

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2015 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
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 - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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: sales@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 - webstore.iec.ch/advsearchform

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 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-5506-3

**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	8
5 Standard ratings	8
6 Marking	8
7 General notes on tests	9
8 Dimensions and construction	14
9 Electrical requirements	15
10 Standard sheets	25
Annex A (informative) Guidance on ratings to be specified by the manufacturer or to be agreed upon with the testing house	28
Bibliography.....	29
Figure 1 – Standard test board for fuse-links with wire terminations	11
Figure 2 – Test board for surface mount fuse-links	12
Figure 3 – Test fuse base	13
Figure 4 – Test circuits for breaking capacity tests.....	16
Table 1 – Power factor and time constant	17
Table 2 – Testing schedule for individual ampere ratings for a.c. or d.c. breaking capacity fuse-links	20
Table 3 – Testing schedule for individual ampere ratings for a.c. and d.c. breaking capacity fuse-links	21
Table 4 – Testing schedule for maximum ampere rating of a homogeneous series (a.c. or d.c. breaking capacity fuse-links).....	22
Table 5 – Testing schedule for maximum ampere rating of a homogeneous series (a.c. and d.c. breaking capacity fuse-links)	23
Table 6 – Testing schedule for minimum ampere rating of a homogeneous series.....	24
Table 7 – Testing schedule for all intermediate ampere ratings of a homogeneous series.....	24
Table A.1 – Guidance on ratings to be specified by the manufacturer or to be agreed upon with the testing house	28

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.

This bilingual version (2018-03) corresponds to the monolingual English version, published in 2015-09.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2013.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) defining a test board for surface mount fuse-links, Figure 2;
- b) defining test schedules for homogenous series.

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

CDV	Report on voting
32C/507/CDV	32C/513/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

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.

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

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

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.

This part of IEC 60127 is applicable to fuse-links with a rated voltage not exceeding 1 000 V, a rated current not exceeding 20 A and a rated breaking capacity not exceeding 50 kA.

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

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 part of IEC 60127 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 60127-1:2006/AMD1:2011

IEC 60127-1:2006/AMD2:2015

IEC 60127-4:2005, *Miniature fuses – Part 4: Universal modular fuse-links (UMF) – Through-hole and surface mount types*

IEC 60127-4:2005/AMD1:2008

IEC 60127-4:2005/AMD2:2012

IEC 60127-6:2014, *Miniature fuses – Part 6: Fuse-holders for miniature fuse-links*

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 60695-2-12:2010/AMD1:2014

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 60695-2-13:2010/AMD1:2014

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.

Note 2 to entry: For fuse-links having a metallic cap at each end, any member of terminals or terminations other than the metallic cap such as wire terminations, pins and bolt-in contacts may not be included in the total length of 50 mm and the width and height of 12 mm.

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

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

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

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

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. For fuse-links with wire terminations six extra samples (E1 to E6) have to be taken by random and not sorted according to voltage drop. If necessary, these samples can be used as additional spares after performing the tests according to 8.3.

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. For fuse-links with wire terminations six extra samples (E1 to E6) have to be taken by random and not sorted according to voltage drop. If necessary, these samples can be used as additional spares after performing the tests according to 8.3. The testing schedule is shown in Table 3.

For testing the maximum ampere rating of a homogenous series with a.c. or d.c. breaking capacity the number of fuse-links required is 51, of which 22 are kept as spares. For fuse-links with wire terminations six extra samples (E1 to E6) have to be taken by random and not sorted according to voltage drop. If necessary, these samples can be used as additional spares after performing the tests according to 8.3.

The testing schedule is shown in Table 4.

For testing the maximum ampere rating of a homogenous series with a.c. and d.c. breaking capacity the number of fuse-links required is 66, of which 32 are kept as spares. For fuse-links with wire terminations six extra samples (E1 to E6) have to be taken by random and not sorted according to voltage drop. If necessary, these samples can be used as additional spares after performing the tests according to 8.3.

The testing schedule is shown in Table 5.

For testing the minimum ampere rating of a homogenous series with a.c. and / or d.c. breaking capacity the number of fuse-links required is 38, of which 16 are kept as spares.

The testing schedule is shown in Table 6.

For testing all of the intermediate ampere rating of a homogenous series with a.c. and / or d.c. breaking capacity the number of fuse-links required is 38, of which 16 are kept as spares.

The testing schedule is shown in Table 7.

7.3 Fuse-bases for tests

Addition after first paragraph:

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

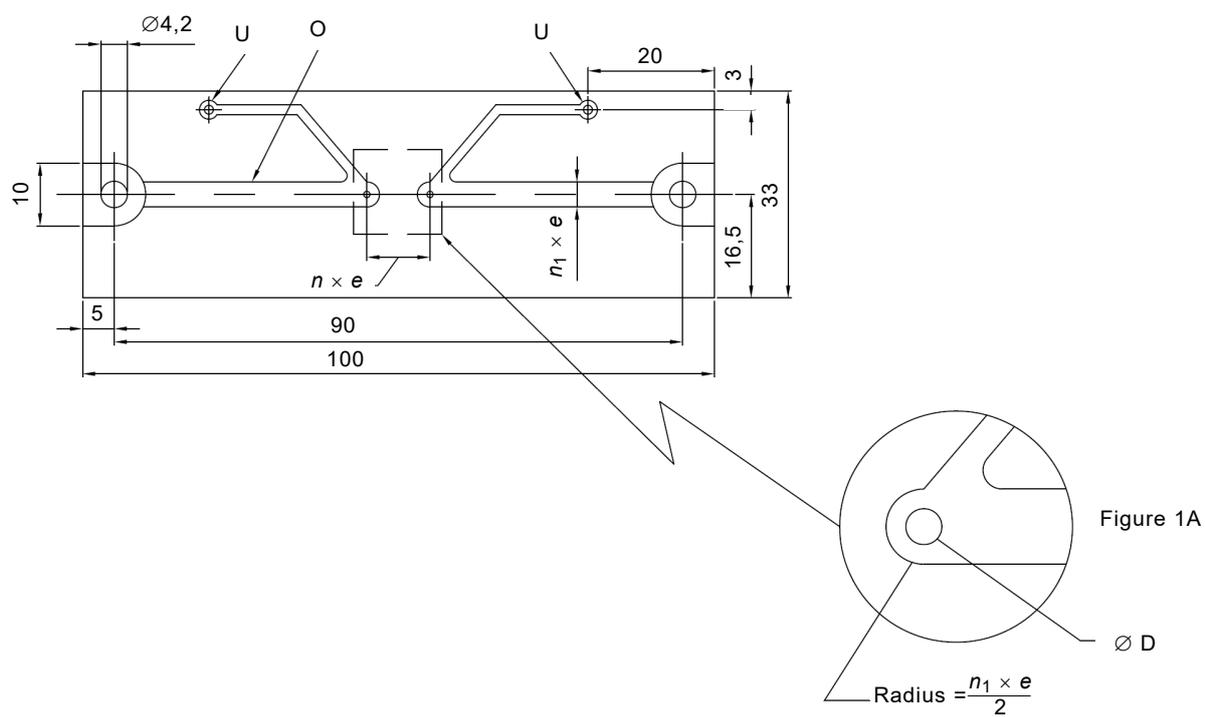
For tests that require a printed circuit board for mounting and connection of the fuse-links, a test board according to Figure 1 or Figure 2 shall be used.

The test board according to Figure 1 shall be used for fuse links with wire terminations intended for insertion in suitably designed holes or sockets.

The test board according to Figure 2 shall be used for surface mount fuse-links.

When two or more fuse-links are tested in series, the fuse-bases shall be located so that there will be a spacing of not less than 50 mm between any two fuse-links under testing. The conductor connecting the fuse-bases together, and connecting the fuse-bases to the ammeter and the source of supply shall be insulated copper wire. The length of each conductor shall be 500 mm and the cross-sectional area of the wire shall be approximately 1 mm² for fuse-links with rated currents up to and including 6,3 A, and 6 mm² for rated currents exceeding 6,3 A.

Dimensions in millimetres

**Key**

- O copper layer; thickness 0,035 mm or 0,070 mm
- U connection for voltage drop measurement
- D diameter of 1 mm for rated currents up to and including 6,3 A;
diameter of 1,5 mm for rated currents exceeding 6,3 A.
- 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 for fuse-links with wire terminations

This test board shall be mounted on the fuse-base according to Figure 3a.

Dimensions in millimetres

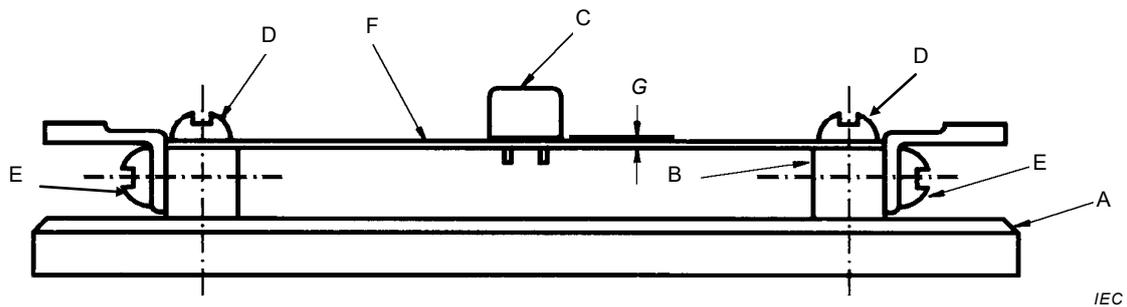


Figure 3a – Fuse-links with wire terminations (printed circuit track underneath)

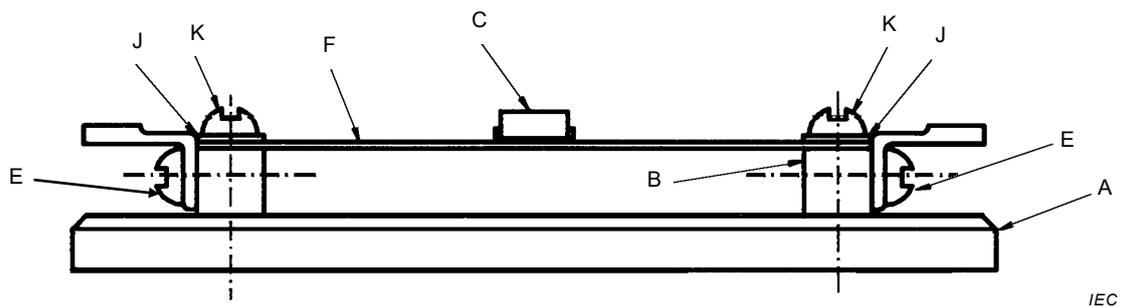
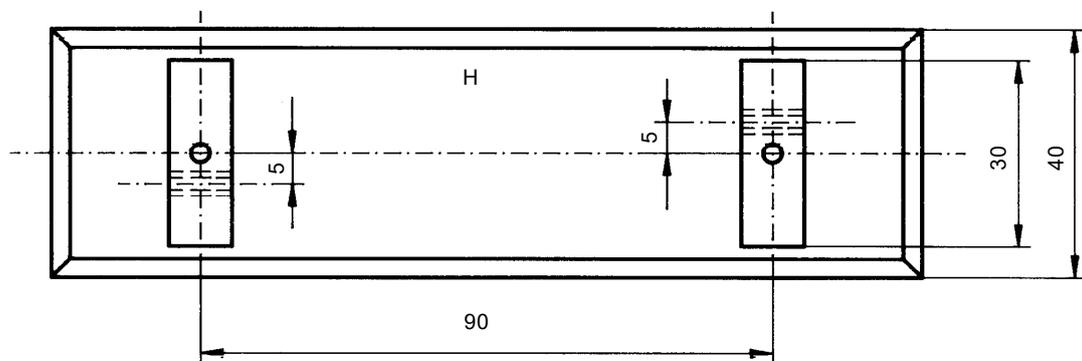


Figure 3b – Surface mount fuse-link (printed circuit track on top)

Dimensions in millimetres



IEC

- | | | | |
|---|---|---|--|
| A | base of low heat conducting material, thickness 10 mm | F | printed circuit board (see Figure 1 and Figure 2) |
| B | brass electrodes 10 mm × 10 mm | G | space between fuse body and board equals $(0,5 \pm 0,25)$ mm |
| C | Fuse-link soldered in place | H | top view of base with brass electrodes |
| D | fixing screws | J | silver-plated brass washer (two places) |
| E | contact screws holding solder terminal | K | silver-plated brass screw to make contact with the conducting surface on top of the printed circuit board (two places) |

Figure 3 – Test fuse base

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, after second paragraph:

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.

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 Dimensions for the material plates for the glow wire tests are given in IEC 60695-2-12:2010, 4.2 or in 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 shall 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, after Note 2:

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 or Figure 2 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, after 4th paragraph:

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

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 4.

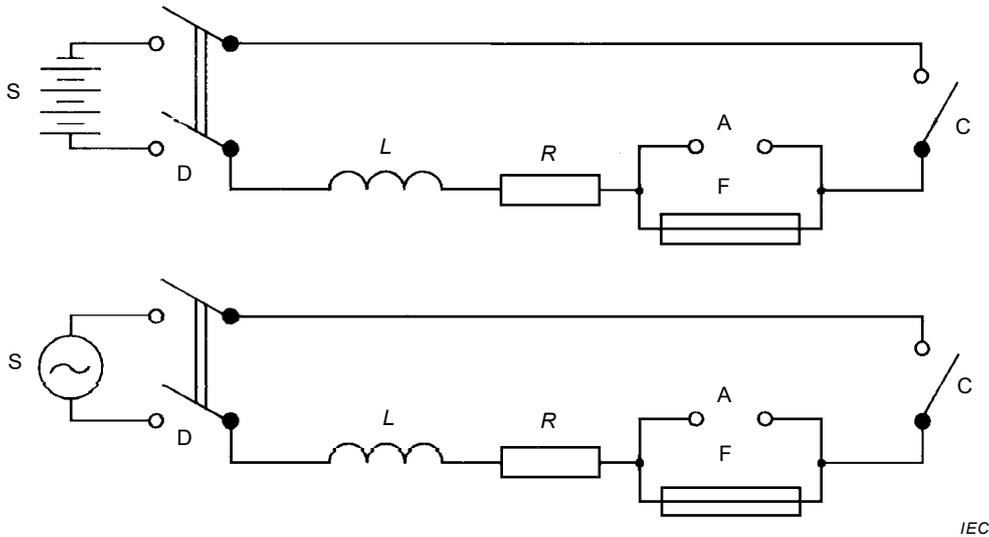


Figure 4a – Typical test circuit for breaking capacity tests for fuse-links with breaking capacity greater than 100 A

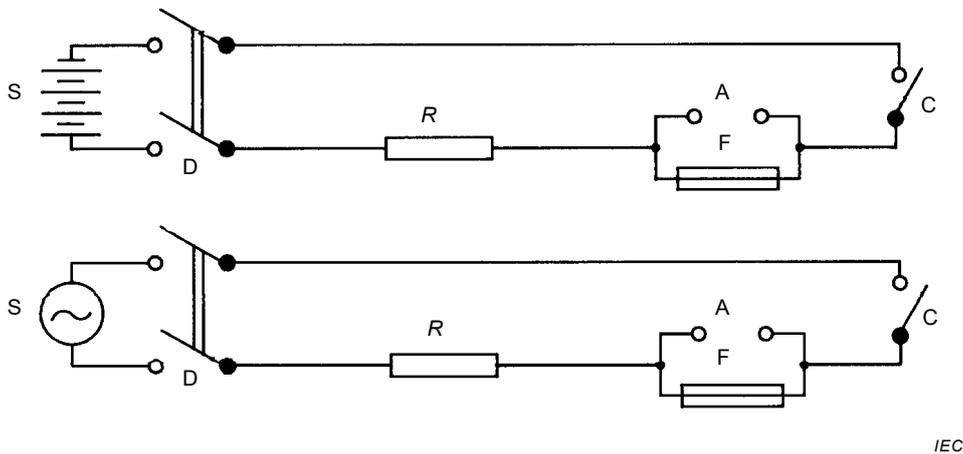


Figure 4b – Typical test circuit for breaking capacity tests for fuse-links with breaking capacity less or equal than 100 A

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 4 – 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, after third paragraph:

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.

9.3.4 Type test for fuse-links of homogenous series

Addition, after second paragraph:

Fuse-links having an intermediate rated current shall be tested according to the relevant testing schedule for intermediate ampere ratings of a homogenous series given in Table 7.

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 individual ampere ratings 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	E1 ^b	E4 ^b	
		2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	E2 ^b	E5 ^b	
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	E3 ^b	E6 ^b	
9.7	Fuse-link temperature														X						
9.4	Endurance tests	X	X																		
9.2.2	Test at elevated temperature			X																	
9.2.1	Time/current characteristic $10 I_N$ at normal ambient temperature					X															
	$4,0 I_N$									X											
	$2,75 I_N$													X							
	$2,0 I_N$ or $2,1 I_N$																	X			
9.3	Breaking capacity					X															
	Rated breaking capacity																				
	5 times the rated current						X														
	10 times the rated current										X										
	50 times the rated current ^a											X									
	250 times the rated current ^a												X								
9.3.3	Insulation resistance					X	X							X							
8.3	Fuse-link terminations										X	X							X	X	
8.5	Soldered joints	X	X					X							X	X	X	X			
6.2	Legibility and indelibility of marking							X							X	X	X	X			

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

^b The extra samples for termination test (E1 to E6) have to be chosen by random and not sorted by voltage drop.

**Table 4 – Testing schedule for maximum ampere rating of a homogeneous series
(a.c. or d.c. breaking capacity fuse-links)**

Sub-clause	Description	Fuse-link numbers in decreasing value of voltage drop																	
		1-6	7	10	13-17	18-27	28	31	34	37	40	43	46	49	E1 ^a E2 ^a E3 ^a	E4 ^a E5 ^a E6 ^a			
9.7	Fuse-link temperature										X								
9.4	Endurance test	X																	
9.2.2	Test at elevated temperature			X															
9.2.1	10 I _N						X												
	4 I _N							X											
	2,75 I _N									X									
	2,1 I _N												X						
9.3	Rated breaking capacity				X														
9.3.3	Insulation resistance				X														
8.3	Terminations																	X	
8.5	Soldered joints	X					X			X					X				
6.2	Legibility and indelibility of marking						X			X				X					

^a The extra samples for termination test (E1 to E6) have to be chosen by random and not sorted by voltage drop.

Table 6 – Testing schedule for minimum ampere rating of a homogeneous series

Sub-clause	Description	Fuse-link numbers in decreasing value of voltage drop							
		1-6	7 8 9	10 11 12	13-17	18-22	23-32	33 34 35	36 37 38
9.4	Endurance test	X							
9.2.1	Time/current characteristic	10 I_N		X					
		2.0 I_N or 2.1 I_N						X	
9.3	Rated breaking capacity	a.c.				X			
		d.c. (if applicable)					X		

Table 7 – Testing schedule for all intermediate ampere ratings of a homogeneous series

Sub-clause	Description	Fuse-link numbers in decreasing value of voltage drop							
		1-6	7 8 9	10 11 12	13-17	18-22	23-32	33 34 35	36 37 38
9.4b / 9.5	Maximum sustained dissipation ^a	X							
9.2.1	Time/current characteristic	10 I_N		X					
		2.0 I_N or 2.1 I_N						X	
9.3	Rated breaking capacity	a.c.				X			
		d.c. (if applicable)					X		

^a The tests have to be performed with new samples; the 100 test cycles of 9.4.102 and 100h current test of 9.4.103 a) will not be performed

10 Standard sheets

10.1 Standard sheet 1 – Fuse-links for special applications

Fuse-links for special applications		Standard sheet 1 Page 1																																																							
IEC																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Rated voltage ^a V</th> <th rowspan="2">Minimum terminal spacing <i>P</i> mm</th> <th colspan="3">Maximum dimensions mm</th> </tr> <tr> <th><i>W</i> (width)</th> <th><i>H</i> (height)</th> <th><i>L</i> (length)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12,5</td> <td>0,4</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>0,45</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>0,48</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>0,53</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>1,1</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>125</td> <td>1,3</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>2,5</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>to be determined</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>1 000</td> <td>to be determined</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>					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
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																																																					
<p>^a Intermediate values are possible. The respective minimum terminal spacing <i>P</i> shall be chosen according to IEC 60664-1.</p>																																																									
<p>Any shape is allowed; the point at which the terminations protrude from the body is optional and the termination may vary.</p>																																																									
<p>NOTE The following drawings are mainly for surface mount fuse-links. For the other types of fuse-links additional components of terminations or terminals such as wire terminations, pins and bolt-in terminals etc. may not be included in the total length of 50 mm and the width and height of 12 mm.</p>																																																									
<p>Some alternative shapes are shown below:</p>																																																									
IEC																																																									
<p>Remark: The terminal spacing <i>P</i> has been chosen according to IEC 60664-1 taking into account pollution degree 2 and overvoltage category II (stress less than 1 500 h).</p>																																																									
<p>Dimensions <i>T</i> and <i>R</i> are not specified, but are required to calculate the land areas for the test board for surface mount fuse-links.</p>																																																									

	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
<p>Test at a temperature of (70 ± 2) °C (if requested by the manufacturer)</p> <p>A test current I_{70} shall be passed through the fuse-links for 1 hour and they shall not operate.</p> <p>NOTE The manufacturer can additionally specify a higher test temperature than 70 °C or a longer test duration than 1 h.</p> <p>Breaking capacity</p> <p>Fuse-links shall be tested as appropriate to their a.c., d.c or a.c./d.c. rating as specified in 9.3.</p> <p>Endurance test</p> <p>Fuse-links shall be tested according to either method A or method B as specified in 9.4.</p> <p>Maximum sustained dissipation</p> <p>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.</p> <p>Temperature rise test</p> <p>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.</p> <p>9.7.101 Method I</p> <p>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).</p> <p>9.7.101 Method II</p> <p>The temperature rise shall not exceed 95 K.</p> <p>9.7.102</p> <p>If a fuse-holder is used, the temperature rise of the plastic material shall not exceed the respective RTI value.</p>		

Annex A
(informative)

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

A.1

Table A.1 gives guidance on ratings to be specified by the manufacturer or to be agreed upon with the testing house.

**Table A.1 – 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 ($t_{2max} = 1$ h) and 1 s ($t_{8max} = 1,00$ 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

Bibliography

IEC 60269-1:2006, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*
IEC 60269-1:2006/AMD1:2009
IEC 60269-1:2006/AMD2:2014

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	31
INTRODUCTION	33
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	35
4 Exigences générales	36
5 Valeurs normalisées	36
6 Marquage	36
7 Généralités sur les essais	37
8 Dimensions et construction	42
9 Exigences électriques	43
10 Feuilles de norme	54
Annexe A (informative) Recommandations relatives aux valeurs assignées que le fabricant doit spécifier ou devant faire l'objet d'un accord avec le laboratoire d'essai	57
Bibliographie	58
Figure 1 – Carte d'essai normalisée pour les éléments de remplacement avec fils de sortie	39
Figure 2 – Carte d'essai pour les éléments de remplacement à montage en surface	40
Figure 3 – Socle d'essai	41
Figure 4 – Circuits d'essai de pouvoir de coupure	45
Tableau 1 – Facteur de puissance et constante de temps	46
Tableau 2 – Programme d'essai pour les courants assignés individuels des éléments de remplacement à pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu	49
Tableau 3 – Programme d'essai pour les courants assignés individuels des éléments de remplacement à pouvoir de coupure en courant alternatif et en courant continu	50
Tableau 4 – Programme d'essai pour le courant maximal assigné d'une série homogène (éléments de remplacement à pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu)	51
Tableau 5 – Programme d'essai pour le courant maximal assigné d'une série homogène (éléments de remplacement à pouvoir de coupure en courant alternatif et en courant continu)	52
Tableau 6 – Programme d'essai pour le courant minimal assigné d'une série homogène	53
Tableau 7 – Programme des essais pour tous les courants minimaux assignés d'une série homogène	53
Tableau A.1 – Recommandations relatives aux valeurs assignées que le fabricant doit spécifier ou devant faire l'objet d'un accord avec le laboratoire d'essai	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPE-CIRCUIT MINIATURES –

Partie 7: Éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales

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 60127-7 a été établie par le sous-comité 32C: Coupe-circuit miniatures, du comité d'études 32 de l'IEC: Fusibles.

La présente version bilingue (2018-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-09.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 2013.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) définition d'une carte d'essai pour éléments de remplacement à montage en surface, Figure 2;

b) définition des programmes d'essai pour les séries homogènes.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 32C/507/CDV et 32C/513/RVC.

Le rapport de vote 32C/513/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60127-1:2006, *Coupe-circuit miniatures – Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures* et son Amendement 1 (2011).

Les articles de la présente norme complètent, modifient ou remplacent les articles correspondants de l'IEC 60127-1.

Lorsqu'il n'y a pas d'article ou de paragraphe correspondant dans la présente norme, l'article ou le paragraphe de l'IEC 60127-1 s'applique sans modification pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente norme indique "addition" ou "remplacement", le texte correspondant de l'IEC 60127-1 doit être adapté en conséquence.

Les paragraphes qui viennent en complément de ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes supplémentaires sont numérotées 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.

INTRODUCTION

Selon le souhait exprimé par les utilisateurs de coupe-circuit miniatures, il convient que l'ensemble des normes, recommandations et autres documents relatifs aux coupe-circuit miniatures possède le même numéro de publication afin de simplifier la référence aux coupe-circuit dans d'autres spécifications, par exemple, les spécifications de matériel.

De plus, un seul numéro de publication et la subdivision en plusieurs parties faciliteraient la mise en œuvre de nouvelles normes, car les articles comprenant des exigences générales n'ont pas besoin d'être répétés.

La série IEC 60127, sous le titre général *Coupe-circuit miniatures*, est donc subdivisée comme suit:

IEC 60127-1, *Coupe-circuit miniatures – Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures*

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

IEC 60127-3, *Coupe-circuit miniatures – Partie 3: Éléments de remplacement subminiatures*

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

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

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

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

IEC 60127-8, (Emplacement disponible pour documents ultérieurs)

IEC 60127-9, (Emplacement disponible pour documents ultérieurs)

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

COUPE-CIRCUIT MINIATURES –

Partie 7: Éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60127 couvre des exigences pour des éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales.

La présente partie de l'IEC 60127 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.

Elle ne s'applique pas aux coupe-circuit complètement couverts par les autres parties de l'IEC 60269-1.

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

La présente partie de l'IEC 60127 s'applique en complément des exigences de l'IEC 60127-1.

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.

L'objet de la présente partie de l'IEC 60127 est 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).

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

IEC 60127-1:2006, *Coupe-circuit miniatures – Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures*
IEC 60127-1:2006/AMD1:2011
IEC 60127-1:2006/AMD2:2015

IEC 60127-4:2005, *Coupe-circuit miniatures – Partie 4: Éléments de remplacement modulaires universels (UMF) – Types de montage en surface et montage par trous*
IEC 60127-4:2005/AMD1:2008
IEC 60127-4:2005/AMD2:2012

IEC 60127-6:2014, *Coupe-circuit miniatures – Partie 6: Ensembles-porteurs pour cartouches de coupe-circuit miniatures*

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

IEC 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*

IEC 60695-2-12:2010/AMD1:2014

IEC 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*

IEC 60695-2-13:2010/AMD1:2014

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

IEC 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 l'IEC 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 l'IEC 60127-2, l'IEC 60127-3 ou l'IEC 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 s'assurer que les éléments de remplacement sont remplacés par des éléments de remplacement présentant les mêmes paramètres techniques.

Note 2 à l'article: Pour les éléments de remplacement dont chaque extrémité est dotée d'une capsule métallique, tous les éléments de sorties ou de bornes autres que la capsule métallique (fils de sortie, broches et contacts boulonnés, par exemple) peuvent ne pas être inclus dans la longueur totale de 50 mm et les largeur et hauteur de 12 mm.

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_{essai} (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

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

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

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

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 l'IEC 60127-1:2006 s'applique.

5 Valeurs normalisées

L'Article 5 de l'IEC 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 (voir la feuille de norme 1 pour les caractéristiques assignées préférentielles);
- pouvoir de coupure assigné (en courant alternatif et/ou en courant continu);
- 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 outre 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 l'IEC 60127-1:2006 s'applique avec les exceptions suivantes.

6.1

Remplacement:

d) Non applicable.

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

Addition:

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

6.2

Suppression de la 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 couleurs applicable aux éléments de remplacement miniatures pour applications spéciales

Un marquage des éléments de remplacement au moyen de bandes de couleur conformément à l'IEC 60127-1:2006, Annexe A, ne peut pas être utilisé. Un marquage de couleurs qui diffère clairement de ce système de bandes de couleur peut toutefois être utilisé. Dans ce cas, le fabricant doit fournir les informations applicables, par exemple la clé de codage des couleurs.

Paragraphe complémentaire:

6.101 Si le marquage est impossible par manque de place, il convient de placer les informations applicables sur le plus petit boîtier et dans les ouvrages de référence techniques du fabricant.

7 Généralités sur les essais

L'Article 7 de l'IEC 60127-1:2006 s'applique avec les exceptions suivantes.

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 exigés est 51, dont 12 sont des pièces de rechange. Pour les éléments de remplacement avec fils de sortie, six échantillons supplémentaires (E1 à E6) doivent être prélevés de manière aléatoire et non triés en fonction de la chute de tension. Le cas échéant, ces échantillons peuvent être utilisés comme pièces de rechange supplémentaires à l'issue des essais selon 8.3.

Le programme d'essai est présenté au 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 exigés est 63, dont 9 sont des pièces de rechange. Pour les éléments de remplacement avec fils de sortie, six échantillons supplémentaires (E1 à E6) doivent être prélevés de manière aléatoire et non triés en fonction de la chute de tension. Le cas échéant, ces échantillons peuvent être utilisés comme pièces de rechange supplémentaires à l'issue des essais selon 8.3. Le programme d'essai est présenté au Tableau 3.

Pour les essais du courant maximal assigné d'une série homogène avec un pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu, le nombre d'éléments de remplacement exigés est 51, dont 22 sont des pièces de rechange. Pour les éléments de remplacement avec fils de sortie, six échantillons supplémentaires (E1 à E6) doivent être prélevés de manière aléatoire et non triés en fonction de la chute de tension. Le cas échéant, ces échantillons peuvent être utilisés comme pièces de rechange supplémentaires à l'issue des essais selon 8.3.

Le programme d'essai est présenté au Tableau 4.

Pour les essais du courant maximal assigné d'une série homogène avec un pouvoir de coupure en courant alternatif et en courant continu, le nombre d'éléments de remplacement exigés est 66, dont 32 sont des pièces de rechange. Pour les éléments de remplacement avec fils de sortie, six échantillons supplémentaires (E1 à E6) doivent être prélevés de manière aléatoire et non triés en fonction de la chute de tension. Le cas échéant, ces échantillons peuvent être utilisés comme pièces de rechange supplémentaires à l'issue des essais selon 8.3.

Le programme d'essai est présenté au Tableau 5.

Pour les essais du courant minimal assigné d'une série homogène avec un pouvoir de coupure en courant alternatif et/ou en courant continu, le nombre d'éléments de remplacement exigés est 38, dont 16 sont des pièces de rechange.

Le programme d'essai est présenté au Tableau 6.

Pour les essais de tous les courants assignés intermédiaires d'une série homogène avec un pouvoir de coupure en courant alternatif et/ou en courant continu, le nombre d'éléments de remplacement exigés est 38, dont 16 sont des pièces de rechange.

Le programme d'essai est présenté au Tableau 7.

7.3 Socles d'essai

Addition après le premier alinéa:

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

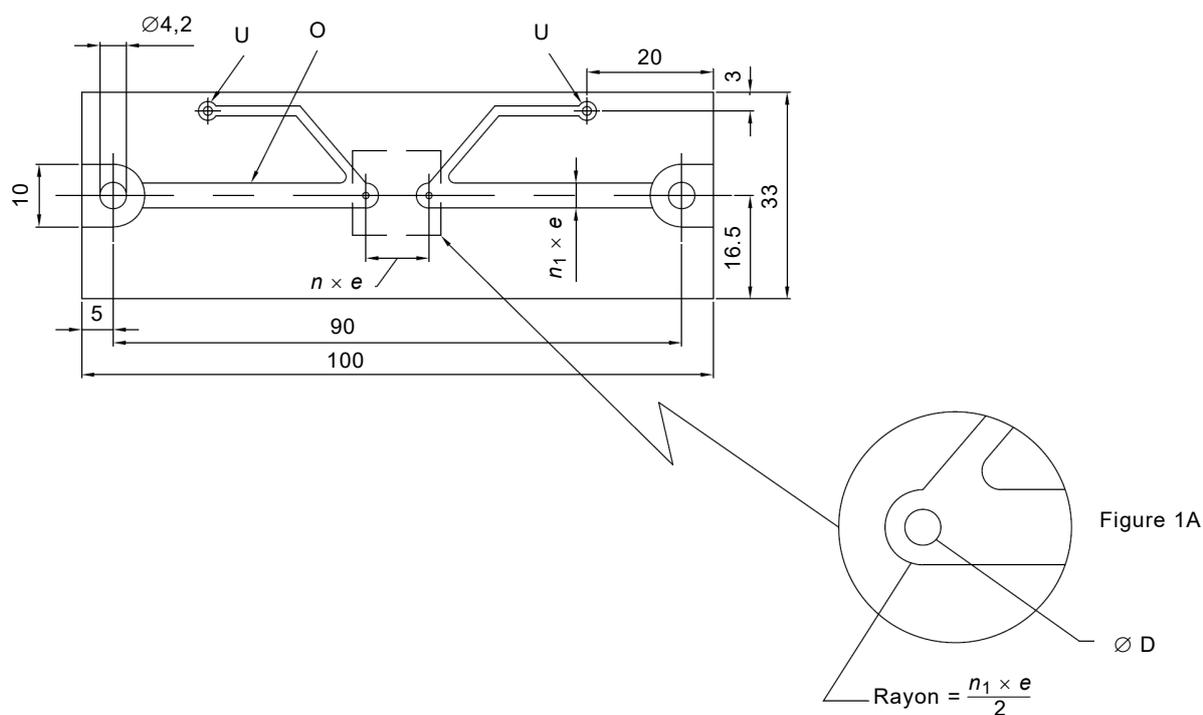
Pour les essais qui exigent une carte imprimée pour le montage et la connexion des éléments de remplacement, une carte d'essai conforme à celle de la Figure 1 ou de la Figure 2 doit être utilisée.

La carte d'essai conforme à la Figure 1 doit être utilisée pour les éléments de remplacement avec fils de sortie destinés à être insérés dans des trous ou des prises prévus à cet effet.

La carte d'essai conforme à la Figure 2 doit être utilisée pour les éléments de remplacement à montage en surface.

Si au moins deux éléments de remplacement sont soumis à essai en série, les socles doivent être placés de manière à ce qu'il y ait un espace d'au moins 50 mm entre deux éléments de remplacement en essai. Le conducteur qui relie les socles ensemble, ainsi qu'à l'ampèremètre et à la source d'alimentation, doit être un câble isolé en cuivre. La longueur de chaque conducteur doit être de 500 mm et la section du câble doit être d'environ 1 mm^2 pour les éléments de remplacement de courant assigné inférieur ou égal à 6,3 A, et de 6 mm^2 pour les courants assignés supérieurs à 6,3 A.

Dimensions en millimètres

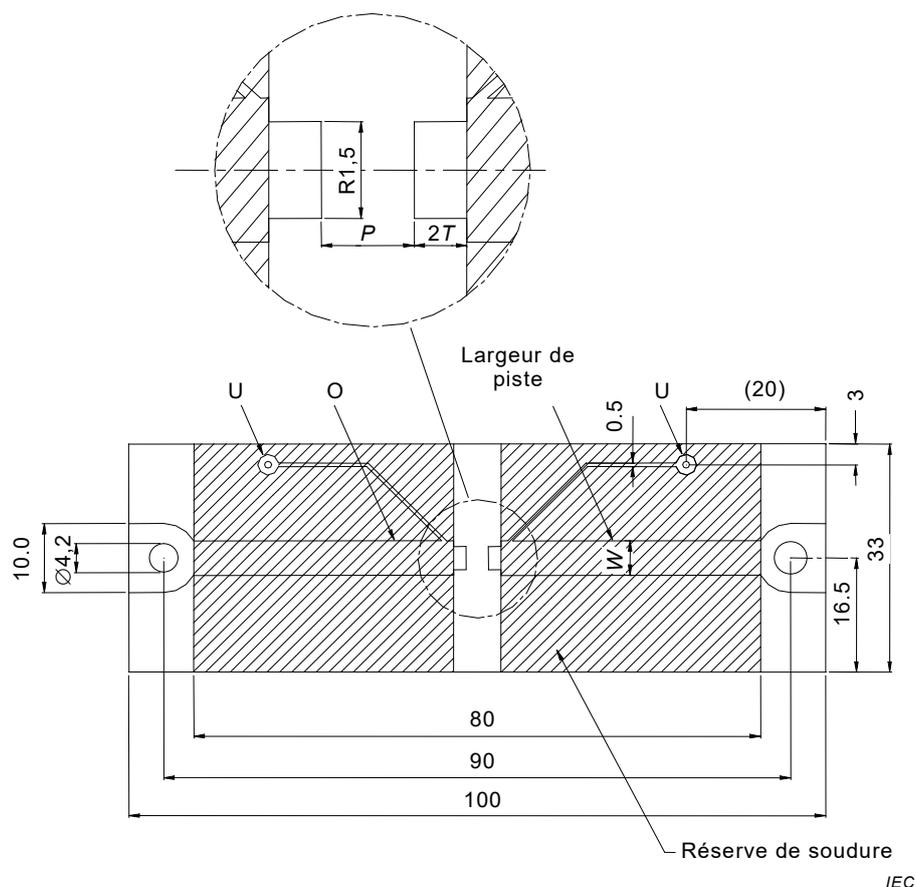


Légende

- O couche de cuivre; épaisseur 0,035 mm ou 0,070 mm
- U connexion pour mesurer la chute de tension
- D diamètre de 1 mm pour les courants assignés inférieurs ou égaux à 6,3 A;
diamètre de 1,5 mm pour les courants assignés supérieurs à 6,3 A.
- 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 pour les éléments de remplacement avec fils de sortie

Cette carte d'essai doit être montée sur le socle conformément à la Figure 3a.



Légende

O couche de cuivre, épaisseur 0,035 mm ou 0,070 mm

U connexion pour mesurer la chute de tension

W largeur de piste égale à $n_1 \times e$ (voir la Figure 1). Pour les petits dispositifs, il peut être nécessaire d'utiliser des largeurs de piste réduites, représentant l'utilisation normale de ces dispositifs. Il convient de consigner ces informations dans le rapport d'essai et dans l'ouvrage de référence du fabricant.

P espacement des sorties

R voir la feuille de norme 1, page 1

T voir la feuille de norme 1, page 1

NOTE 1 La réserve de soudure doit être appliquée dans les zones hachurées.

Figure 2 – Carte d'essai pour les éléments de remplacement à montage en surface

Cette carte d'essai doit être montée sur le socle conformément à la Figure 3b.

Il convient de préparer convenablement les zones de contact pour le soudage.

Un dispositif mécanique peut être utilisé aussi longtemps qu'il est prouvé que les résultats sont identiques (ne s'applique pas à 9.7).

Dimensions en millimètres

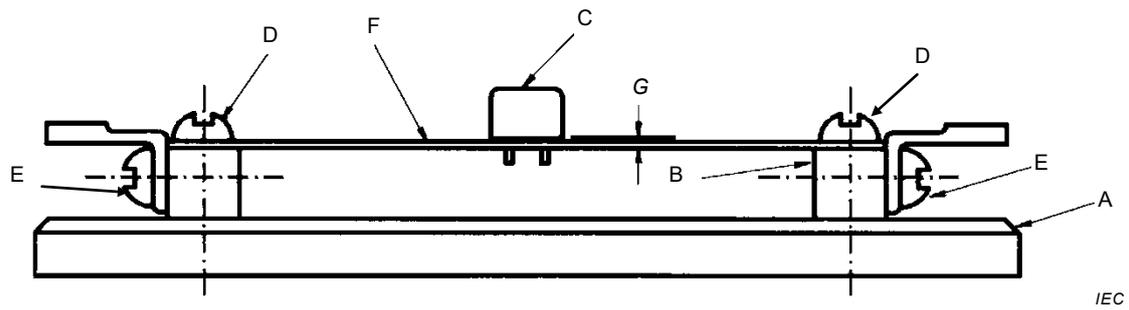


Figure 3a – Éléments de remplacement avec fils de sortie (piste de circuit imprimé en dessous)

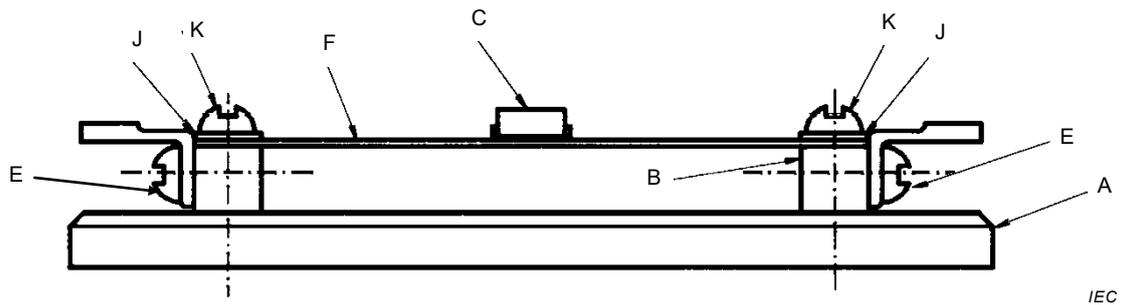
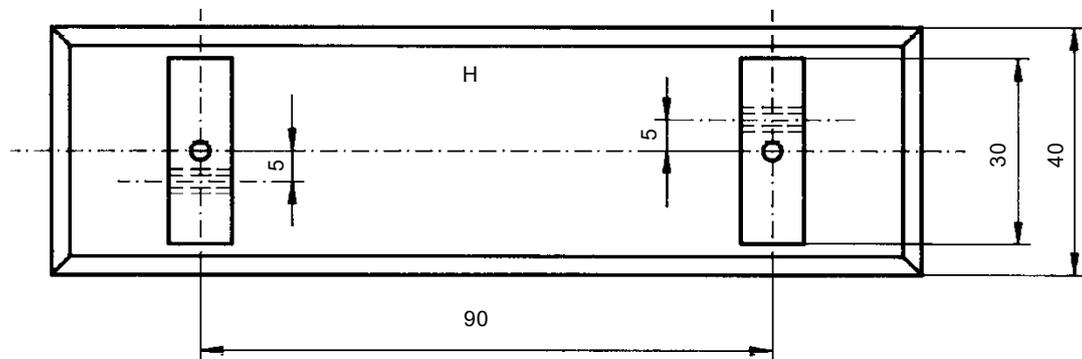


Figure 3b – Élément de remplacement à montage en surface (piste de circuit imprimé en haut)

Dimensions en millimètres



IEC

A	base de matériau conducteur de faible chaleur, épaisseur 10 mm	F	carte imprimée (voir la Figure 1 et la Figure 2)
B	électrodes en laiton 10 mm × 10 mm	G	espace entre le corps de fusible et la carte égal à $(0,5 \pm 0,25)$ mm
C	Élément de remplacement soudé en place	H	vue de dessus de la base avec les électrodes en laiton
D	vis de fixation	J	rondelle en laiton plaquée argent (deux endroits)
E	vis de contact supportant une borne à souder	K	vis en laiton plaquée argent assurant le contact avec la surface conductrice en haut de la carte imprimée (deux endroits)

Figure 3 – Socle d'essai

La carte d'essai doit être constituée d'une feuille stratifiée tissée de verre avec de la résine époxyde, plaquée cuivre, comme cela est défini dans l'IEC 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 contenant entre 58 % et 70 % de cuivre. Les contacts doivent être plaqués argent.

7.4 Nature de l'alimentation

Addition après le deuxième alinéa:

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 le 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 le Tableau 3.

8 Dimensions et construction

L'Article 8 de l'IEC 60127-1:2006 s'applique avec les exceptions suivantes.

8.2 Construction

Remplacement:

L'élément fusible doit être entièrement enfermé.

Les éléments de remplacement doivent résister à la chaleur conformément à 9.7, et au feu conformément à l'IEC 60695-2-12 et à l'IEC 60695-2-13.

Cela n'est pas applicable aux éléments de remplacement qui représentent de petites pièces conformément à l'IEC 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 (GWIT¹) = 775 °C
- Indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI²) = 850 °C

NOTE 1 Les dimensions des plaques pour les essais au fil incandescent sont données dans l'IEC 60695-2-12:2010, 4.2 ou dans l'IEC 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.

¹ GWIT = *glow-wire ignition temperature*.

² GWFI = *glow-wire flammability index*.

8.3 Sorties des éléments de remplacement

Remplacement:

Le paragraphe 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 doivent 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 résister aux forces mécaniques qu'elles sont susceptibles de subir en usage normal. Lorsque l'élément de remplacement est maintenu en position fixe, chaque sortie est soumise, à température ambiante, aux forces données dans 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 l'IEC 60068-2-21.

- Pour l'essai de traction (U_{a1}), la force appliquée doit être de 10 N.
- Pour l'essai en poussée (U_{a2}), la force appliquée doit être de 2 N.
- Pour l'essai de flexion (U_b), le cas échéant, la force appliquée doit être de 5 N et une seule flexion 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 l'IEC 60127-1:2006 s'applique avec les exceptions suivantes.

9.1 Chute de tension

Addition, après la Note 2:

L'utilisation d'un voltmètre à haute impédance est recommandée pour mesurer la chute de tension. 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 la carte d'essai conforme à la Figure 1 ou à la Figure 2 est utilisée, la chute de tension peut être mesurée aux points marqués d'un U.

9.2 Caractéristique temps/courant

9.2.1 Caractéristiques temps/courant à température ambiante normale

Addition après le 4^e alinéa:

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

Les valeurs limites t_2 (valeur maximale à $2,1 I_N$ ou $2,0 I_N$) et t_8 (valeur maximale à $10 I_N$) doivent être spécifiées. 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 dépasser 1 h.

La valeur t_8 ne doit pas dépasser 1 s.

9.2.2 Essai à température élevée

Remplacement:

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

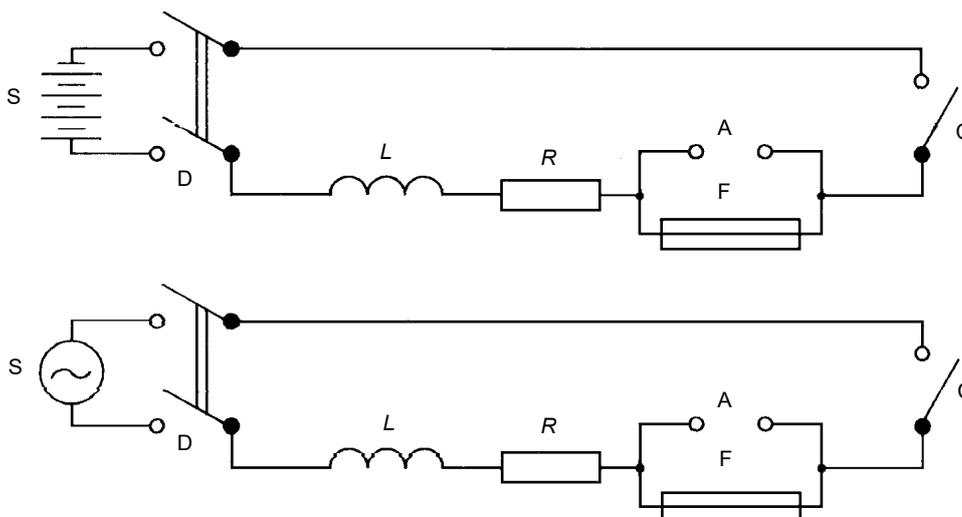
9.3 Pouvoir de coupure assigné

9.3.1 Conditions de fonctionnement

Addition:

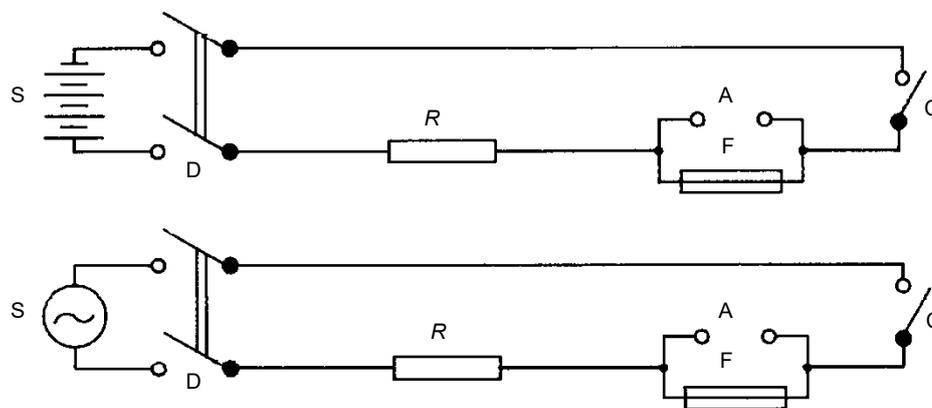
Dans le cas d'éléments de remplacement dans lesquels n'importe quel composant est organique (par exemple un corps moulé), la tension de rétablissement doit être maintenue pendant 5 min après le fonctionnement du fusible.

Des circuits d'essai typiques pour le courant alternatif et le courant continu sont donnés à la Figure 4.



IEC

Figure 4a – Circuit typique d'essai de pouvoir de coupure pour des éléments de remplacement avec un pouvoir de coupure supérieur à 100 A



IEC

Figure 4b – 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	connexion amovible utilisée pour l'étalonnage	S	source d'alimentation, impédance inférieure à 10 % de l'impédance totale du circuit
C	contacteur fermant le circuit	L	inductance dans l'air
D	interrupteur coupant la source d'alimentation	R	résistance en série, ajustée pour obtenir un courant présumé correct
F	élément de remplacement en essai		

Figure 4 – 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 à 35 A ou à 10 fois le courant assigné, selon la valeur la plus grande.

Sauf spécification contraire du fabricant, le facteur de puissance et la constante de temps du circuit d'essai doivent être choisis au 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 après le troisième alinéa:

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

- soudage des contacts les uns aux autres;
- illisibilité du marquage après 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.

9.3.4 Essai de type des éléments de remplacement de série homogène

Addition après le deuxième alinéa:

Les éléments de remplacement dotés d'un courant assigné intermédiaire doivent être soumis à essai selon le programme d'essai correspondant des courants assignés intermédiaires d'une série homogène donnée au Tableau 7.

9.4 Essais d'endurance

a) *Remplacement de la première phrase par:*

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

b) *Remplacement de la première phrase par:*

Le courant d'essai I_{OVL} (A) traverse alors l'élément de remplacement pendant 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

La conformité est vérifiée 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. Cela s'applique également aux courants d'essai à sélectionner parmi $I_{\text{essai}}(A)$, $I_{\text{essai}}(B)$, $I_{\text{OVL}}(A)$ et $I_{\text{OVL}}(B)$.

9.4.102 Méthode d'essai A

Comme spécifié dans l'IEC 60127-1:2006, 9.4 a) à d), avec le courant d'essai $I_{\text{essai}}(A)$ pour 9.4 a) et $I_{\text{OVL}}(A)$ pour 9.4 b).

9.4.103 Méthode d'essai B

La séquence d'essai doit être comme suit:

- a) Le courant continu $I_{\text{essai}}(B)$ traverse l'élément de remplacement pendant 100 h. La valeur minimale pour $I_{\text{essai}}(B)$ est de $0,8 I_N$.

La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue dans les limites de $\pm 1\%$ de la valeur réglée. Le courant continu $I_{\text{OVL}}(B)$ traverse alors l'élément de remplacement pendant 1 h.

- b) A l'issue de cet essai, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée et utilisée pour calculer la puissance dissipée maximale.
- c) Enfin, la chute de tension dans l'élément de remplacement est de nouveau mesurée selon 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.
- d) A l'issue de l'essai, le marquage doit être toujours lisible et les joints soudés sur les sorties de l'élément de remplacement ne doivent pas présenter de modifications notables.

NOTE Des changements de couleur ne sont pas considérés comme une défaillance.

9.5 Puissance dissipée maximale

Le paragraphe 9.5 de l'IEC 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 vérifiée en soumettant les éléments de remplacement à la méthode d'essai I ou à la méthode d'essai II selon les indications du fabricant.

Méthode d'essai I

Méthode spécifiée dans l'IEC 60127-1:2006, 9.7, en remplaçant l'échauffement maximal de 135 K par 150 K pour les sorties et 135 K pour les matériaux de corps en plastique. Le courant initial doit être I_{OVL} (A) ou I_{OVL} (B) en fonction de la méthode d'essai choisie en 9.4.

La température pendant les dernières 30 s avant l'ouverture doit être ignorée.

Méthode d'essai II

L'échauffement au-delà de la température ambiante doit être mesuré sur les sorties des éléments de remplacement soudés sur la carte d'essai correspondante, en utilisant un thermocouple de fil fin qui n'est pas supérieur à 0,21 mm².

La mesure doit être réalisée au cours des dernières 5 min de l'essai d'endurance à I_{OVL} (A) ou I_{OVL} (B) en fonction de la méthode d'essai choisie en 9.4. L'échauffement ne doit pas dépasser 95 K.

Les numéros d'éléments de remplacement 1, 2, 3, 4, 5 et 6 doivent être utilisés pour cet essai et les numéros d'éléments de remplacement 43, 44 et 45 du Tableau 2 ou 58, 59 et 60 du Tableau 3, doivent être conservés comme pièces de rechange.

9.7.102 Éléments de remplacement destinés à être utilisés dans des ensembles-porteurs

Pour les éléments de remplacement destinés à être insérés dans des ensembles-porteurs conçus spécifiquement, l'essai selon l'IEC 60127-6:1994, Article 14, doit être réalisé en utilisant les éléments de remplacement à soumettre à essai à la place des éléments de remplacement fictifs exigés.

Après l'essai en 14.1 de l'IEC 60127-6:1994, l'examen conformément à l'IEC 60127-6:1994, 12.2, ne doit pas être effectué.

Tableau 2 – Programme d'essai pour les courants assignés individuels des éléments de remplacement à pouvoir de coupure en courant alternatif ou en courant continu

Paragraphe	Description	Numéro de l'élément de remplacement																			
		1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	E1 ^b	E4 ^b	
9.7	Température de l'élément de remplacement																				
9.4	Essais d'endurance	X	X																		
9.2.2	Essai à température élevée				X																
9.2.1	Caractéristiques temps/courant 10 I _N à température ambiante normale						X														
	4,0 I _N									X											
	2,75 I _N												X								
	2,0 I _N ou 2,1 I _N																	X			
9.3	Pouvoir de coupure																				
	Pouvoir de coupure assigné						X														
	5 fois le courant assigné																				
	10 fois le courant assigné														X						
	50 fois le courant assigné ^a															X					
	250 fois le courant assigné ^a																X				
9.3.3	Résistance d'isolement																				
8.3	Sorties des éléments de remplacement														X						
8.5	Joints soudés	X	X																X	X	
6.2	Libilité et indélébilité du marquage																X				

^a Applicable uniquement lorsque le pouvoir de coupure assigné n'est pas dépassé.

^b Les échantillons supplémentaires pour l'essai des sorties (E1 à E6) doivent être choisis de manière aléatoire et non triés en fonction de la chute de tension.

Tableau 6 – Programme d'essai pour le courant minimal assigné d'une série homogène

Para- graphe	Description		Numéros de l'élément de remplacement en valeur décroissante de la chute de tension							
			1-6	7 8 9	10 11 12	13-17	18-22	23-32	33 34 35	36 37 38
9.4	Essai d'endurance		X							
9.2.1	Caractéristique temps/courant	10 I_N		X						
		2.0 I_N ou 2.1 I_N						X		
9.3	Pouvoir de coupure assigné	courant alternatif				X				
		courant continu (si applicable)					X			

Tableau 7 – Programme des essais pour tous les courants minimaux assignés d'une série homogène

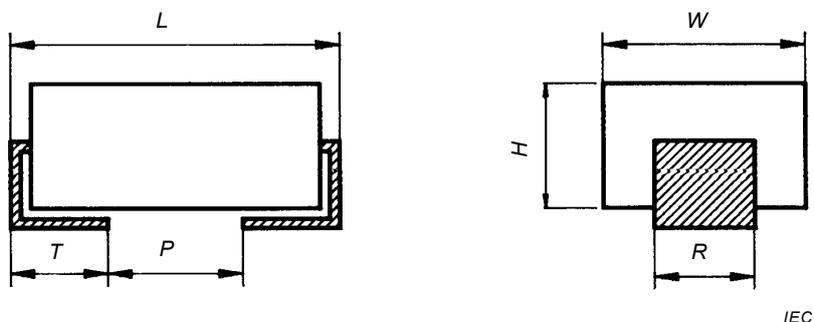
Para- graphe	Description		Numéros de l'élément de remplacement en valeur décroissante de la chute de tension							
			1-6	7 8 9	10 11 12	13-17	18-22	23-32	33 34 35	36 37 38
9.4b / 9.5	Puissance dissipée maximale ^a		X							
9.2.1	Caractéristique temps/courant	10 I_N		X						
		2.0 I_N ou 2.1 I_N						X		
9.3	Pouvoir de coupure assigné	courant alternatif				X				
		courant continu (si applicable)					X			

^a Les essais doivent être réalisés avec de nouveaux échantillons. Les 100 cycles d'essai de 9.4.102 et le courant d'essai de 100 h de 9.4.103 a) ne sont pas réalisés

10 Feuilles de norme

10.1 Feuille de norme 1 – Éléments de remplacement pour applications spéciales

	Éléments de remplacement pour applications spéciales	Feuille de norme 1 Page 1
--	--	------------------------------



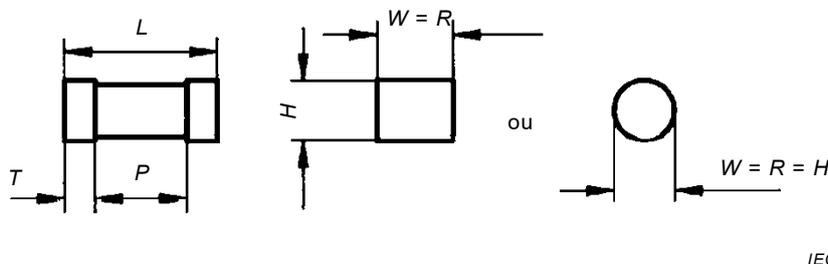
Tension assignée ^a	Espacement minimal des sorties <i>P</i> mm	Dimensions maximales mm		
		<i>W</i> (largeur)	<i>H</i> (hauteur)	<i>L</i> (longueur)
V				
12,5	0,4	12	12	50
25	0,45	12	12	50
32	0,48	12	12	50
50	0,53	12	12	50
63	1,1	12	12	50
125	1,3	12	12	50
250	2,5	12	12	50
500	à déterminer	12	12	50
1 000	à déterminer	12	12	50

^a Les valeurs suivantes sont possibles. L'espacement minimal respectif des sorties *P* doit être choisi conformément à l'IEC 60664-1.

N'importe quelle forme peut être utilisée. Le point auquel les sorties dépassent du corps est facultatif et la sortie peut varier.

NOTE Les dessins ci-dessous concernent essentiellement les éléments de remplacement à montage en surface. Pour les autres types d'éléments de remplacement, des composants supplémentaires de sorties ou de bornes (fils de sortie, broches et contacts boulonnés, par exemple) peuvent ne pas être inclus dans la longueur totale de 50 mm et les largeur et hauteur de 12 mm.

Certaines autres formes sont représentées ci-dessous:



Remarque: L'espacement entre les sorties *P* a été choisi selon l'IEC 60664-1 en tenant compte du degré de pollution 2 et de la catégorie de surtension II (contrainte inférieure à 1 500 h).

Les dimensions *T* et *R* ne sont pas spécifiées, mais elles sont exigées pour calculer les zones de contact pour la carte d'essai des éléments de remplacement à montage en surface.

		Éléments de remplacement pour applications spéciales		Feuille de norme 1			
				Page 2			
Valeurs maximales de chute de tension et de puissance dissipée							
Courant assigné		Chute de tension maximale mV		Puissance dissipée maximale 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			
Si des valeurs intermédiaires du courant assigné sont exigées, elles doivent être choisies dans la série R20 ou R40 selon l'ISO 3.							
Si des valeurs inférieures sont indiquées par le fabricant, ces valeurs doivent être utilisées.							
Marquage							
Les éléments de remplacement doivent être marqués conformément aux exigences de l'Article 6.							
Caractéristique temps de préarc/courant							
Le temps de préarc doit être compris dans les limites suivantes:							
2,0 I_N ou 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

	Éléments de remplacement pour applications spéciales	Feuille de norme 1 Page 3
<p>Essai à une température de (70 ± 2) °C (si exigé par le fabricant)</p> <p>Un courant d'essai I_{70} doit traverser les éléments de remplacement pendant 1 heure, lesquels ne doivent pas fonctionner.</p> <p>NOTE Le fabricant peut en outre spécifier une température d'essai supérieure à 70 °C ou une durée d'essai supérieure à 1 h.</p> <p>Pouvoir de coupure</p> <p>Des éléments de remplacement doivent être soumis à essai pour leurs valeurs assignées en courant alternatif ou en courant continu ou en courant alternatif/courant continu comme cela est spécifié en 9.3.</p> <p>Essai d'endurance</p> <p>Des éléments de remplacement doivent être soumis à essai conformément à la méthode A ou à la méthode B comme cela est spécifié en 9.4.</p> <p>Puissance dissipée maximale</p> <p>La puissance dissipée maximale doit être mesurée au courant d'essai I_{OVL} (A) ou I_{OVL} (B) pendant les dernières 10 min de l'essai d'endurance et ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans la présente feuille de norme.</p> <p>Essai d'échauffement</p> <p>Des éléments de remplacement doivent être soumis à essai conformément à la méthode I ou la méthode II de 9.7.101, comme cela est spécifié par le fabricant ou conformément à 9.7.102.</p> <p>9.7.101 Méthode I</p> <p>L'échauffement ne doit pas dépasser 150 K (et 135 K pour les matériaux de corps en plastique).</p> <p>(La température pendant les dernières 30 s avant l'ouverture doit être ignorée).</p> <p>9.7.101 Méthode II</p> <p>L'échauffement ne doit pas dépasser 95 K.</p> <p>9.7.102</p> <p>Si un ensemble-porteur est utilisé, l'échauffement du matériau en plastique ne doit pas dépasser la valeur RTI respective.</p>		

Annexe A (informative)

Recommandations relatives aux valeurs assignées que le fabricant doit spécifier ou devant faire l'objet d'un accord avec le laboratoire d'essai

A.1

Le Tableau A.1 donne les recommandations relatives aux valeurs assignées que le fabricant doit spécifier ou devant faire l'objet d'un accord avec le laboratoire d'essai.

Tableau A.1 – Recommandations relatives aux valeurs assignées que le fabricant doit spécifier ou devant faire l'objet d'un accord avec le laboratoire d'essai

Paragraphe	Caractéristique assignée	Remarque
9.2	t_1 à t_8	<p>t_2 et t_8 sont obligatoires; les valeurs t_2 et t_8 ne doivent pas être supérieures à 1 h ($t_{2\max} = 1$ h) et 1 s ($t_{8\max} = 1,00$ s) respectivement</p> <p>t_1, t_3, t_4, t_5, t_6 et t_7 sont facultatives</p> <p>2,0 I_N ou 2,1 I_N à choisir pour t_1 et t_2</p>
9.2.2	I_{70}	<p>courant d'essai pour un essai facultatif à 70 °C</p> <p>valeurs préférentielles: 0,8 I_N, 1,0 I_N ou 1,1 I_N</p> <p>NOTE Le fabricant peut en outre spécifier une température d'essai supérieure à 70 °C ou une durée d'essai supérieure à 1 heure.</p>
9.3	Pouvoir de coupure	<p>peut être spécifié pour le courant alternatif ou le courant continu ou le courant alternatif/le courant continu;</p> <p>le pouvoir de coupure assigné spécifié ne doit pas être inférieur à 35 A ou à 10 fois le courant assigné, selon la valeur la plus grande</p>
9.4 et 9.5	$I_{\text{essai}} (A)$ ou $I_{\text{essai}} (B)$ $I_{\text{OVL}} (A)$ ou $I_{\text{OVL}} (B)$	<p>spécification de courant d'essai cyclique conformément à la méthode d'essai A;</p> <p>la valeur minimale de $I_{\text{essai}} (A)$ est 1,0 I_N ($I_{\text{essai}} (A)_{\min} = 1,0 I_N$)</p> <p>ou spécification de courant continu conformément à la méthode B;</p> <p>la valeur minimale de $I_{\text{essai}} (B)$ est 0,8 I_N ($I_{\text{essai}} (B)_{\min} = 0,8 I_N$)</p> <p>spécification de courant de surcharge pour l'essai d'endurance</p>
9.7.101	<p>Méthode I:</p> <p>le courant initial est $I_{\text{OVL}} (A)$ ou $I_{\text{OVL}} (B)$</p> <p>Méthode II:</p> <p>le courant d'essai est $I_{\text{OVL}} (A)$ ou $I_{\text{OVL}} (B)$</p>	<p>pour des éléments de remplacement destinés à être utilisés sur des cartes imprimées:</p> <p>méthode d'essai I (essai d'échelon) ou méthode d'essai II (surcharge pendant 1 heure) selon ce que le fabricant a déterminé</p>
9.7.102	le courant d'essai est I_N	pour des éléments de remplacement destinés à être utilisés dans des ensembles-porteurs

Bibliographie

IEC 60269-1:2006, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*
IEC 60269-1:2006/AMD1:2009
IEC 60269-1:2006/AMD2:2014

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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