Contact en parallèle: TL3, TC1, TC4 TE1 à TE3 (SD déconnecté)	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	Contact en parallèle: TC7 avec TL4 TE1 à TE3 (SD déconnecté)
SD avec contacts en série et en parallèle		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	Contact en série: TC1, TC4 avec TL2 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾	a) TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	a) Contact en série: TL3, TC1, TC4 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	Contact en série: TC7 avec TL4 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾
			Contact en parallèle: TC1, TC4 avec TL2 TE1 à TE3 (SD déconnecté)	b) TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	b) Contact en série: TL3, TC1, TC7 TE1 à TE3 (SD court-circuité) ²⁾		Contact en parallèle: TC7 avec TL4 TE1 à TE3 (SD déconnecté)
					a) et b) Contact en parallèle: TL3, TC1, TC7 TE1 à TE3 (SD déconnecté)		

TL : type de charge d'essai*

TL1 : courant thermique ou courant résistif assigné maximal, si aucun courant thermique n'est déclaré

TL2 : courant résistif assigné maximal

TL3 : charge assignée (7.2)

TL4 : charge spécifique déclarée (7.2.5)

TC : type de condition d'essai:

TC1 : essai avec augmentation de tension (17.5.1)

TC4 : essai à vitesse accélérée (17.5.4)

TC5 : essai fonctionnel manuel (17.5.5)

TC6 : essai fonctionnel manuel avec une charge minimale – facultatif (17.5.6)

TC7 : essai avec un nombre limité de manœuvres (17.5.7)

TC8 : essai d'endurance (17.5.8)

TE : type d'essai d'évaluation:

TE1 : conformité fonctionnelle (17.6.1)

TE2 : conformité thermique (17.6.2)

TE3 : conformité de l'isolation (17.6.3)

* Un essai ne se trouvant pas dans la séquence d'essais normale du Tableau 103 (TC3 et TC9, par exemple) peut être ajouté à la séquence d'essai lorsque cela est exigé pour les caractéristiques assignées. Cet essai doit être ajouté avant la condition d'essai du cycle d'essai.

Pour les conceptions d'interrupteurs non couvertes par les quatre constructions du Tableau 103, la ou les méthodes d'essai les plus adaptées à la conception d'interrupteur doivent être appliquées.

1) SD : dispositif à semiconducteurs

2) Le court-circuit doit être réalisé de manière à ce que les bornes, les contacts et les autres parties conçues pour le courant assigné maximal soient chargés au courant d'essai maximal.

3) Pour l'association d'un interrupteur SD et de contacts mécaniques, lorsque les fonctions de l'interrupteur SD et des contacts mécaniques sont indépendantes l'une de l'autre, les exigences de l'IEC 61058-1-1 s'appliquent aux contacts mécaniques.

a/b) L'essai doit être réalisé à l'aide de la méthode "a" ou "b". La même méthode doit être utilisée pour les essais sur l'"interrupteur complet" et sur les "contacts seulement". Les interrupteurs avec des contacts en série et parallèle doivent ajouter l'essai de contacts en parallèle selon la même méthode "a" ou "b" utilisée pour l'essai des contacts en série. Il n'est pas nécessaire de réaliser les essais à la fois avec la méthode "a" et la méthode "b".

17.2 Conditions électriques

L'interrupteur doit être chargé comme spécifié au Tableau 103, puis connecté conformément au circuit d'essai de l'IEC 61058-1:2016, Tableau 2.

- a) *Lorsque, dans l'IEC 61058-1:2016, Tableau 2, un interrupteur auxiliaire (A) est symbolisé dans le circuit d'essai, les essais pour les deux positions fermées du spécimen (S) sont réalisés sur deux ensembles distincts d'échantillons d'essai. Le raccordement de la charge d'essai à réaliser pour les deux essais est symbolisé dans l'IEC 61058-1:2016, Tableau 2, par l'interrupteur auxiliaire A.*
- b) *Les interrupteurs à directions multiples sont chargés selon l'IEC 61058-1:2016, Tableau 1. La charge pour les autres positions de l'interrupteur résulte des charges nécessaires pour accomplir les conditions spécifiées ci-dessus.*
- c) *S'agissant des circuits selon 7.2.7 pour charge de lampe spécifique, le raccordement et la charge d'essai sont tels que spécifiés par le fabricant en utilisant le courant d'appel maximal obtenu à température ambiante. Pour une charge de lampe spécifique, il est recommandé de faire fonctionner le spécimen avec les charges utilisées sur site plutôt qu'avec des charges synthétiques. Le refroidissement forcé de la charge de lampe spécifique peut être appliqué afin d'assurer la résistance à froid pour chaque cycle de manœuvres et de réduire la durée de l'essai.*
- d) *Aucune charge électrique n'est appliquée pendant les essais d'endurance pour les interrupteurs classés selon 7.2.6 avec une valeur assignée de 20 mA au maximum.*
- e) *Pour les interrupteurs électroniques, le circuit d'essai doit être conforme à la Figure 16. La charge déclarée doit être définie à la tension assignée avant d'insérer l'interrupteur électronique dans le circuit (la charge n'est pas réajustée).*

**Tableau 104 – Charges d'essai pour les essais
d'endurance électrique des circuits en courant alternatif**

Type de circuit selon la classification de 7.2	Manœuvre des contacts	Tension d'essai	Courant d'essai efficace	Facteur de puissance ^{c)}
Pratiquement résistif (classé en 7.2.1)	Etablissement et coupure	Tension assignée	<i>I-R</i>	≥0,9
Général (classé en 7.2.10)	Etablissement et coupure	Tension assignée	<i>I-GP</i>	≥0,75 (+0,05)
Résistif et/ou de moteur (classé en 7.2.2)	Etablissement ^{b)}	Tension assignée	6 × <i>I-M</i> ou <i>I-R</i> ^{a)}	0,60 (+0,05) Ou ≥0,9
			Coupure	Tension assignée
	Etablissement	Tension assignée		
	Circuit pour charge de moteur spécifique avec un rotor bloqué et un facteur de puissance d'au moins 0,6 (classé en 7.2.9)	Coupure	Tension assignée	6 × <i>I-M</i>
Circuit pour une charge inductive (classé en 7.2.8)	Etablissement ^{b)}	Tension assignée	6 × <i>I-I</i>	0,60 (+0,05)
	Coupure	Tension assignée	<i>I-I</i>	0,60 (+0,05)
Résistif et capacitif (classé en 7.2.3)	Etablissement et coupure	Soumis à l'essai dans un circuit – Voir la Figure 8		
Charge de lampe à filament de tungstène (classé en 7.2.4)	Etablissement et coupure	Soumis à l'essai dans un circuit – Voir la Figure 8 ^{d)}		
		Tension assignée ≥ à 110 V en courant alternatif, X = 16		
		Tension assignée < à 110 V en courant alternatif, X = 10		
Circuit pour charge de lampe spécifique (classé en 7.2.7)	Etablissement et coupure	Tension assignée	Comme déterminé par la charge	
Spécifié déclaré (classé 7.2.5)	Etablissement et coupure	Tension assignée	Comme déterminé par la charge	
<i>I-I</i> : courant de charge inductive <i>I-M</i> : courant de charge de moteur <i>I-R</i> : courant de charge résistive				
^{a)} Selon la valeur la plus grande d'un point de vue arithmétique ou la valeur la plus défavorable en cas de valeurs égales.				
^{b)} Les conditions d'établissement spécifiées du circuit sont maintenues entre 50 ms et 100 ms, puis sont réduites aux conditions de coupure spécifiées par un interrupteur auxiliaire. Pour les interrupteurs électroniques, il convient de procéder à la réduction du courant de coupure sans ouvrir le circuit des charges inductives simulées pour garantir l'absence de transitoires de tension anormales.				
^{c)} Les résistances et les inductances ne sont pas connectées en parallèle, sauf si une inductance à air est utilisée, auquel cas une résistance absorbant environ 1 % du courant traversant l'inductance est reliée en parallèle avec celle-ci. Des inductances à noyau de fer peuvent être utilisées, à condition que le courant ait une forme pratiquement sinusoïdale. Pour les essais triphasés, une inductance à trois noyaux de fer est utilisée.				
^{d)} Si les essais sont réalisés avec des ampoules de lampe à filament de tungstène, les conditions d'essai suivantes s'appliquent:				
^{e)} La condition du circuit d'essai pour soumettre à essai les interrupteurs électroniques (voir la Figure 16) doit être "pratiquement résistif". – le rapport X = 16 ou X = 10 doit être obtenu; – la résistance à froid des lampes doit être obtenue pour chaque cycle de manœuvres; – la résistance des raccordements dans le circuit de charge (des douilles de lampe, par exemple) doit être constante; – le bon fonctionnement des lampes réalisant la charge doit être assuré pour chaque cycle de manœuvres.				

**Tableau 105 – Charges d'essai pour les essais
d'endurance électrique des circuits en courant continu**

Type de circuit selon la classification en 7.2	Manœuvre des contacts	Tension d'essai	Courant d'essai	Constante de temps
Charge pratiquement résistive	Etablissement et coupure	Tension assignée	<i>I-R</i>	<i>L/R</i> < à 1,15 ms
Charge de lampe à filament de tungstène (classé en 7.2.4)	Etablissement et coupure	Tension assignée	Soumis à l'essai dans un circuit – Voir la Figure 9	
			Tension assignée ≥ à 110 V en courant continu, <i>X</i> = 16	
			Tension assignée < à 110 V en courant continu, <i>X</i> = 10	
			a)	
Charge résistive et capacitive (classée en 7.2.3)	Etablissement et coupure	Soumis à l'essai dans un circuit (voir la Figure 9)		
Circuit pour charge de lampe spécifique (classé en 7.2.7)	Etablissement et coupure	Tension assignée	Comme déterminé par la charge	
Charge spécifique déclarée (classée en 7.2.5)	Etablissement et coupure	Tension assignée	Comme déterminé par la charge	
<i>I-R</i> = courant de charge résistive				
a) Si les essais sont réalisés avec des ampoules de lampe à filament de tungstène, les conditions d'essai suivantes s'appliquent: – le rapport <i>X</i> = 16 ou <i>X</i> = 10 doit être obtenu; – la résistance à froid des lampes doit être obtenue pour chaque cycle de manœuvres; – la résistance des raccordements dans le circuit de charge (des douilles de lampe, par exemple) doit être constante; – le bon fonctionnement des lampes réalisant la charge doit être assuré pour chaque cycle de manœuvres.				

17.3 Conditions thermiques

17.3.1 Pour les interrupteurs conformes à 7.3.2, pendant les essais de 17.5.8 (TC8), toutes les parties sont exposées aux températures suivantes: Dans la première moitié de la période d'essai, à température ambiante maximale ($T +5/0$) °C. Dans la seconde moitié de la période d'essai, à $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ ou à la température ambiante minimale ($T 0/-5$) °C si T est inférieure à 0 °C.

17.3.2 Pour les interrupteurs conformes à 7.3.3, pendant les essais de 17.5.8 (TC8), ces parties déclarées pour utilisation entre 0 °C et 55 °C doivent être exposées à une température comprise dans cette plage pendant toute la durée de l'essai.

Dans la première moitié de la période d'essai, la température ambiante du reste de l'interrupteur doit être maintenue à la température ambiante maximale ($T +5/0$) °C.

Dans la seconde moitié de la période d'essai, les essais sont réalisés à $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ ou à la température ambiante minimale ($T 0/-5$) °C si T est inférieure à 0 °C.

17.3.3 Pour les interrupteurs conformes à 7.3.1, pendant les essais de 17.5.8 (TC8), l'interrupteur doit être exposé à une température ambiante de $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$.

17.4 Conditions de manœuvre

17.4.1 Les interrupteurs sont mis en fonctionnement grâce à l'organe de manœuvre, soit manuellement, soit au moyen d'un appareil approprié visant à simuler une manœuvre normale.

La vitesse de manœuvre des cycles de manœuvres doit être comme suit:

Pour les essais des interrupteurs électroniques:

- a) *Pour la vitesse très lente:*
 - *environ 1°/s pour les manœuvres rotatives;*
 - *environ 0,5 mm/s pour les manœuvres linéaires.*
- b) *Pour la vitesse lente:*
 - *environ 9°/s pour les actions rotatives;*
 - *environ 5 mm/s pour les actions linéaires.*
- c) *Pour la vitesse élevée, l'organe de manœuvre doit être manœuvré à la main aussi vite que possible ou à la vitesse accélérée pour les essais des interrupteurs mécaniques de l'IEC 61058-1-1.*
- d) *Pour la vitesse accélérée:*
 - *environ 45°/s pour les actions rotatives;*
 - *environ 20 mm/s à 25 mm/s pour les actions linéaires.*

17.4.2 Pour les interrupteurs prépositionnés, l'organe de manœuvre doit être déplacé jusqu'à la limite de course de la position opposée.

17.4.3 Pendant l'essai, veiller à ce que l'appareil d'essai entraîne vraiment l'organe de manœuvre sans à-coup significatif entre l'appareil et l'organe de manœuvre.

17.4.4 Pendant l'essai à vitesse accélérée,

- a) *l'appareil d'essai doit permettre à l'organe de manœuvre de fonctionner librement de façon à ne pas gêner le fonctionnement normal du mécanisme;*
- b) *pour les interrupteurs conçus pour une manœuvre rotative sans limitation de mouvement dans chaque sens, trois quarts du nombre total des cycles de manœuvres de chaque essai doivent être effectués dans le sens des aiguilles d'une montre, et un quart dans le sens inverse des aiguilles d'une montre;*
- c) *pour les interrupteurs conçus pour une manœuvre rotative dans un sens seulement, l'essai doit être effectué dans le sens prévu, à condition que l'organe de manœuvre ne puisse pas être tourné dans le sens inverse avec les couples nécessaires à la manœuvre dans le sens prévu;*
- d) *une lubrification supplémentaire ne doit pas être appliquée pendant ces essais;*
- e) *les forces appliquées aux butées des organes de manœuvre ne doivent pas excéder les valeurs déclarées (le cas échéant) lors de la manœuvre linéaire ou rotative. La course totale déclarée de l'organe de manœuvre (le cas échéant) doit être appliquée pendant ces essais.*

17.4.5 Pour autant que la conception le permette, les interrupteurs sont manœuvrés avec les conditions suivantes:

Tableau 106 – Conditions de manœuvre de l'interrupteur

Type de charge	Fermé (s)	Ouvert (s)	Notifications
Jusqu'à 10 A	1	3	Environ 15 cycles de manœuvres par minute.
> à 10 jusqu'à 25 A	2	6	Environ 7,5 cycles de manœuvres par minute.
> à 25 jusqu'à 63 A	4	12	Environ 3,75 cycles de manœuvres par minute.
Charge de lampe capacitive et simulée	2	15	Pour permettre la décharge de la charge capacitive. Voir la Figure 8 et la Figure 9
Charges de lampe à incandescence	Minimum 1	Minimum 55	55 s pour permettre le refroidissement des lampes à incandescence pour le courant d'appel. En présence de plusieurs charges, la durée de refroidissement minimale pour chaque charge doit être de 55 s, et la vitesse de cycle pour l'interrupteur peut être augmentée.
Vitesse très lente exigée TC10	Minimum 2	Minimum 6	Pour permettre l'amorçage à l'établissement et la coupure.
Essais en rotor bloqué (TC9)	1	30	Pour permettre le courant d'appel.

Pour les interrupteurs avec plusieurs charges (circuit), chacune fonctionnant dans le circuit d'essai tel que l'IEC 61058-1:2016 (Tableau 2, codes d'essai 2.3, 2.5, 2.7 ou 2.9, par exemple), les périodes en position fermée seront d'environ 50 %.

Les interrupteurs à directions multiples sont manœuvrés conformément au tableau ci-dessus, ou manœuvrés à la vitesse indiquée en 17.4 et avec une période en position fermée minimale de 25 %.

L'exigence du Tableau 106 n'est pas valable à vitesse très lente (TC10), la durée en position fermée devant être suffisante pour permettre l'amorçage.

17.5 Type de condition d'essai (TC)

17.5.1 Essai à vitesse accélérée avec augmentation de tension (TC1):

- *Conditions électriques: charge spécifiée selon les Tableaux 104 et 105, tension augmentée à 1,15 fois la tension assignée (la charge n'est pas réajustée).*
- *Essais de charges capacitives et essais de charge de lampe simulée pour les circuits à courant alternatif, la tension d'essai étant la tension assignée et les courants d'essai étant augmentés à 1,15 fois les courants assignés.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse accélérée (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: 100.*

17.5.2 Essai à vitesse lente (TC2):

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse lente (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: 100.*

17.5.3 Essai à vitesse élevée (TC3):

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse élevée (17.4).*

- *Cycles de manœuvres: 100.*

Cet essai s'applique uniquement aux interrupteurs dotés de plusieurs pôles et lorsqu'une inversion de polarité se produit (lorsque la polarité peut être inversée sans dispositif de verrouillage mécanique ni entrave mécanique analogue).

17.5.4 Essai à vitesse accélérée (TC4):

- *Conditions électriques: spécifiées au Tableau 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse accélérée (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: Nombre total déclaré (7.4) moins le nombre réalisé pendant les essais de 17.5.1, 17.5.2 et 17.5.3.*

17.5.5 Essai manuel de fonctionnement (TC5):

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse élevée (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: 10 (sur toute la plage du dispositif).*

17.5.6 Essai fonctionnel avec une charge minimale (TC6) – facultatif:

- *Conditions électriques: charge minimale ou courant minimal à 0,9 fois la tension assignée.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: manœuvre manuelle pour pouvoir suivre le bon fonctionnement.*
- *Cycles de manœuvres: 10.*

Les cycles sont réalisés sur l'ensemble de la plage, du minimum au maximum, puis retour au minimum, au moyen de son organe de manœuvre. De plus, selon le cas, l'interrupteur est actionné 10 fois sur l'ensemble de la plage, du minimum au maximum, puis retour au minimum, au moyen d'une commande à distance.

Pendant et après l'essai, les spécimens doivent fonctionner correctement.

Pour les interrupteurs électroniques pour lesquels une charge minimale ou un courant minimal est spécifié par le fabricant, la caractéristique est en outre soumise à essai aux conditions spécifiées.

17.5.7 Essai avec un nombre limité de manœuvres (TC7):

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse accélérée (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: 1 000 ou nombre déclaré.*

17.5.8 Essai d'endurance sur l'interrupteur complet (TC8)

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: spécifiées en 17.3.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse accélérée (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: Nombre total de cycles déclaré en 7.4.*

17.5.9 Essai en rotor bloqué (TC9):

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse accélérée (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: 50.*

17.5.10 Essai à vitesse très lente (TC10):

- *Conditions électriques: spécifiées en 17.2.*
- *Conditions thermiques: 25 °C ± 10 °C.*
- *Vitesse de manœuvre: vitesse très lente (17.4).*
- *Cycles de manœuvres: 100.*

TC10, si exigé par l'Article 13, est réalisé sur un ensemble distinct de 3 spécimens et peut faire partie de la séquence du Tableau 101 au lieu de TC2. La conformité est vérifiée par 17.6.1 (TE1) et 17.6.3 (TE3).

17.6 Evaluation de la conformité**17.6.1 Conformité fonctionnelle (TE1)**

A l'issue de tous les essais appropriés de 17.5, la fonctionnalité de l'interrupteur est examinée.

La conformité est vérifiée comme suit:

- *toutes les actions fonctionnent comme déclaré;*
- *aucun desserrage des connexions électriques ou mécaniques ne se produit;*
- *les matières de remplissage ne doivent pas couler de manière à exposer les parties actives.*

17.6.2 Conformité thermique (TE2)

L'interrupteur est soumis à l'essai selon 16.4 de l'IEC 61058-1:2016, modifié comme suit:

- *16.4.d) à 16.4.e): non applicable.*
- *16.4.f): tous les interrupteurs sont soumis à l'essai à une température ambiante de 25 °C ± 10 °C.*
- *16.4.g) à 16.4.i): non applicable.*
- *16.4.o): la position fermée de l'interrupteur est celle qui permet au courant d'essai maximal de le traverser.*
- *16.4.q): les bornes sont mesurées aussi près que possible du corps de l'interrupteur. Si les thermocouples ne peuvent pas être positionnés directement sur les bornes, ils peuvent être fixés sur les conducteurs (l'isolant étant retiré) aussi près que possible du corps de l'interrupteur.*

La conformité est vérifiée si l'échauffement au niveau des bornes ne dépasse pas 55 K.

17.6.3 Conformité de l'isolation (TE3)

A l'issue de tous les essais appropriés de 17.5, l'interrupteur est soumis à l'essai comme suit:

- *l'essai de rigidité diélectrique de 15.3 s'applique, mais les spécimens ne sont pas soumis au traitement hygroscopique avant application de la tension d'essai. La tension d'essai doit représenter 75 % de la tension d'essai correspondante indiquée dans ce paragraphe.*

La conformité est vérifiée s'il n'est constaté aucun défaut transitoire entre les parties actives et les parties métalliques reliées à la terre, les parties métalliques accessibles ou les organes de manœuvre.

18 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 est applicable.

19 Vis, parties conduisant le courant et raccordements

L'article de la Partie 1 est applicable.

20 Distances d'isolement dans l'air, lignes de fuite, isolation solide et revêtements des cartes imprimées équipées rigides

L'article de la Partie 1 est applicable.

21 Danger d'incendie

L'article de la Partie 1 est applicable.

22 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 est applicable.

23 Manœuvre anormale et conditions de défaut pour les interrupteurs

Remplacer le texte existant par ce qui suit:

23.1 Construction de l'interrupteur

Les interrupteurs doivent être construits de manière à éviter le risque de feu et les dommages mécaniques compromettant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques à la suite d'une manœuvre/utilisation anormale.

La conformité de la construction est soumise à essai en simulant des conditions anormales.

23.2 Montage d'essai

23.2.1 Il convient de procéder à une analyse de circuit de l'interrupteur afin de déterminer les points à soumettre à essai.

23.2.2 Les conditions anormales sont appliquées dans l'ordre le plus pratique pour les essais.

23.2.3 Sauf spécification contraire, les essais sont réalisés sur des interrupteurs montés selon les indications déclarées par le fabricant et connectés selon l'Article 16.

Pour évaluer la possible propagation du feu, par brûlage ou incandescence des particules tombant du spécimen d'essai, une feuille de papier est placée sous le spécimen d'essai. Sauf spécification contraire, une simple couche de papier est placée sur une planche de bois plane et lisse. Le papier doit être placé au maximum 200 mm sous le spécimen.

23.2.4 Les interrupteurs sont connectés de manière à permettre au courant de circuler dans le chemin critique pendant la condition de défaut simulé. Si le chemin critique traverse la charge, la charge doit être connectée selon le courant déclaré maximal.

L'essai est réalisé à la température ambiante de $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.

Le courant circule de manière continue pendant 1 h ou, si aucune circulation de courant n'est observée, après le défaut, pendant 15 min.

23.3 Essai anormal

23.3.1 Chacune des conditions anormales est appliquée l'une après l'autre (premier défaut).

NOTE D'autres défauts peuvent se produire pendant l'essai, qui en sont une conséquence directe.

23.3.2 Dans le cadre d'un accord avec le fabricant, les composants endommagés (y compris les fusibles) peuvent être remplacés, à condition que l'interrupteur soit équivalent à un nouveau spécimen. Sinon, de nouveaux spécimens doivent être utilisés.

23.3.3 Une contrainte cumulative résultant d'essais séquentiels doit être évitée; il sera alors nécessaire d'utiliser des spécimens supplémentaires. Toutefois, il convient de limiter le nombre de spécimens supplémentaires au minimum par une évaluation des circuits correspondants. Les dommages peuvent être réparés avant d'appliquer la condition anormale suivante. Sinon, un nouveau spécimen est exigé.

23.3.4 Les conditions anormales suivantes, identifiées par l'analyse de circuit, doivent être simulées:

- a) court-circuit sur les lignes de fuite et les distances d'isolement qui ne satisfont pas aux distances exigées de l'IEC 61058-1:2016, du Tableau 12 au Tableau 14.
- b) courts-circuits sur le revêtement isolant composé, par exemple, de laque ou d'émail, ces revêtements étant ignorés lors de l'évaluation des lignes de fuite et des distances d'isolement. Toutefois, si l'émail constitue l'isolation d'un fil, il est réputé participer pour 1 mm à ces lignes de fuite et distances d'isolement;

NOTE Le terme "revêtement" ne s'applique pas à l'encapsulation ("empotage").

- c) court-circuit et coupure des dispositifs à semiconducteurs;
- d) court-circuit et coupure des condensateurs et résistances qui ne satisfont pas aux exigences de 24.3. et 24.4.

23.3.5 Pendant l'essai, l'enveloppe de l'interrupteur complet doit faire l'objet d'une surveillance visuelle, et des événements tels que des émissions de flammes, des émissions de métal liquide ou une carbonisation du papier sont signalés.

23.4 Conformité

23.4.1 Le défaut simulé peut générer des conséquences indirectes, l'état final du spécimen devant être conforme à ce qui suit:

- a) pas d'inflammation du papier,
- b) pas d'accès aux parties actives vérifiées à l'Article 9.

23.5 Protection en cas de défaillance du refroidissement forcé

23.5.1 Les interrupteurs déclarés équipés d'un refroidissement forcé conformément à 7.22.2 doivent être construits de manière à éviter le risque de feu et les dommages mécaniques compromettant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques à la suite d'une défaillance du refroidissement forcé. La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

23.5.2 L'interrupteur est monté comme indiqué à l'Article 16, mais sans refroidissement forcé pendant l'essai.

23.5.3 L'interrupteur est chargé selon le Tableau 103 TL2 jusqu'à l'obtention de températures en régime établi ou jusqu'à ce que l'interrupteur déconnecte le circuit de charge.

23.5.4 Pendant l'essai, l'enveloppe de l'interrupteur complet doit faire l'objet d'une surveillance visuelle, et des événements tels que des émissions de flammes, des émissions de métal liquide ou une carbonisation du papier sont signalés.

23.5.5 La conformité est vérifiée comme suit:

- a) pas d'inflammation du papier,
- b) pas d'accès aux parties actives vérifiées à l'Article 9.

24 Composants pour interrupteurs

L'article de la Partie 1 est applicable.

25 Exigences CEM

L'article de la Partie 1 est applicable.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch