

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Miniature fuses –
Part 7: Miniature fuse-links for special applications**

**Coupe-circuits miniatures –
Partie 7: Éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

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

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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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 la CEI

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

A propos des publications CEI

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

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

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

**Miniature fuses –
Part 7: Miniature fuse-links for special applications**

**Coupe-circuits miniatures –
Partie 7: Éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-83220-670-6

**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
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	7
5 Standard ratings	8
6 Marking	8
7 General notes on tests	9
8 Dimensions and construction	12
9 Electrical requirements	13
9.1 Voltage drop.....	13
9.2 Time/current characteristic	13
9.2.1 Time/current characteristic at normal ambient temperature.....	13
9.2.2 Test at elevated temperature	13
9.3 Breaking capacity.....	13
9.3.1 Operating conditions.....	13
9.3.2 Criteria for satisfactory performance.....	15
9.4 Endurance tests	15
9.4.101 Endurance test at normal ambient temperature	16
9.4.102 Test method A.....	16
9.4.103 Test method B.....	16
9.5 Maximum sustained dissipation.....	16
9.6 Pulse tests	16
9.7 Fuse-link temperature	16
9.7.101 Fuse-links for use on printed circuit boards	16
9.7.102 Fuse-links for use in fuse-holders.....	17
Annex AA (informative). Guidance on ratings to be specified by the manufacturer or to be agreed upon with the testing house.....	23
Figure 1 – Standard test board	10
Figure 2 – Standard test base for printed circuit board.....	11
Figure 3 – Test circuits for breaking capacity tests.....	14
Table 1 – Power factor and time constant	15
Table 2 – Testing schedule for a.c. or d.c. breaking capacity fuse-links	18
Table 3 – Testing schedule for a.c. and d.c. breaking capacity fuse-links.....	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MINIATURE FUSES –

Part 7: Miniature fuse-links for special applications

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 60127-7 has been prepared by subcommittee 32C: Miniature fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

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

CDV	Report on voting
32C/458/CDV	32C/467/RVC

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

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

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* and its Amendment 1 (2011).

The clauses of this standard supplement, modify or replace the corresponding clauses in IEC 60127-1.

Where there is no corresponding clause or subclause in this standard, the clause or subclause of IEC 60127-1 applies without modification as far as is reasonable. When this standard states “addition” or “replacement”, the relevant text in IEC 60127-1 is to be adapted accordingly.

Subclauses which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101. Additional annexes are numbered AA, BB, etc.

A list of all parts in the IEC 60127 series, published under the general title *Miniature fuses*, can be found on the IEC website.

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

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

INTRODUCTION

According to the wish expressed by the users of miniature fuses, all standards, recommendations and other documents relating to miniature fuses should have the same publication number in order to facilitate reference to fuses in other specifications, for example, equipment specifications.

Furthermore, a single publication number and subdivision into parts would facilitate the establishment of new standards, because clauses containing general requirements need not be repeated.

The IEC 60127 series, under the general heading *Miniature fuses*, is thus subdivided as follows:

IEC 60127-1, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60127-2, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60127-3, *Miniature fuses – Part 3: Sub-miniature fuse-links*

IEC 60127-4, *Miniature fuses – Part 4: Universal modular fuse-links (UMF) – Through-hole and surface mount types*

IEC 60127-5, *Miniature fuses – Part 5: Guidelines for quality assessment of miniature fuse-links*

IEC 60127-6, *Miniature fuses – Part 6: Fuse-holders for miniature fuse-links*

IEC 60127-7, *Miniature fuses – Part 7: Miniature fuse-links for special applications*

IEC 60127-8, (Free for further documents)

IEC 60127-9, (Free for further documents)

IEC 60127-10, *Miniature fuses – Part 10: User guide for miniature fuses*

MINIATURE FUSES –

Part 7: Miniature fuse-links for special applications

1 Scope

This part of IEC 60127 covers requirements for miniature fuse-links for special applications.

It does not apply to fuses completely covered by the subsequent parts of IEC 60269-1.

It does not apply to miniature fuse-links for appliances intended to be used under special conditions, such as in corrosive or explosive atmospheres.

This standard applies in addition to the requirements of IEC 60127-1.

This standard is applicable to fuse-links with a rated voltage not exceeding 1000 V, a rated current not exceeding 20 A and a rated breaking capacity not exceeding 50 kA.

Miniature fuse-links for special applications are not intended to be replaced by the end-user of an electrical / electronic appliance.

The object of this standard is to establish uniform test methods for miniature fuse-links for special applications, so as to allow verification of the values (for example melting time and breaking capacity values) specified by the manufacturer.

2 Normative references

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

IEC 60068-2-21:2006, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60127-6:1994, *Miniature fuses – Part 6: Fuse-holders for miniature cartridge fuse-links*
Amendment 1:1996
Amendment 2:2002

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-12:2010, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*

IEC 60695-2-13:2010, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

IEC 60695-4:2012, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests for electrotechnical products*

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in Clause 3 of IEC 60127-1:2006, except 3.5, as well as the following apply.

3.1

miniature fuse-link for special applications

enclosed fuse-link which is not covered in IEC 60127-2, IEC 60127-3 or IEC 60127-4 and of rated breaking capacity not exceeding 50 kA, with a width and height not exceeding 12 mm and a length not exceeding 50 mm

Note 1 to entry: Special precautions may be necessary to ensure that the fuse-links will be replaced by a fuse-link with the same technical parameters.

3.2

t_1 to t_8

limit values for time/current characteristic

3.3

I_{70}

test current for testing at elevated temperature of 70 °C

Note 1 to entry: Preferred values are 0,8 I_N or 1,0 I_N or 1,1 I_N .

3.4

I_{test} (A)

test current for endurance testing according to method A

Note 1 to entry: Preferred values are 1,0 I_N or 1,05 I_N or 1,2 I_N .

3.5

I_{test} (B)

test current for endurance testing according to method B

Note 1 to entry: Preferred values are 0,8 I_N or 1,0 I_N .

3.6

I_{OVL} (A)

test current for measuring the maximum sustained dissipation according to method A

Note 1 to entry: Preferred values are 1,25 I_N or 1,35 I_N or 1,5 I_N .

3.7

I_{OVL} (B)

test current for measuring the maximum sustained dissipation according to method B

Note 1 to entry: Preferred values are 1,0 I_N or 1,25 I_N .

4 General requirements

Clause 4 of IEC 60127-1:2006 applies.

5 Standard ratings

Clause 5 of IEC 60127-1:2006 does not apply.

Replacement:

The following ratings shall be agreed upon between the testing house and the manufacturer:

- rated voltage;
- rated current (see standard sheet 1 for preferred ratings);
- rated breaking capacity (a.c. and/or d.c.);
- time/current characteristic (at least at $2,0 I_N$ or $2,1 I_N$ and $10 I_N$).

The following may be agreed upon on an optional basis:

- test at elevated temperature;
- time/current characteristic (additionally at $2,75 I_N$ and $4 I_N$).

Any additional specified values are given in standard sheet 1.

6 Marking

Clause 6 of IEC 60127-1:2006 applies except as follows.

6.1

Replacement:

d) Not applicable.

NOTE A symbol denoting the time/current characteristic cannot be stated, because this part of IEC 60127 does not specify any values for this parameter.

Addition:

- e) Type designation.
- f) Rated breaking capacity in amperes (A) or in kilo amperes (kA).

6.2

Deletion of NOTE 2.

6.3

Addition after first paragraph:

Furthermore the rated breaking capacity in amperes (A) or in kilo amperes (kA) shall be marked on the package label.

6.4

Addition of heading title and replacement of text:

6.4 Colour coding for miniature fuse-links for special applications

Marking of fuse-links by means of colour bands according to IEC 60127-1:2006, Annex A, is not permitted. It is, however, possible to use colour markings that clearly differ from this colour band system. In this case, the manufacturer shall provide the relevant information, for example colour key.

Additional subclause:

6.101 Where marking is impracticable due to space limitations, the relevant information should appear on the smallest package and in the manufacturer's technical literature.

7 General notes on tests

Clause 7 of IEC 60127-1:2006 applies except as follows.

7.2 Type tests

7.2.1

Replacement:

For testing the individual current ratings of fuses with a.c. or d.c. breaking capacity, the number of fuse-links required is 51, of which 12 are kept as spares.

The testing schedule is shown in Table 2.

For testing the individual current ratings of fuses with a.c. and d.c. breaking capacity, the number of fuse-links required is 63, of which 9 are kept as spares.

The testing schedule is shown in Table 3.

7.3 Fuse-bases for tests

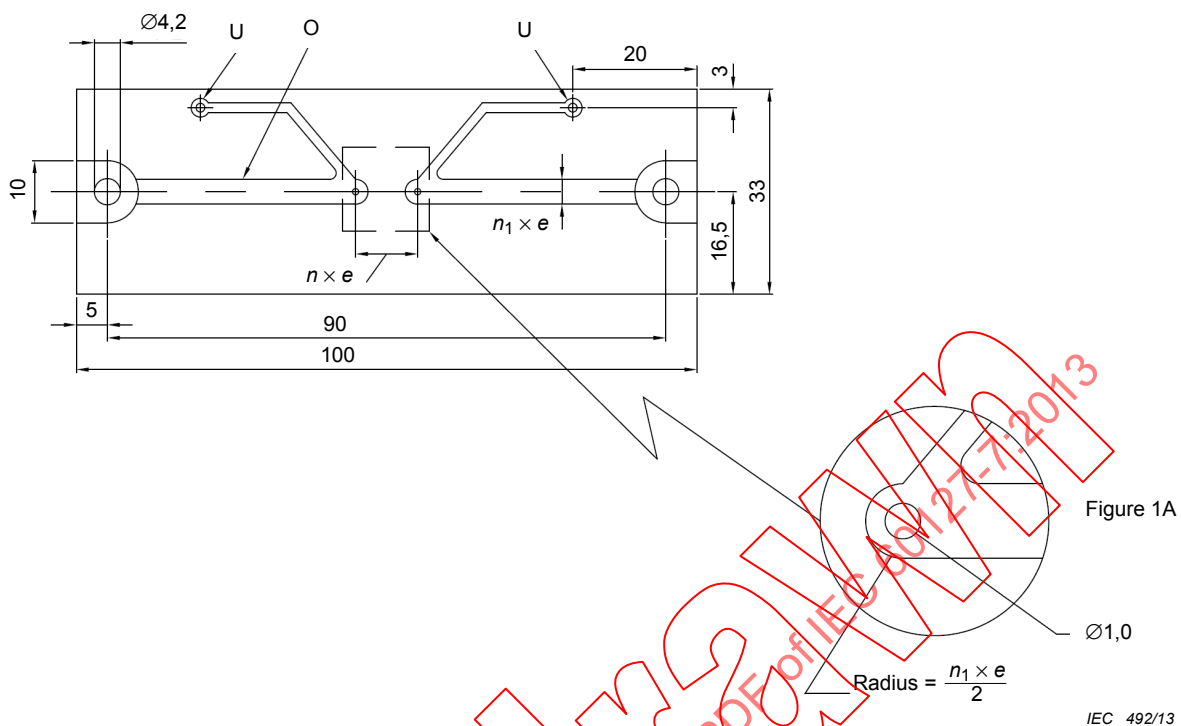
Addition:

For fuse-links designed for use in a special type of fuse-holder, testing shall be performed in that fuse-holder.

For tests that require a printed circuit board for mounting and connection of the fuse-links, a test board according to Figure 1 shall be used.

NOTE Fuse-bases for surface-mounted fuse-links are under consideration.

Dimensions in millimetres



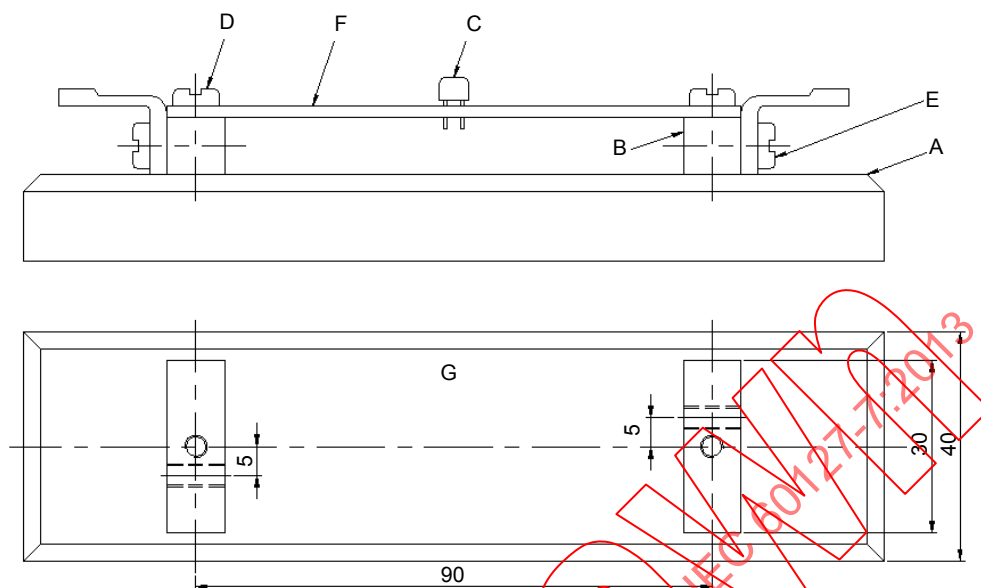
Key

- O copper layer
- U connection for voltage drop measurement
- e 2,5 mm
- n_1 1, 2, 3, 4
- n 1, 2, 3 ... (to be adapted depending on the length of the fuse-link)

Figure 1 – Standard test board

This test board shall be mounted on the fuse-base according to Figure 2.

Dimensions in millimetres



IEC 493/13

Key

- A base of low heat conducting material, thickness 10 mm
- B brass electrodes 10 mm × 10 mm
- C fuse-link soldered in place
- D fixing screws
- E contact screws holding solder terminal
- F printed circuit board according to Figure 1
- G top view of base with brass electrodes 10 mm × 10 mm

Figure 2 – Standard test base for printed circuit board

The test board shall be made of epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, as defined in IEC 61249-2-7.

The nominal sheet thickness shall be 1,6 mm.

The nominal thickness of copper layer may be 0,035 mm or 0,070 mm.

The nominal width of copper layer may be 2,5 mm, 5 mm, 7,5 mm or 10 mm.

The nominal thickness and nominal width of applied copper layer shall be stated in the test report.

Metal parts of the fuse-base shall be made of brass with a copper content between 58 % and 70 %. Contact parts shall be silver-plated.

7.4 Nature of supply

Addition:

Schedule for testing fuse-links with a.c. or d.c. breaking capacity according to Standard Sheet 1, see Table 2.

Schedule for testing fuse-links with a.c. and d.c. breaking capacity according to Standard Sheet 1, see Table 3.

8 Dimensions and construction

Clause 8 of IEC 60127-1:2006 applies except as follows.

8.2 Construction

Replacement:

The fuse-element shall be completely enclosed.

The fuse-links shall be resistant to heat according to 9.7, and to fire according to IEC 60695-2-12 and IEC 60695-2-13.

Compliance is checked by inspection. This is not applicable for fuse-links which represent small parts according to IEC 60695-4:2012, 3.78.

For fuse bodies made of plastic material or of material containing organic substances the following minimum requirements apply:

- Glow-wire ignition temperature (GWIT) = 775 °C
- Glow-wire flammability index (GWFI) = 850 °C

NOTE 1 For the glow wire tests it is necessary to use material plates with dimensions according to IEC 60695-2-12:2010, 4.2 and/or IEC 60695-2-13:2010, 4.2.

NOTE 2 For materials such as glass and ceramic whose GWIT and GWFI are thought to be higher than 775 °C and respectively 850 °C the glow-wire tests do not apply.

8.3 Fuse-link terminations

Replacement:

Subclause 8.3 applies only to fuse-links with wire terminations.

Fuse-link contacts shall be made of non-corroding material or of material suitably protected against corrosion, and shall be effectively free from flux or other non-conducting substance on their outer surfaces.

Nickel or silver plating is deemed to be adequate protection for brass end caps.

The fuse-link terminations shall be reliably attached.

The samples shall be immersed in water for 24 h at a temperature of between 15 °C and 35 °C.

Terminations shall withstand the mechanical forces likely to be encountered during normal use. With the fuse-link held in a fixed position, each terminal in turn is subjected at ambient temperature to the forces laid down in this standard. The test samples shall be equally divided among the specific termination tests.

Present test methods are to be performed in accordance with IEC 60068-2-21.

- For the tensile test (U_{a1}), the force applied shall be 10 N.
- For the thrust test (U_{a2}), the force applied shall be 2 N.

- For the bending test (U_b), if applicable, the force applied shall be 5 N and the number of bends shall be one.

After the conclusion of testing, the fuse-link terminations shall remain firmly attached and the voltage drop shall not exceed the maximum allowed value in standard sheet 1.

9 Electrical requirements

Clause 9 of IEC 60127-1:2006 applies except as follows.

9.1 Voltage drop

Addition:

The use of a high impedance voltmeter is recommended for measuring the voltage drop. The voltage drop shall be measured directly at the fuse-link terminations or, where this is not possible, in the immediate vicinity of the fuse body.

If the test board according to Figure 1 is used, the voltage drop may be measured at the points marked with U.

9.2 Time/current characteristic

9.2.1 Time/current characteristic at normal ambient temperature

Addition:

Limit values t_1 to t_8 given in standard sheet 1 shall be defined by the manufacturer.

Limit values t_2 (maximum value at $2,1 I_N$ or $2,0 I_N$) and t_8 (maximum value at $10 I_N$) are required to be specified. Limit values t_1 , t_3 , t_4 , t_5 , t_6 and t_7 are optional.

The value t_2 shall be not more than 1 h.

The value t_8 shall be not more than 1 s.

9.2.2 Test at elevated temperature

Replacement:

If declared by the manufacturer, this test shall be carried out according to IEC 60127-1:2006, 9.2.2, using the test current (I_{70}) specified by the manufacturer.

9.3 Breaking capacity

9.3.1 Operating conditions

Method A of IEC 60127-1:2006, 9.3.1, applies.

Addition:

In the case of fuse-links in which any component is organic (such as with a moulded body), the recovery voltage shall be maintained for 5 min after the fuse has operated.

Typical test circuits for a.c. and d.c. are given in Figure 3.

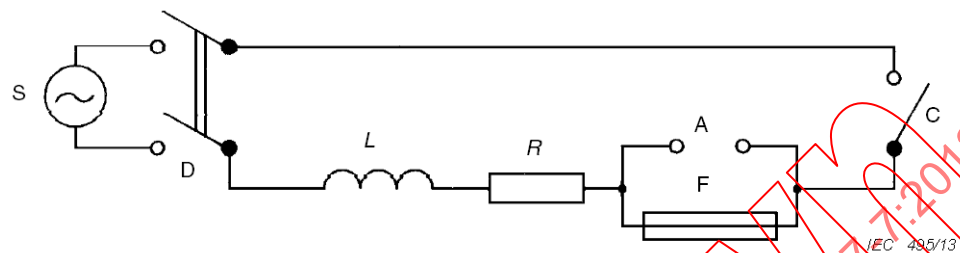
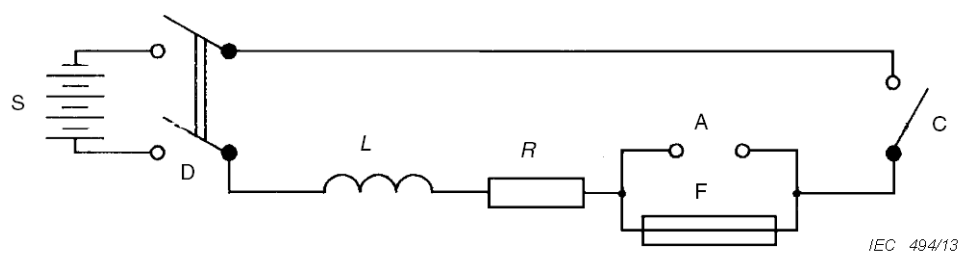


Figure 3a – Typical test circuit for breaking capacity tests for fuse-links with breaking capacity greater than 100 A

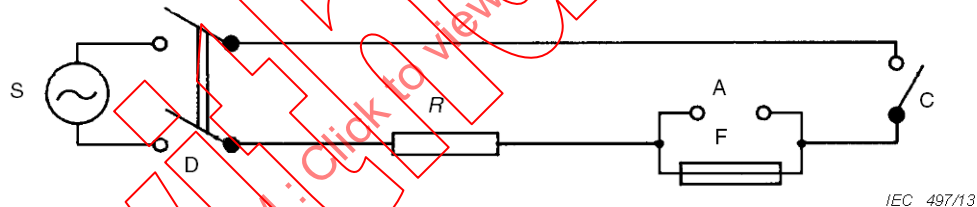
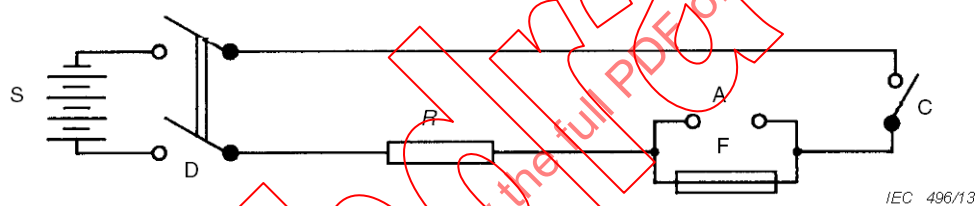


Figure 3b – Typical test circuit for breaking capacity tests for fuse-links with breaking capacity less or equal than 100 A

Components

A	removable link used for calibration	S	source of supply, impedance less than 10 % of the total impedance of the circuit
C	contactor that makes the circuit	L	air-cored inductance
D	switch to disconnect the source of supply	R	series resistor, adjusted to obtain correct prospective current
F	fuse-link under test		

Figure 3 – Test circuits for breaking capacity tests

In principle, the rated breaking capacity (a.c. and/or d.c.) and associated power factor or time constant, respectively, shall be specified by the manufacturer. The values given in the table below are reference values only.

The specified rated breaking capacity shall not be less than 35 A or 10 times the rated current, whichever is greater.

Unless otherwise stated by the manufacturer, the power factor and time constant of the test circuit shall be chosen from Table 1.

Table 1 – Power factor and time constant

Test current	Power factor	Time constant
up to 100 A	>0,95	<1 ms
above 100 A up to 500 A	0,8 to 0,9	1 ms to 1,7 ms
above 500 A up to 1 500 A	0,7 to 0,8	2 ms to 2,5 ms
above 1 500 A up to 10 000 A	0,5 to 0,6	4,5 ms to 5 ms
above 10 000 A up to 25 000 A	0,3 to 0,4	9 ms to 10 ms
above 25 000 A up to 50 000 A	0,2 to 0,3	12,5 ms to 15 ms

For tests at lower prospective currents ($5 I_N$, $10 I_N$, $50 I_N$, $250 I_N$), the inductance of the circuit shall remain constant and the current shall be adjusted by changing the resistance only.

9.3.2 Criteria for satisfactory performance

Addition:

In addition to the failure criteria described in IEC 60127-1, the fuse-link shall operate satisfactorily in all tests without any of the following phenomena:

- fusing together of the contacts;
- illegibility of marking after test;
- piercing of end caps (if applicable), visible to the naked eye;
- piercing of the external surfaces, visible to the naked eye;
- scorching or melting of organic substances on the external surfaces.

The following phenomena are neglected:

- black spots or other marks on the fuse-link terminations;
- small deformations of the fuse-link;
- cracking of the fuse-link, unless it causes the fuse-link to fall apart during replacement.

9.4 Endurance tests

a) *Replacement of the first sentence as follows:*

The test current I_{test} (A) is passed through the fuse-link for a period of 1 h. The minimum value for I_{test} (A) is $1,0 I_N$.

b) *Replacement of the first sentence as follows:*

The test current I_{OVL} (A) is then passed through the fuse-link for a period of 1 h.

c) *Addition:*

The voltage drop shall not exceed the maximum value specified in standard sheet 1.

Additional subclauses:

9.4.101 Endurance test at normal ambient temperature

Compliance is checked by subjecting the fuse-links to test method A or test method B.

Choice of either method A or method B shall be as agreed upon with the manufacturer. This also applies to the test currents to be selected among I_{test} (A), I_{test} (B), I_{OVL} (A) and I_{OVL} (B).

9.4.102 Test method A

As specified in IEC 60127-1:2006, 9.4 a) to d), with test current I_{test} (A) for 9.4 a) and I_{OVL} (A) for 9.4 b).

9.4.103 Test method B

The test sequence has to be as follows:

- a) The d.c. current I_{test} (B) is passed through the fuse-link for a period of 100 h. The minimum value for I_{test} (B) is $0,8 I_N$.
The current stability during the test shall be maintained within ± 1 % of the adjusted value. The d.c. current I_{OVL} (B) is then passed through the fuse-link for a period of 1 h.
- b) At the end of this test the voltage drop across the fuse-link is measured and used for the calculation of the maximum sustained dissipation.
- c) Finally, the voltage drop across the fuse-link is measured again according to 9.1. The voltage drop shall not have increased by more than 10 % of the value measured before the test and shall not exceed the maximum value specified in standard sheet 1.
- d) After the test, the marking shall still be legible and soldered joints on the fuse-link terminations shall not show any appreciable changes.

NOTE Changes in colour are not considered a failure.

9.5 Maximum sustained dissipation

Subclause 9.5 of IEC 60127-1:2006 applies.

9.6 Pulse tests

Replacement:

None specified.

9.7 Fuse-link temperature

Additional subclauses:

9.7.101 Fuse-links for use on printed circuit boards

For fuse-links designed to be mounted on circuit boards, compliance is checked by subjecting the fuse-links to test method I or method II as requested by the manufacturer.

Test method I

As specified in IEC 60127-1:2006, 9.7, with replacement of the maximum temperature rise of 135 K by 150 K for terminals and 135 K for plastic body materials. The initial current shall be I_{OVL} (A) or I_{OVL} (B) depending on which test method of 9.4 has been chosen.

The temperature during the last 30 s prior to opening shall be ignored.

Test method II

The temperature rise above ambient temperature shall be measured on the terminals of the fuse-links soldered to the relevant test board, using a fine-wire thermocouple not larger than 0,21 mm².

The measurement shall be done during the final 5 min of the endurance test at I_{OVL} (A) or I_{OVL} (B) depending on which test method of 9.4 has been chosen. The temperature rise shall not exceed 95 K.

Fuse-link numbers 1, 2, 3, 4, 5 and 6 shall be used for this test and fuse-link numbers 43, 44 and 45 in Table 2, or 58, 59 and 60 in Table 3, shall be kept as additional spares.

9.7.102 Fuse-links for use in fuse-holders

For fuse-links intended to be inserted in specifically designed fuse-holders, the test according to IEC 60127-6:1994, Clause 14, shall be carried out using the fuse-links to be tested instead of the required dummy fuse-links.

After the test in 14.1 of IEC 60127-6:1994, the inspection according to IEC 60127-6:1994, 12.2, shall not be performed.

Table 2 – Testing schedule for a.c. or d.c. breaking capacity fuse-links

Subclause	Description	Fuse-link number																											
		1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49											
9.7	Fuse-link temperature																												
9.4	Endurance tests	X	X																										
9.2.2	Test at elevated temperature			X																									
9.2.1	Time/current characteristic																												
	at normal ambient temperature																												
	10 I _N																												
	4.0 I _N																												
9.3	Breaking capacity																												
	Rated breaking capacity																												
	5 times the rated current																												
	10 times the rated current																												
	50 times the rated current ^a																												
9.3.3	250 times the rated current ^a																												
	Insulation resistance																												
	Fuse-link terminations	X	X																										
	Soldered joints	X	X																										
6.2	Legibility and indelibility of marking																												

^a Applicable only when the rated breaking capacity is not exceeded.

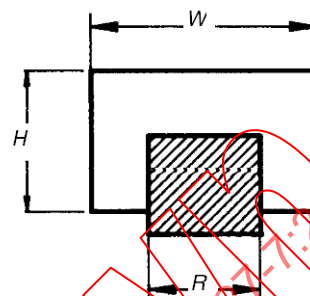
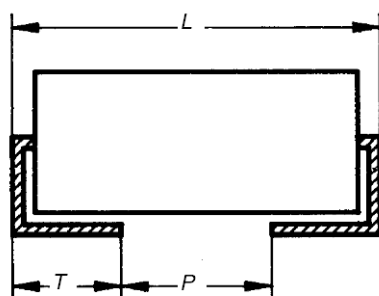
a Applicable only when the rated breaking capacity is not exceeded.

Table 3 – Testing schedule for a.c. and d.c. breaking capacity fuse-links

[illegible]

Fuse-links for special applications

**Standard
sheet
1
Page 1**



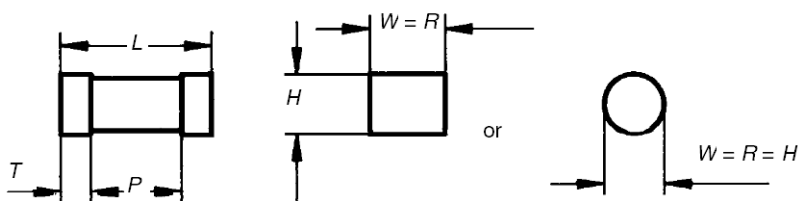
IEC 498/13

Rated voltage ^a V	Minimum terminal spacing <i>P</i> mm	Maximum dimensions mm		
		<i>W</i> (width)	<i>H</i> (height)	<i>L</i> (length)
12,5	0,4	12	12	50
25	0,45	12	12	50
32	0,48	12	12	50
50	0,53	12	12	50
63	1,1	12	12	50
125	1,3	12	12	50
250	2,5	12	12	50
500	to be determined	12	12	50
1 000	to be determined	12	12	50

^a Intermediate values are possible. The respective minimum terminal spacing *P* shall be chosen according to IEC 60664-1.

Any shape is allowed; the point at which the terminations protrude from the body is optional and the termination may vary.

Some alternative shapes are shown below:



IEC 499/13

Remark: The terminal spacing *P* has been chosen according to IEC 60664-1 taking into account pollution degree 2 and overvoltage category II (stress less than 1 500 h).

	Fuse-links for special applications	Standard sheet 1 Page 2
Maximum values of voltage drop and sustained dissipation		
Rated current	Maximum voltage drop	Maximum sustained dissipation
	mV	mW
32 mA	7 000	1 600
50 mA	5 000	1 600
63 mA	4 400	1 600
80 mA	3 800	1 600
100 mA	3 500	1 600
125 mA	2 500	1 600
160 mA	2 200	1 600
200 mA	1 800	1 600
250 mA	1 400	1 600
315 mA	1 300	1 600
400 mA	1 000	1 600
500 mA	900	1 600
630 mA	800	1 600
800 mA	600	1 600
1,0 A	500	2 500
1,25 A	400	2 500
1,6 A	300	2 500
2,0 A	300	2 500
2,5 A	300	2 500
3,15 A	300	4 000
4,0 A	300	4 000
5,0 A	300	4 000
6,3 A	300	4 000
8,0 A	220	4 000
10,0 A	220	4 000
12,5 A	180	4 000
16 A	140	4 000
20 A	100	4 000
If intermediate rated currents are required, they shall be chosen from the series R20 or R40 according to ISO 3.		
If lower values are stated by the manufacturer, these values shall be used.		

Marking

Fuse-links shall be marked according to the requirements of Clause 6.

Pre-arcing time/current characteristic

The pre-arcing time shall be within the following limits:

2,0 I _N or 2,1 I _N		2,75 I _N		4 I _N		10 I _N	
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈

	Fuse-links for special applications	Standard sheet 1 Page 3
Test at a temperature of $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ (if requested by the manufacturer) A test current I_{70} shall be passed through the fuse-links for 1 hour and they shall not operate. NOTE The manufacturer can additionally specify a higher test temperature than 70°C or a longer test duration than 1 h. Breaking capacity Fuse-links shall be tested as appropriate to their a.c., d.c or a.c./d.c. rating as specified in 9.3. Endurance test Fuse-links shall be tested according to either method A or method B as specified in 9.4. Maximum sustained dissipation The maximum sustained dissipation shall be measured at test current I_{OVL} (A) or I_{OVL} (B) during the last 10 min of the endurance test and shall not exceed the values specified in this standard sheet. Temperature rise test Fuse-links shall be tested according to method I or method II of 9.7.101, as specified by the manufacturer, or according to 9.7.102. 9.7.101 Method I The temperature rise shall not exceed 150 K (except 135 K for plastic body materials). (The temperature during the last 30 s prior to opening shall be ignored). 9.7.101 Method II The temperature rise shall not exceed 95 K. 9.7.102 If a fuse-holder is used, the temperature rise of the plastic material shall not exceed the respective RTI value.		

Annex AA (informative)

Guidance on ratings to be specified by the manufacturer or to be agreed upon with the testing house

Subclause	Rating	Remark
9.2	t_1 to t_8	t_2 and t_8 are mandatory; the values t_2 and t_8 shall be not more than 1 h ($t_{2\max} = 1$ h) and 1 s ($t_{8\max} = 1,00$ s) respectively t_1, t_3, t_4, t_5, t_6 and t_7 are optional 2,0 I_N or 2,1 I_N to be chosen for t_1 and t_2
9.2.2	I_{70}	test current for an optional test at 70 °C preferred values: 0,8 I_N or 1,0 I_N or 1,1 I_N NOTE The manufacturer can additionally specify a higher test temperature than 70 °C or a longer test duration than 1 hour
9.3	Breaking capacity	may be specified for a.c. or d.c. or a.c./d.c., the specified rated breaking capacity shall be not less than 35 A or 10 times the rated current whichever is greater
9.4 and 9.5	I_{test} (A) or I_{test} (B) I_{OVL} (A) or I_{OVL} (B)	specification of cyclic test current according to test method A; the minimum value for I_{test} (A) is 1,0 I_N (I_{test} (A)_{min} = 1,0 I_N) or of continuous current according to method B; the minimum value for I_{test} (B) is 0,8 I_N (I_{test} (B)_{min} = 0,8 I_N) specification of overload current for endurance test
9.7.101	Method I: initial current is I_{OVL} (A) or I_{OVL} (B) Method II: test current is I_{OVL} (A) or I_{OVL} (B)	for fuse-links for use on printed circuit boards: test method I (step test) or test method II (1 hour overload) as determined by the manufacturer
9.7.102	test current is I_N	for fuse-links for use in fuse-holders

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
INTRODUCTION.....	27
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	29
4 Exigences générales	30
5 Valeurs assignées normalisées	30
6 Marquage	30
7 Généralités sur les essais	31
8 Dimensions et construction.....	34
9 Exigences électriques.....	35
9.1 Chute de tension	35
9.2 Caractéristique temps/courant.....	35
9.2.1 Caractéristique temps/courant à la température ambiante normale	35
9.2.2 Essai à température élevée	35
9.3 Pouvoir de coupure	35
9.3.1 Conditions de fonctionnement.....	35
9.3.2 Critères de qualité de fonctionnement satisfaisant.....	37
9.4 Essais d'endurance	37
9.4.101 Essai d'endurance à la température ambiante normale.....	38
9.4.102 Méthode d'essai A.....	38
9.4.103 Méthode d'essai B.....	38
9.5 Puissance dissipée maximale	38
9.6 Essais en impulsions.....	38
9.7 Température de l'élément de remplacement	38
9.7.101 Éléments de remplacement destinés à être utilisés sur des cartes imprimées	38
9.7.102 Éléments de remplacement destinés à être utilisés dans des ensembles-porteurs.....	39
Annexe AA (informative) Lignes directrices sur les valeurs assignées que le fabricant doit spécifier ou devant faire l'objet d'un accord avec le laboratoire d'essai	45
Figure 1 – Carte d'essai normalisée	32
Figure 2 – Socle d'essai normalisé pour carte imprimée.....	33
Figure 3 – Circuits d'essai de pouvoir de coupure	36
Tableau 1 – Facteur de puissance et constante de temps	37
Tableau 2 – Programme d'essai pour éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu.....	40
Tableau 3 – Programme d'essai pour éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure en courant alternatif et en courant continu.....	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPE-CIRCUITS MINIATURES –

Partie 7: Éléments de remplacement miniatures
pour applications spéciales

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications, la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 60127-7 a été établie par le sous-comité 32C: Coupe-circuits à fusibles miniatures, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuits à fusibles.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
32C/458/CDV	32C/467/RC

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/CEI, Partie 2.

La présente Norme Internationale doit être utilisée conjointement avec la CEI 60127-1:2006 *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais seulement) et son Amendement 1 (2011).

Les articles de cette norme complètent, modifient ou remplacent les articles correspondants de la CEI 60127-1.

Lorsqu'il n'y a pas d'article ou de paragraphe correspondants dans cette norme, l'article ou le paragraphe de la CEI 60127-1 s'applique sans modification dans la mesure du possible. Lorsque cette norme indique "addition" ou "remplacement", le texte correspondant de la CEI 60127-1 doit être adapté en conséquence.

Les paragraphes qui sont complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes complémentaires sont numérotées AA, BB, etc.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60127, publiées sous le titre général *Coupe-circuits miniatures*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

INTRODUCTION

Les utilisateurs de coupe-circuit miniatures expriment le souhait de n'avoir à considérer qu'un seul numéro de publication pour toutes les normes, recommandations et autres documents les concernant afin de faciliter tout renvoi aux coupe-circuit à fusibles d'autres spécifications, par exemple celles relatives aux équipements.

De plus, un seul numéro de publication et la subdivision en plusieurs parties faciliteront la mise en oeuvre de nouvelles normes car les articles comprenant des prescriptions générales n'auront pas à être répétés.

La série de la CEI 60127, sous le titre général *Coupe-circuit miniatures* est à subdiviser comme suit:

CEI 60127-1, *Miniature fuses – Partie 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais seulement)

CEI 60127-2, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*

CEI 60127-3, *Coupe-circuit miniatures – Troisième partie: Eléments de remplacement subminiatures*

CEI 60127-4, *Coupe-circuit miniatures – Partie 4: Eléments de remplacement modulaires universels (UMF) – Types de montage en surface et montage par trous*

CEI 60127-5, *Coupe-circuit miniatures – Cinquième partie: Directives pour l'évaluation de la qualité des éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-6, *Coupe-circuit miniatures – Partie 6: Ensembles-porteurs pour cartouches de coupe-circuit miniatures*

CEI 60127-7, *Coupe-circuit miniatures – Partie 7: Eléments de remplacement miniatures pour applications spéciales*

CEI 60127-8, (Libre pour d'autres documents)

CEI 60127-9, (Libre pour d'autres documents)

CEI 60127-10, *Coupe-circuit miniatures – Partie 10: Guide d'utilisation pour coupe-circuit miniatures*

COUPE-CIRCUITS MINIATURES –

Partie 7: Éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60127 couvre des exigences pour éléments de remplacement miniatures destinés à des applications spéciales.

Elle ne s'applique pas aux coupe-circuits complètement couverts par les autres parties de la CEI 60269-1

Elle n'est pas applicable aux éléments de remplacement miniatures placés dans des appareils destinés à être employés dans des conditions particulières, telles qu'atmosphères corrosives ou explosives.

La présente norme s'applique en complément des exigences présentées dans la CEI 60127-1.

La présente norme est applicable aux éléments de remplacement de tension assignée ne dépassant pas 1 000 V, de courant assigné ne dépassant pas 20 A et de pouvoir de coupure assigné ne dépassant pas 50 kA.

Les éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales ne sont pas destinés à être remplacés par l'utilisateur final d'un appareil électronique ou électrique.

La présente norme a pour objet d'établir des méthodes d'essai uniformes pour des éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales, pour permettre de vérifier les valeurs (par exemple la durée de fusion et le pouvoir de coupure) spécifiées par le fabricant.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-21:2006, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

CEI 60127-1:2006, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links* (disponible en anglais seulement)

CEI 60127-6:1994, *Coupe-circuit miniatures – Partie 6: Ensembles-porteurs pour cartouches de coupe-circuit miniatures*

Amendement 1:1996

Amendement 2:2002

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

CEI 60695-2-12:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux*

CEI 60695-2-13:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

CEI 60695-4:2012, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu pour les produits électrotechniques*

CEI 61249-2-7:2002, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-7: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre*

ISO 3:1973, *Nombres normaux – Séries de nombres normaux*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'Article 3 de la CEI 60127-1:2006, sauf 3.5, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

élément de remplacement miniature pour applications spéciales

élément de remplacement enfermé non couvert par la CEI 60127-2, CEI 60127-3 ou CEI 60127-4, de pouvoir de coupure assigné ne dépassant pas 50 kA, dont la largeur et la hauteur ne dépassent pas 12 mm et la longueur ne dépasse pas 50 mm

Note 1 à l'article: Des précautions spéciales peuvent être nécessaires pour garantir que les éléments de remplacement seront remplacés par des éléments de remplacement présentant les mêmes paramètres techniques.

3.2

t_1 à t_8

valeurs limites pour la caractéristique temps/courant

3.3

I_{70}

courant d'essai pour réaliser des essais à une température élevée de 70 °C

Note 1 à l'article: Les valeurs préférentielles sont 0,8 I_N ou 1,0 I_N ou 1,1 I_N .

3.4

$I_{\text{test}} (A)$

courant d'essai pour des essais d'endurance selon la méthode A

Note 1 à l'article: Les valeurs préférentielles sont 1,0 I_N ou 1,05 I_N ou 1,2 I_N .

3.5

$I_{\text{test}} (B)$

courant d'essai pour des essais d'endurance selon la méthode B

Note 1 à l'article: Les valeurs préférentielles sont 0,8 I_N ou 1,0 I_N .

3.6

$I_{\text{ovL}} (A)$

courant d'essai pour la mesure de la puissance dissipée maximale selon la méthode A

Note 1 à l'article: Les valeurs préférentielles sont 1,25 I_N ou 1,35 I_N ou 1,5 I_N .

3.7

I_{OVL} (B)

courant d'essai pour la mesure de la puissance dissipée maximale selon la méthode B

Note 1 à l'article: Les valeurs préférentielles sont $1,0 I_N$ ou $1,25 I_N$.

4 Exigences générales

L'Article 4 de la CEI 60127-1:2006 s'applique.

5 Valeurs assignées normalisées

L'Article 5 de la CEI 60127-1:2006 ne s'applique pas.

Remplacement:

Les valeurs assignées suivantes doivent faire l'objet d'un accord entre le laboratoire d'essai et le fabricant:

- tension assignée;
- courant assigné (les valeurs assignées préférentielles sont indiquées dans la feuille de norme 1);
- pouvoir de coupure assigné (valeur alternative et/ou continue);
- caractéristique temps/courant (au moins à $2,0 I_N$ ou $2,1 I_N$ et $10 I_N$).

Les éléments suivants peuvent faire l'objet d'un accord facultatif.

- essai à température élevée;
- caractéristique temps/courant (en plus à $2,75 I_N$ et $4 I_N$).

D'autres valeurs spécifiées sont indiquées dans la feuille de norme 1.

6 Marquage

L'Article 6 de la CEI 60127-1:2006 s'applique excepté comme suit.

6.1

Remplacement:

d) Non applicable.

NOTE Un symbole indiquant la caractéristique temps/courant ne peut pas être indiqué, parce que cette partie de la CEI 60127 ne spécifie pas de valeur pour ce paramètre.

Addition:

- e) Désignation du modèle.
- f) Pouvoir de coupure assigné en ampères (A) ou en kilo ampères (kA).

6.2

Suppression de NOTE 2.

6.3

Addition après le premier alinéa:

En outre, le pouvoir de coupure assigné en ampères (A) ou en kilo ampères (kA) doit être marqué sur l'étiquette du boîtier.

6.4

Addition d'un titre et remplacement du texte:

6.4 Code de couleur applicable aux éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales

Un marquage des éléments de remplacement au moyen de bandes de couleur conformément à la CEI 60127-1:2006, Annexe A, n'est pas autorisé. Il est toutefois possible d'utiliser un marquage de couleurs qui diffère clairement de ce système de bandes de couleur. Dans ce cas, le fabricant doit fournir les informations applicables, par exemple la clé de codage des couleurs.

Paragraphe complémentaire:

6.101 Lorsque le marquage est impossible par manque de place, il convient de placer les informations applicables sur le plus petit boîtier et dans la documentation technique du fabricant.

7 Généralités sur les essais

L'Article 7 de la CEI 60127-1:2006 s'applique excepté comme suit.

7.2 Essais de type

7.2.1

Remplacement:

Pour les essais de chaque valeur assignée du courant des coupe-circuit avec un pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu, le nombre d'éléments de remplacement nécessaire est 51, dont 12 sont des pièces de rechange.

Le programme d'essai est présenté dans le Tableau 2.

Pour les essais de chaque valeur assignée du courant des coupe-circuit avec un pouvoir de coupure en courant alternatif et en courant continu, le nombre d'éléments de remplacement nécessaire est 63, dont 9 sont des pièces de rechange.

Le programme d'essai est présenté dans le Tableau 3.

7.3 Socles d'essai

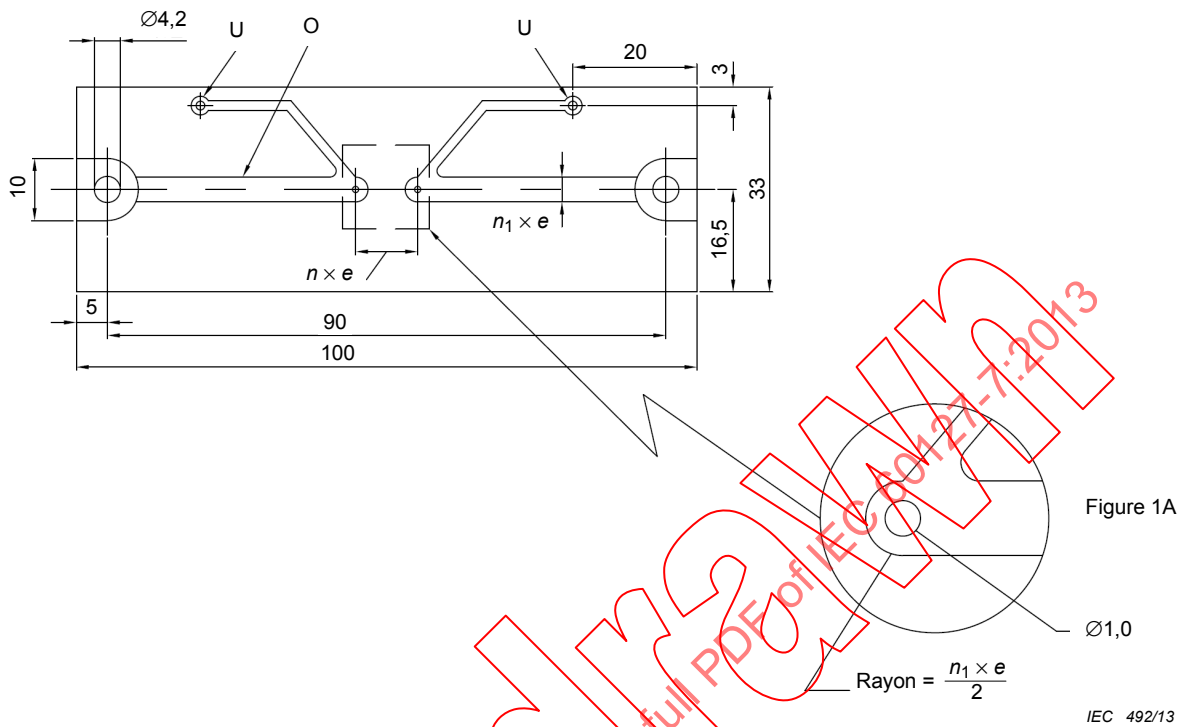
Addition:

Pour des éléments de remplacement conçus pour un type spécial d'ensemble-porteur, les essais doivent être réalisés dans cet ensemble-porteur.

Pour les essais qui nécessitent une carte imprimée pour le montage et la connexion des éléments de remplacement, une carte d'essai conforme à celle de la Figure 1 doit être utilisée.

NOTE Les socles pour des éléments de remplacement pour montage en surface sont à l'étude.

Dimensions en millimètres



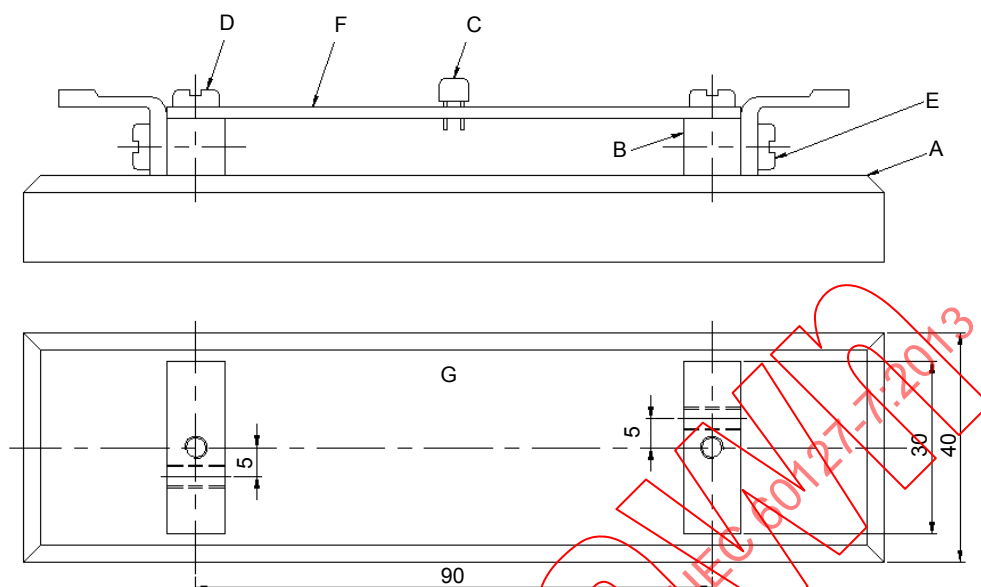
Légende

- O couche de cuivre
- U connexion pour la mesure de la chute de tension
- e 2,5 mm
- n_1 1, 2, 3, 4
- n 1, 2, 3 ... (à adapter en fonction de la longueur de l'élément de remplacement)

Figure 1 – Carte d'essai normalisée

Cette carte d'essai doit être montée sur le socle conformément à la Figure 2.

Dimensions en millimètres



IEC 493/13

Légende

- A base de matériau conducteur de faible chaleur, épaisseur 10 mm
- B électrodes en laiton de 10 mm × 10 mm
- C élément de remplacement brasé en place
- D vis de fixation
- E vis de contact supportant une borne de brasure
- F carte imprimée conformément à la Figure 1
- G socle vu de dessus avec des électrodes en laiton de 10 mm × 10 mm

Figure 2 – Socle d'essai normalisé pour carte imprimée

La carte d'essai doit être faite d'une feuille stratifiée tissée de verre avec de la résine époxyde, plaquée cuivre, comme cela est défini dans la CEI 61249-2-7.

L'épaisseur nominale de la feuille doit être 1,6 mm.

L'épaisseur nominale de la couche de cuivre peut être 0,035 mm ou 0,070 mm.

La largeur nominale de la couche de cuivre peut être 2,5 mm, 5 mm, 7,5 mm ou 10 mm.

L'épaisseur nominale et la largeur nominale de la couche de cuivre appliquée doivent figurer dans le rapport d'essai.

Les parties métalliques du socle doivent être composées de laiton de contenant entre 58 % et 70 % de cuivre. Les parties assurant le contact doivent être plaquées argent.

7.4 Nature de l'alimentation

Addition:

Programme d'essai des éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu conformément à la feuille de norme 1, voir Tableau 2.

Programme d'essai des éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure en courant alternatif et en courant continu conformément à la feuille de norme 1, voir Tableau 3.

8 Dimensions et construction

L'Article 8 de la CEI 60127-1:2006 s'applique excepté comme suit.

8.2 Construction

Remplacement:

L'élément fusible doit être entièrement enfermé.

Les éléments de remplacement doivent être résistants à la température conformément à 9.7, et au feu conformément à la CEI 60695-2-12 et à la CEI 60695-2-13.

La conformité est vérifiée en procédant à une inspection. Ceci n'est pas applicable aux éléments de remplacement qui représentent de petites pièces conformément à la CEI 60695-4:2012, 3.78.

Pour les corps de fusible en plastique ou fait d'un matériau contenant des substances organiques, les exigences minimales suivantes s'appliquent:

- Température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) = 775 °C
- Indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) = 850 °C

NOTE 1 Pour les essais au fil incandescent, il est nécessaire d'utiliser des plaques de dimensions conformes à la CEI 60695-2-12:2010, 4.2 et CEI 60695-2-13:2010, 4.2.

NOTE 2 Pour les matériaux tels que le verre et la céramique dont la GWIT et le GWFI sont supposés supérieurs à 775 °C et 850 °C, respectivement, les essais au fil incandescent ne s'appliquent pas.

8.3 Sorties des éléments de remplacement

Remplacement:

Le 8.3 s'applique uniquement aux éléments de remplacement avec fils de sortie.

Les contacts de l'élément de remplacement doivent être en une matière qui ne se corrode pas ou en une matière convenablement protégée contre la corrosion; aucun décapant ni aucune substance isolante ne doit recouvrir les surfaces extérieures des sorties.

Un dépôt de nickel ou d'argent est considéré comme une protection suffisante pour les capsules en laiton.

Les sorties de l'élément de remplacement doivent être attachées de manière fiable.

Les échantillons doivent être immergés dans l'eau pendant 24 h à une température comprise entre 15 °C et 35 °C.

Les sorties doivent supporter les forces mécaniques susceptibles d'être rencontrées en utilisation normale. Lorsque l'élément de remplacement est maintenu en position fixe, chaque sortie est soumise, à température ambiante, aux forces données la présente norme. Les échantillons d'essai doivent être également divisés pour les essais spécifiques sur les sorties.

Les méthodes d'essai doivent être effectuées conformément à la CEI 60068-2-21.

- Pour l'essai en traction (U_{a1}), une force de 10 N doit être appliquée.

- Pour l'essai en poussée (U_{a2}), une force de 2 N doit être appliquée.
- Pour l'essai en courbure (U_b), le cas échéant, une force de 5 N doit être appliquée et une seule courbure doit être effectuée.

A la fin de l'essai, les sorties de l'élément de remplacement doivent rester fermement attachées et la chute de tension ne doit pas dépasser la valeur maximale autorisée dans la feuille de norme 1.

9 Exigences électriques

L'Article 9 de la CEI 60127-1:2006 s'applique excepté comme suit.

9.1 Chute de tension

Addition:

Il est recommandé de mesurer la chute de tension à l'aide d'un voltmètre de haute impédance. La chute de tension doit être mesurée au niveau des sorties de l'élément de remplacement ou, si ce n'est pas possible, au voisinage immédiat du corps de fusible.

Si une carte d'essai conforme à la Figure 1 est utilisée, la chute de tension peut être mesurée aux points marqués U.

9.2 Caractéristique temps/courant

9.2.1 Caractéristique temps/courant à la température ambiante normale

Addition:

Les valeurs limites t_1 à t_8 données dans la feuille de norme 1 doivent être définies par le fabricant.

Il est nécessaire de spécifier les valeurs limites t_2 (valeur maximale à $2,1 I_N$ ou $2,0 I_N$) et t_8 (valeur maximale à $10 I_N$). Les valeurs limites t_1 , t_3 , t_4 , t_5 , t_6 et t_7 sont facultatives.

La valeur t_2 ne doit pas être supérieure à 1 h.

La valeur t_8 ne doit pas être supérieure à 1 s.

9.2.2 Essai à température élevée

Remplacement:

Si le fabricant le déclare, cet essai doit être réalisé conformément à la CEI 60127-1:2006, 9.2.2, en utilisant le courant d'essai (I_{70}) spécifié par le fabricant.

9.3 Pouvoir de coupure

9.3.1 Conditions de fonctionnement

La méthode A de la CEI 60127-1:2006, 9.3.1, s'applique.

Addition:

Dans le cas d'éléments de remplacement dans lesquels n'importe quel composant est organique (par exemple un corps moulé), la tension de rétablissement doit être maintenue pendant 5 min après le fonctionnement du fusible.

Des circuits d'essai typiques pour le courant alternatif et le courant continu sont donnés à la Figure 3.

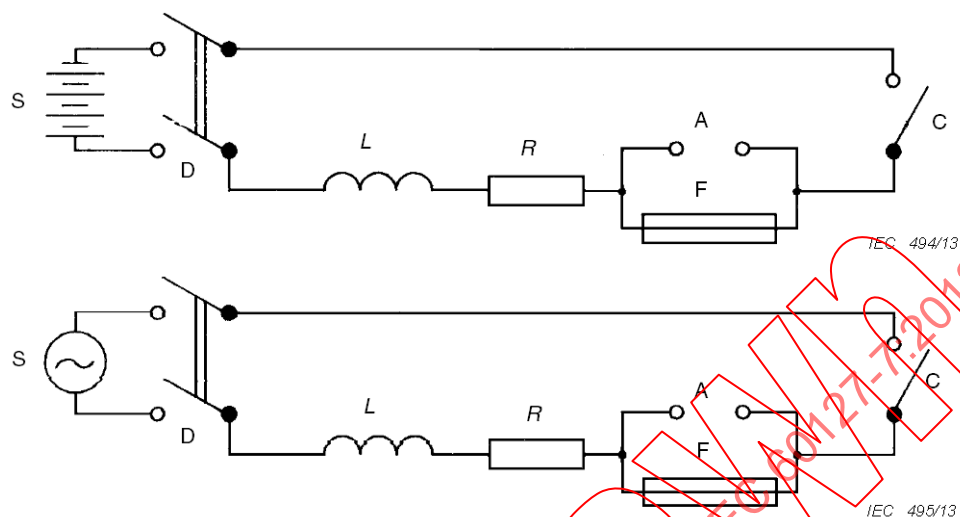


Figure 3a – Circuit typique d'essai de pouvoir de coupure pour des éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure supérieur à 100 A

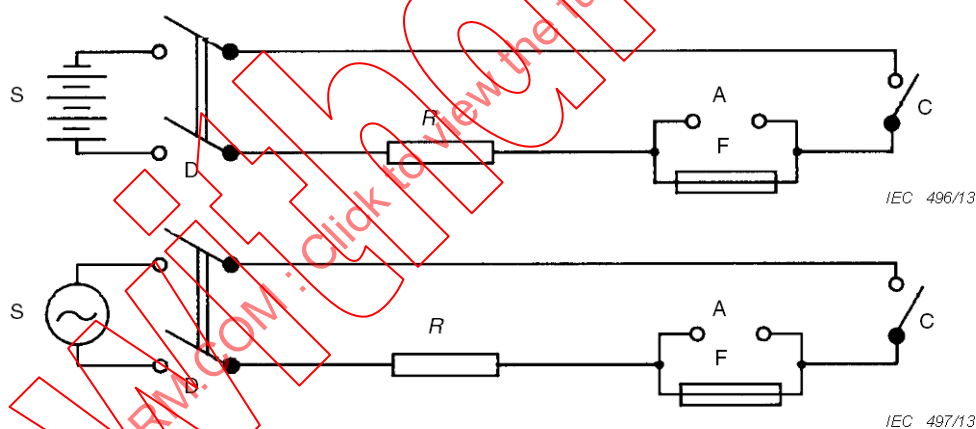


Figure 3b – Circuit typique d'essai de pouvoir de coupure pour des éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure inférieur ou égal à 100 A

Composants

A	liaison amovible utilisée pour l'étalonnage	S	source d'alimentation, impédance inférieure à 10 % de l'impédance totale du circuit
C	contacteur du circuit	L	inductance à air
D	commutateur pour déconnecter la source d'alimentation	R	résistance série ajustée pour obtenir le courant présumé correct
F	élément de remplacement en essai		

Figure 3 – Circuits d'essai de pouvoir de coupure

En principe, le pouvoir de coupure assigné (en courant alternatif et/ou en courant continu) et le facteur de puissance ou la constante de temps associés, respectivement, doivent être spécifiés par le fabricant. Les valeurs données dans le tableau ci-dessous sont des valeurs de référence uniquement.

Le pouvoir de coupure assigné spécifié ne doit pas être inférieur au plus grand parmi 35 A ou 10 fois le courant assigné.

Sauf indication contraire du fabricant, le facteur de puissance et la constante de temps du circuit d'essai doivent être choisis dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Facteur de puissance et constante de temps

Courant d'essai	Facteur de puissance	Constante de temps
jusqu'à 100 A	>0,95	<1 ms
supérieur à 100 A et jusqu'à 500 A	0,8 à 0,9	1 ms à 1,7 ms
supérieur à 500 A et jusqu'à 1 500 A	0,7 à 0,8	2 ms à 2,5 ms
supérieur à 1 500 A et jusqu'à 10 000 A	0,5 à 0,6	4,5 ms à 5 ms
supérieur à 10 000 A et jusqu'à 25 000 A	0,3 à 0,4	9 ms à 10 ms
supérieur à 25 000 A et jusqu'à 50 000 A	0,2 à 0,3	12,5 ms à 15 ms

Pour les essais à des courants présumés inférieurs ($5 I_N$, $10 I_N$, $50 I_N$, $250 I_N$), l'inductance du circuit doit rester constante et le courant doit être ajusté en changeant uniquement la résistance.

9.3.2 Critères de qualité de fonctionnement satisfaisant

Addition:

En plus des critères de défaillances décrits dans la CEI 60127-1, l'élément de remplacement doit fonctionner de manière satisfaisante dans tous les essais sans qu'un des phénomènes suivants ne se produise.

- fusion des contacts les uns avec les autres;
- marquage illisible après l'essai;
- trou visible à l'œil nu sur des capsules (le cas échéant);
- trou visible à l'œil nu sur des surfaces extérieures;
- roussissement ou fusion de substances organiques sur les surfaces extérieures.

Les phénomènes suivants sont négligés:

- taches noires ou autres marques sur les sorties de l'élément de remplacement;
- petites déformations de l'élément de remplacement;
- craquelure de l'élément de remplacement, sauf si pendant le remplacement elle entraîne une détérioration de l'élément de remplacement.

9.4 Essais d'endurance

a) *Remplacement de la première phrase par:*

Le courant d'essai I_{test} (A) est délivré à l'élément de remplacement pendant une période d'1 h. La valeur minimale pour I_{test} (A) est $1,0 I_N$.

b) *Remplacement de la première phrase par:*

Le courant d'essai I_{OVL} (A) est ensuite délivré à l'élément de remplacement pendant une période d'1 h.

c) *Addition:*

La chute de tension ne doit pas dépasser la valeur maximale spécifiée dans la feuille de norme 1.

Paragraphes complémentaires:

9.4.101 Essai d'endurance à la température ambiante normale

On vérifie la conformité en soumettant les éléments de remplacement à l'essai de la méthode A ou à l'essai de la méthode B.

Le choix de la méthode A ou de la méthode B doit faire l'objet d'un accord avec le fabricant. Ceci s'applique également aux courants d'essai à sélectionner parmi $I_{\text{test}} (A)$, $I_{\text{test}} (B)$, $I_{\text{OVL}} (A)$ et $I_{\text{OVL}} (B)$.

9.4.102 Méthode d'essai A

Comme cela est spécifié dans la CEI 60127-1:2006, 9.4 a) à d), avec un courant d'essai $I_{\text{test}} (A)$ pour 9.4 a) et $I_{\text{OVL}} (A)$ pour 9.4 b).

9.4.103 Méthode d'essai B

La séquence de test doit être comme suit:

- Le courant continu $I_{\text{test}} (B)$ est délivré à l'élément de remplacement pendant une période de 100 h. La valeur minimale pour $I_{\text{test}} (B)$ est $0,8 I_N$.
La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à $\pm 1 \%$ de la valeur réglée. Le courant continu $I_{\text{OVL}} (B)$ est ensuite délivré à l'élément de remplacement pendant une période d'1 h.
- A la fin de cet essai, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée et utilisée pour le calcul de la puissance dissipée maximale.
- Enfin, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée de nouveau conformément à 9.1. La chute de tension ne doit pas avoir augmenté de plus de 10 % de la valeur mesurée avant l'essai et ne doit pas dépasser la valeur maximale spécifiée dans la feuille de norme 1.
- Après l'essai, le marquage doit être encore lisible et les brasures des sorties de l'élément de remplacement ne doivent pas présenter de changement notable.

NOTE Des changements de couleur ne sont pas considérés comme un défaut.

9.5 Puissance dissipée maximale

Le 9.5 de la CEI 60127-1:2006 s'applique.

9.6 Essais en impulsions

Remplacement:

Aucun n'est spécifié.

9.7 Température de l'élément de remplacement

Paragraphes complémentaires:

9.7.101 Éléments de remplacement destinés à être utilisés sur des cartes imprimées

Pour les éléments de remplacement conçus pour être montés sur des cartes de circuit, la conformité est contrôlée en soumettant les éléments de remplacement à un essai de la méthode I ou de la méthode II selon les indications du fabricant.