

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Switches for appliances –
Part 1-1: Requirements for mechanical switches**

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61058-1-1:2016



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 1-1: Requirements for mechanical switches**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.40

ISBN 978-2-8322-3396-2

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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	5
4 General requirements	5
5 General information on tests	5
6 Rating	7
7 Classification.....	7
8 Marking and documentation	7
9 Protection against electric shock.....	7
10 Provision for earthing.....	7
11 Terminals and terminations	7
12 Construction	7
13 Mechanism.....	7
14 Protection against ingress of solid foreign objects, ingress of water and humid conditions.....	7
15 Insulation resistance and dielectric strength	7
16 Heating	7
17 Endurance.....	7
17.1 General requirements.....	8
17.2 Electrical endurance tests	8
17.3 Thermal conditions.....	10
17.4 Actuating conditions.....	10
17.5 Type of test condition (TC)	12
17.6 Evaluation of compliance.....	13
17.6.1 <i>Functional compliance (TE1)</i>	13
17.6.2 <i>Thermal compliance (TE2)</i>	13
17.6.3 <i>Insulating compliance (TE3)</i>	13
18 Mechanical strength.....	13
19 Screws, current-carrying parts and connections.....	14
20 Clearances, creepage distances, solid insulation and coatings of rigid printed board assemblies	14
21 Fire hazard.....	14
22 Resistance to rusting	14
23 Abnormal operation and fault conditions for switches.....	14
24 Components for switches	14
25 EMC requirements	14
Table 101 – Test specimens	6
Table 102 – Test loads for electrical endurance tests for a.c. circuits	9
Table 103 – Test loads for electrical endurance tests for d.c. circuits	10
Table 104 – Switch operating conditions.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1-1: Requirements for mechanical 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 61058-1-1 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/399/FDIS	23J/403/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 1-1 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61058-1, so as to convert that publication into the IEC standard: *Requirements for mechanical switches*.

When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 1-1, 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 web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61058-1-1:2016

SWITCHES FOR APPLIANCES –

Part 1-1: Requirements for mechanical 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 mechanical switching devices and shall be used in conjunction with the 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
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	–			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 IP 5x, 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 tests are completed in immediate sequence.
- f) Heating according to Clause 16 and endurance according to Clause 17 is recommended to be tested on the same specimens. If declared, different 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) Mechanical switches in general do not require EMC testing, however in the event the mechanical switch has electronic circuitry requiring EMC, additional specimens may be required 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.

6 Rating

This clause of part 1 is applicable.

7 Classification

This clause of part 1 is applicable.

8 Marking and documentation

This clause of part 1 is applicable.

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.

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.

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 *The sequence of tests to be completed on the same 3 specimens is as follows:*

- TC3: a test at high speed specified in 17.5.3; this test only applies to switches with more than one pole, and where the type of connection is of polarity reversal;
- TC2: a test at slow speed specified in 17.5.2,
- TC1: an increased-voltage test at accelerated speed as specified in 17.5.1; this test does not apply to switches classified according to 7.2.9;
- TC9: a locked-rotor test as specified in 17.5.5 at accelerated speed; this test only applies to switches classified according to 7.2.9;
- TC4: a test at accelerated speed as specified in 17.5.4;

followed by the requirements of 17.6.

NOTE The different types of tests are specified in 17.5.

17.1.3 *When required by Clause 13, the following test, TC10, is conducted on a different set of 3 specimens:*

- TC10: a test at very slow speed as specified in 17.5.6; this test only applies to switches according to the requirements of 13.1.

The manufacturer may choose to complete TC10 in the sequence of 17.1.2 in place of TC2.

Compliance is checked by 17.6.1 (TE1) and 17.6.3 (TE3).

17.2 Electrical endurance tests

The switch shall be loaded as specified in Table 102 and/or Table 103 and connected in accordance with the circuit as given 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.*

Table 102 – 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	$I-R$	$\geq 0,9$
General Purpose (classified in 7.2.10)	Making and breaking	Rated voltage	$I-GP$	$\geq 0,75$ (+0,05)
Resistive and/or motor (classified in 7.2.2)	Making ^{b)}	Rated voltage	$6 \times I-M$ or	0,60 (+0,05)
			$I-R^{a)}$	$\geq 0,9$
	Breaking	Rated voltage	$I-R$ or	$\geq 0,9$
			$I-M^{a)}$	$\geq 0,9$
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	$6 \times I-M$	0,60 (+0,05)
	Breaking	Rated voltage	$6 \times I-M$	0,60 (+0,05)
Circuit for an inductive load (classified in 7.2.8)	Making ²⁾	Rated voltage	$6 \times I-I$	0,60 (+0,05)
	Breaking	Rated voltage	$I-I$	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., $X = 16$		
		Rated voltage < 110 V a.c., $X = 10$		
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	
$I-I$: inductive-load current				
$I-M$: motor-load current				
$I-R$: 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 mechanical switches the test current may be reduced to $I-R$ by introducing a resistor in the circuit. Short interruptions of the test current during the reduction to $I-R$ not exceeding a period of 50 ms to 100 ms are permitted.				
A typical method of achieving this is shown in Figure 16.				
^{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:				
– 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.				

Table 103 – 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	$I \cdot R$	$L/R < 1,15 \text{ ms}$
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 $\geq 110 \text{ V d.c.}$, $X = 6$	
			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 9b		
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	
$I \cdot R$: 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 17.5.4 (TC4) 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 17.5.4 (TC4), 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 T is less than 0 °C .

17.3.3 For switches according to 7.3.1, during the tests in 17.5.4 (TC4), the switch shall be exposed to an air temperature of $25 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$.

17.4 Actuating conditions

17.4.1 The switches are operated by means of their 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 mechanical switches:

a) *for very slow speed:*

- *approximately $1^\circ/\text{s}$ for rotary actuation;*
- *approximately $0,5 \text{ mm/s}$ for linear actuation.*

- b) *for slow speed:*
- *approximately 9°/s for rotary actuations at an angle of operation $\leq 45^\circ$;*
 - *approximately 18°/s for rotary actuations at an angle of operation $> 45^\circ$;*
 - *approximately 20 mm/s to 25 mm/s for linear actuations.*
- c) *for high speed, the actuation member shall be actuated by hand as fast as possible or using the accelerated speed.*
- d) *for accelerated speed:*
- *approximately 45°/s for rotary actuations at an angle of operation $\leq 45^\circ$;*
 - *approximately 90°/s for rotary actuations at an angle of operation $> 45^\circ$;*
 - *approximately 80 mm/s for linear actuations.*

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 104 – Switch operating conditions

Load type	ON (s)	OFF (s)	Comments
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 IEC 61058-1:2016, Figures 8 and 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 Table 2 test codes 2.3, 2.5, 2.7 or 2.9, the ON periods will be approximately 50 %.

Multi-way switches may comply with the table above, or be actuated with the speed indicated in 17.4.1 and a minimum ON period of 25 %.

This requirement in Table 104 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 Table 102, 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 17.2.*
- *Thermal conditions: specified in 17.3.*
- *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 Locked-rotor test (TC9):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *Actuating speed: Accelerated speed in 17.4.*
- *Operating cycles: 50.*

For switches according to 7.2.2, the test load condition for making operation for resistive and/or motor load with a rated current of $6 \times I-M$ and with a power factor of 0,6 is used for the making and breaking operation.

17.5.6 Test at very slow speed (TC10):

- *Electrical conditions: specified in 17.2.*
- *Thermal conditions: $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.*
- *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 is not part of the Table 101 sequence. Compliance is checked by 17.6.1 (TE1) and 17.6.2 (TE2).

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 occur;*
- *sealing compound shall not flow to such an extent that LIVE PARTS are exposed.*

17.6.2 Thermal compliance (TE2)

After all the appropriate tests of 17.5, the switch is tested in accordance with Clause 16 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.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 if 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 in IEC 61058-1:2016 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:

Mechanical switches with electronic components are checked by the requirements of Clause 23 of IEC 61058-1-2:2016.

Switches with rigid printed boards with creepage distances and clearances that do not comply with the required distances of Table 12 to Table 14 of IEC 61058-1:2016, are checked by the requirements of Clause 23 of IEC 61058-1-2:2016.

24 Components for switches

This clause of part 1 is applicable.

25 EMC requirements

This clause of part 1 is applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61058-1-1:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	18
1 Domaine d'application.....	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions	20
4 Exigences générales.....	20
5 Informations générales sur les essais.....	20
6 Caractéristiques assignées	22
7 Classification.....	22
8 Marquage et documentation.....	22
9 Protection contre les chocs électriques	22
10 Dispositions en vue de la mise à la terre	22
11 Bornes et terminaisons	22
12 Construction	22
13 Mécanisme.....	22
14 Protection contre la pénétration de corps solides étrangers, la pénétration de l'eau et les conditions d'humidité	22
15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	23
16 Echauffements	23
17 Endurance.....	23
17.1 Exigences générales	23
17.2 Essais d'endurance électrique	23
17.3 Conditions thermiques.....	26
17.4 Conditions de manœuvre.....	26
17.5 Type de condition d'essai (TC)	27
17.6 Evaluation de la conformité	29
17.6.1 Conformité fonctionnelle (TE1)	29
17.6.2 Conformité thermique (TE2)	29
17.6.3 Conformité de l'isolation (TE3)	29
18 Résistance mécanique.....	29
19 Vis, parties conduisant le courant et raccordements	29
20 Distances d'isolement dans l'air, lignes de fuite, isolation solide et revêtements des cartes imprimées équipées rigides.....	29
21 Danger d'incendie.....	30
22 Protection contre la rouille	30
23 Fonctionnement anormal et conditions de défaut pour les interrupteurs.....	30
24 Composants pour interrupteurs	30
25 Exigences CEM	30

Tableau 101 – Spécimens d'essai	21
Tableau 102 – Charges d'essai pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant alternatif.....	24
Tableau 103 – Charges d'essai pour les essais d'endurance électrique des circuits en courant continu	25
Tableau 104 – Conditions de manœuvre de l'interrupteur.....	27

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61058-1-1:2016

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERRUPTEURS POUR APPAREILS –

Partie 1-1: Exigences relatives aux interrupteurs mécaniques

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 61058-1-1 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/399/FDIS	23J/403/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 1-1 complètent ou modifient les articles correspondants de l'IEC 61058-1 de façon à la transformer en norme IEC: *Exigences relatives aux interrupteurs mécaniques*.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette Partie 1-1, 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 1-1: Exigences relatives aux interrupteurs mécaniques

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 mécaniques et doit être utilisée conjointement avec les exigences 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 ce qui suit 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 d'essai

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 raccords	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			l)
24	Composants pour interrupteurs	3			j)
25	Exigences CEM	–			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) Le 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 spécimen pour la pénétration de l'eau. Des caractéristiques assignées IP spécifiques (IP5x, IP6x et la protection contre l'eau, par exemple) exigent qu'une enveloppe particulière soit fournie pour le 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 selon l'Article 16 et l'endurance selon l'Article 17 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) En règle générale, les interrupteurs mécaniques n'exigent pas d'essai CEM. Toutefois, si l'interrupteur mécanique est doté de circuits électroniques exigeant une compatibilité électromagnétique, des spécimens supplémentaires peuvent être exigés eu égard au programme d'essai CEM et à la construction de l'interrupteur.
- l) Les conditions de fonctionnement anormal 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 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.

6 Caractéristiques assignées

L'article de la Partie 1 est applicable.

7 Classification

L'article de la Partie 1 est applicable.

8 Marquage et documentation

L'article de la Partie 1 est applicable.

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 est applicable.

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 est applicable.

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 La séquence d'essai à réaliser sur les 3 mêmes spécimens est la suivante:

- TC3: un essai à vitesse élevée conformément à 17.5.3. Cet essai ne s'applique qu'aux interrupteurs ayant plus d'un pôle et dans lesquels le type de connexion dépend de l'inversion de polarité;
- TC2: un essai à vitesse lente conformément à 17.5.2;
- TC1: un essai à tension augmentée à vitesse accélérée conformément à 17.5.1. Cet essai ne s'applique pas aux interrupteurs classés selon 7.2.9;
- TC9: un essai de rotor bloqué à vitesse accélérée conformément à 17.5.5. Cet essai ne s'applique qu'aux interrupteurs classés selon 7.2.9;
- TC4: un essai à vitesse accélérée conformément à 17.5.4;

suivie par les exigences de 17.6.

NOTE Les différents types d'essais sont spécifiés en 17.5.

17.1.3 Si l'Article 13 l'exige, l'essai suivant, TC10, est réalisé sur un autre ensemble de 3 spécimens:

- TC10: un essai à vitesse très lente conformément à 17.5.6. Cet essai s'applique uniquement aux interrupteurs satisfaisant aux exigences de 13.1.

Le fabricant peut choisir de réaliser TC10 dans la séquence de 17.1.2 en lieu et place de TC2.

La conformité est vérifiée par 17.6.1 (TE1) et 17.6.3 (TE3).

17.2 Essais d'endurance électrique

L'interrupteur doit être chargé comme spécifié au Tableau 102 et/ou au Tableau 103, puis connecté conformément au circuit 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 FERMEES 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.

Tableau 102 – 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	$I-R$	$\geq 0,9$
Général (classé en 7.2.10)	Etablissement et coupure	Tension assignée	$I-GP$	$\geq 0,75$ (+0,05)
Résistif et/ou de moteur (classé en 7.2.2)	Etablissement ^{b)}	Tension assignée	$6 \times I-M$ ou $I-R^a)$	0,60 (+0,05) $\geq 0,9$
			$I-R$ ou $I-M^a)$	$\geq 0,9$ $\geq 0,9$
	Coupure	Tension assignée	$I-R$ ou $I-M^a)$	$\geq 0,9$ $\geq 0,9$
			$I-M^a)$	$\geq 0,9$
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)	Etablissement	Tension assignée	$6 \times I-M$	0,60 (+0,05)
	Coupure	Tension assignée	$6 \times I-M$	0,60 (+0,05)
Circuit pour une charge inductive (classé en 7.2.8)	Etablissement ²⁾	Tension assignée	$6 \times I-I$	0,60 (+0,05)
	Coupure	Tension assignée	$I-I$	0,60 (+0,05)
Résistif et capacitif (classé en 7.2.3)	Etablissement et coupure	Soumis à essai dans un circuit – Voir Figure 8		
Charge de lampe à filament de tungstène (classé en 7.2.4)	Etablissement et coupure	Soumis à essai dans un circuit – Voir Figure 8 ^{d)}		
		Tension assignée $\geq$ 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: courant de charge inductive

I-M: courant de charge de moteur

I-R: 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 mécaniques, le courant d'essai peut être réduit à *I-R* en introduisant une résistance dans le circuit. De courtes interruptions du courant d'essai pendant la réduction à *I-R* sont admises si elles ne dépassent pas une période de 50 ms à 100 ms.
La Figure 16 présente une méthode typique d'obtention du principe.
- 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:
- 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 103 – 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>	$L/R < \text{à } 1,15 \text{ ms}$
Charge de lampe à filament de tungstène (classé en 7.2.4)	Etablissement et coupure	Tension assignée	Soumis à essai dans un circuit – Voir Figure 9	
			Tension assignée $\geq \text{à } 110 \text{ V}$ en courant continu, $X = 16$	
			Tension assignée $< \text{à } 110 \text{ V}$ en courant continu, $X = 10$	
			a)	
Charge résistive et capacitive (classée en 7.2.3)	Etablissement et coupure	Soumis à essai dans un circuit (voir Figure 9b)		
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 $X = 16$ 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.				