

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Miniature fuses –
Part 2: Cartridge fuse-links**

**Coupe-circuit miniatures –
Partie 2: Cartouches**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

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

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

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

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Miniature fuses –
Part 2: Cartridge fuse-links**

**Coupe-circuit miniatures –
Partie 2: Cartouches**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-88912-125-0

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope and object.....	6
2 Normative references	6
3 Definitions	6
4 General requirements	7
5 Standard ratings	7
6 Marking	7
7 General notes on tests	7
8 Dimensions and construction.....	8
9 Electrical requirements	9
Annex A (normative) Miniature fuse-links with wire terminations.....	17
10 Standard sheets	24
Figure 1 – Test fuse-base for 5 mm × 20 mm and 6,3 mm × 32 mm fuse-links – Rated currents up to and including 6,3 A (see 7.3.1).....	12
Figure 2 – Test fuse-base for 5 mm × 20 mm and 6,3 mm × 32 mm fuse-links – Rated currents exceeding 6,3 A (see 7.3.1).....	13
Figure 3 – Test fuse-base for breaking capacity tests (see 7.3.1).....	14
Figure 4 – Alignment gauge (see 8.4)	15
Figure 5 – Typical test circuit for breaking-capacity tests for high-breaking capacity fuse-links (see 9.3)	15
Figure 6 – Typical test circuit for breaking-capacity tests for low-breaking capacity fuse-links (see 9.3)	15
Figure 7 – Axial pull test apparatus.....	16
Figure A.1 – Test board	21
Figure A.2 – Test base.....	22
Figure A.3 – Dimensions of fuse-link with wire terminations	23
Table 1 – Testing schedule for individual ampere ratings	10
Table 2 – Testing schedule for maximum ampere rating of a homogeneous series.....	11
Table 3 – Testing schedule for minimum ampere rating of a homogeneous series	11
Table A.1 – Testing schedule.....	21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MINIATURE FUSES –

Part 2: Cartridge fuse-links

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 60127-2 has been prepared by subcommittee 32C: Miniature fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

The major changes are as follows:

- Addition of Standard Sheet 6: Enhanced breaking capacity fuse-links 5 mm × 20 mm
- Addition of Annex A: Miniature fuse-links with wire terminations
- Addition of homogeneous series testing.

This consolidated version of IEC 60127-2 consists of the second edition (2003) [documents 32C/326/FDIS and 32C/333/RVD], its amendment 1 (2003) [documents 32C/338/FDIS and 32C/344/RVD] and its amendment 2 (2010) [documents 32C/432/FDIS and 32C/433/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 2.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

This standard should be read in conjunction with IEC 60127-1 (hereinafter referred to as Part 1).

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

IEC 60127-1:1988, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60127-2:2002, *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*

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, (Free for further documents)

IEC 60127-8, (Free for further documents)

IEC 60127-9, (Free for further documents)

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

This Part 2 covers additional requirements, test equipment and standard sheets.

The SI system of units is used throughout this standard.

MINIATURE FUSES –

Part 2: Cartridge fuse-links

1 Scope and object

This part of IEC 60127 relates to special requirements applicable to cartridge fuse-links for miniature fuses with dimensions measuring 5 mm × 20 mm and 6,3 mm × 32 mm for the protection of electric appliances, electronic equipment and component parts thereof, normally intended for use indoors.

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

This standard applies in addition to the requirements of Part 1.

The object of this standard is to define special and additional test methods for cartridge fuse-links applying in addition to the requirements of Part 1.

2 Normative references

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

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60127-1:1988, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*¹
Amendment 1 (1999)

IEC 60249-2-5:1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)*

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

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60127, the definitions contained in Clause 3 of Part 1 apply.

¹ There is a consolidated edition 1.1 (1999) including IEC 60127-1 (1988) and Amendment 1 (1999).

4 General requirements

Clause 4 of Part 1 applies.

5 Standard ratings

Clause 5 of Part 1 applies.

6 Marking

In addition to the requirements of Clause 6, Part 1, the following criterion shall be observed:

6.1 In addition to the requirements of 6.1 in Part 1 each fuse-link shall be marked with:

- e) A symbol denoting the rated breaking capacity. This symbol shall be placed between the marking for the rated current and the marking for the rated voltage.

These symbols are

H denoting high breaking capacity,

L denoting low breaking capacity,

E denoting enhanced breaking capacity.

EXAMPLES of marking:

T	3	1	5	L	2	5	0	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---

		F	4	H	2	5	0	V
--	--	---	---	---	---	---	---	---

T	3	1	5	E	2	5	0	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---

6.4 The values for “d” and “s” shall be 0,8 mm ± 0,2 mm.

7 General notes on tests

In addition to the requirements of Clause 7 in Part 1, the following criteria are to be observed:

7.2.1 For testing individual fuse ratings, the number of fuse-links required is 48, of which 12 are kept as spares. The testing schedule is shown in Table 1.

For the maximum ampere rating of a homogeneous series, the number of fuse-links required is 48, of which 22 are kept as spares. The testing schedule is shown in Table 2.

For the minimum ampere rating of a homogeneous series the number of fuse-links required is 33, of which 16 are kept as spares. The testing schedule is shown in Table 3.

7.3.1 Fuse-bases for tests

For tests that require a fuse-base for mounting the fuse-links, bases according to Figures 1, 2 or 3, shall be used as appropriate.

The contact resistance between each contact and a silvered brass piece having the same nominal dimensions and shape as the fuse-link to be tested shall not exceed 3 mΩ and is measured under the following conditions:

- a) in order to prevent the breakdown of thin insulating layers on the contacts, the e.m.f. of the circuit shall not exceed 20 mV (d.c. or a.c. peak);
- b) in order to prevent undue heating of the contacts, the current flowing shall not exceed 1 A.

Metal parts of the fuse-base, except the spring and connections, shall be made of brass. Brass parts of the fuse-base and of the gauge for measuring contact resistance shall have a copper content of between 58 % and 70 %. Contacts shall be silver-plated.

For fuse-links with rated currents up to and including 6,3 A, a fuse-base according to Figure 1 shall be used. The contact force shall be between 4 N and 6 N. The flexible lead and terminal wires shall be of copper and shall have a cross-sectional area of 1 mm²; the length of each of the terminal wires being approximately 500 mm.

For fuse-links with rated currents exceeding 6,3 A, a fuse-base according to Figure 2 shall be used. The contact force shall be between 8 N and 12 N. The flexible lead and terminal wires shall be of copper and shall have a cross-sectional area of 6 mm²; the length of each of the terminal wires being approximately 500 mm.

For breaking capacity tests, a fuse-base according to Figure 3, with the same contact force and conductor cross-sectional area as for the base in Figure 2, shall be used.

8 Dimensions and construction

In addition to the requirements of Clause 8 in Part 1, the following criteria and tests shall be observed:

8.2 Construction

Where a "non-transparent" fuse-link is specified, a transparent case (body) may be used provided that there is an opaque filler.

This standard is based on the assumption that the case (body) is made of glass, ceramic or similar non-combustible material.

8.3 Terminations

Fuse-links shall have at each end a metallic cap of cylindrical form.

The outer ends of the cylindrical caps shall be substantially flat and at right angles to the axis.

The end caps shall be firmly attached so that it is not possible to remove them without damaging the fuse-link.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The samples are immersed in water for 24 h at a temperature of between 15 °C and 35 °C. After removal from the water, and axial pull steadily increasing to 5 N is applied to each cap for 1 min.

The caps shall remain firmly attached.

A suitable test apparatus for this purpose is given in Figure 7 and shall be used in cases of dispute. By using this apparatus, the test can be performed without distorting the end caps.

8.4 Alignment and configuration of terminations

The end caps and the body of the fuse-link shall be in reasonable alignment.

Compliance is checked by means of the gauge shown in Figure 4.

The entire length of the fuse-link shall pass through the gauge by the fuse-link's own weight.

9 Electrical requirements

In addition to the requirements of Clause 9 in Part 1, the following criteria and tests are to be observed:

9.3 Breaking capacity

9.3.1 In addition to the requirements of 9.3.1 in Part 1, the following shall be observed:

AC shall be used for this test.

A typical test circuit for the rated high-breaking capacity test is given in Figure 5, and for the rated low-breaking capacity test, a typical test circuit is given in Figure 6. A test base according to Figure 3 shall be used.

The power factor of the test circuit at rated high-breaking capacity shall be between 0,7 and 0,8. For tests at lower prospective currents, the inductance in the circuit shall remain constant and the current shall be adjusted by changing only the resistance.

9.3.2 In addition to the criteria of failure prescribed in Part 1, in each of the tests the fuse-link shall operate satisfactorily without any of the following phenomena:

- fusing together of the contacts;
- illegibility of marking after test;
- piercing of the external surfaces of the end caps, visible to the naked eye.

- black spots on the end caps;
- small deformation of the end caps;
- cracking of the fuse-link.

Table 1 – Testing schedule for individual ampere ratings

Sub-clause	Description	Fuse-link no.															
		1-6	7 9 11	8 10 13	12 14 15	16 17 18	19 20 21	22 24 26	23 25 27	28 29 30	31 32 33	34 36 38	35 37 39	40 41 42	43 44 45	46 47 48	
9.4 ^a	Endurance test	X															
9.2.2 ^a	Test at elevated temperature ^b					X											
9.2.1 ^a	Time/current characteristics	10 I_N	X														
		4 I_N						X									
		2,75 I_N									X						
		2,0 I_N or 2,1 I_N													X		
9.3	Breaking capacity test: Rated breaking capacity				X												
	5 times the rated current						X										
	10 times the rated current								X								
	50 times the rated current									X							
	250 times the rated current													X			
8.3	Terminations (end cap test)		X					X			X				X		
8.5 ^a	Soldered joints	X	X			X		X			X				X		
6.2 ^a	Legibility and indelibility of marking		X					X			X				X		

^a These subclauses are to be found in Part 1.

^b Applicable only when specified on the standard sheet.

Table 2 – Testing schedule for maximum 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	18-27	28 29 30	31 32 33	34 35 36	37 38 39	40 41 42	43 44 45	46 47 48
9.4 ^a	Endurance test	X											
9.2.2 ^a	Test at elevated temperature ^b						X						
9.2.1 ^a	Time/current characteristics												
	10 I_N		X										
	4 I_N							X					
	2,75 I_N									X			
	2,0 I_N or 2,1 I_N											X	
9.3	Rated breaking capacity				X								
8.3	Terminations (end cap test)		X					X		X		X	
8.5 ^a	Soldered joints	X	X				X	X		X		X	
6.2 ^a	Legibility and indelibility of marking		X					X		X		X	

^a These subclauses are to be found in IEC 60127-1.

^b Applicable only when specified on the standard sheet.

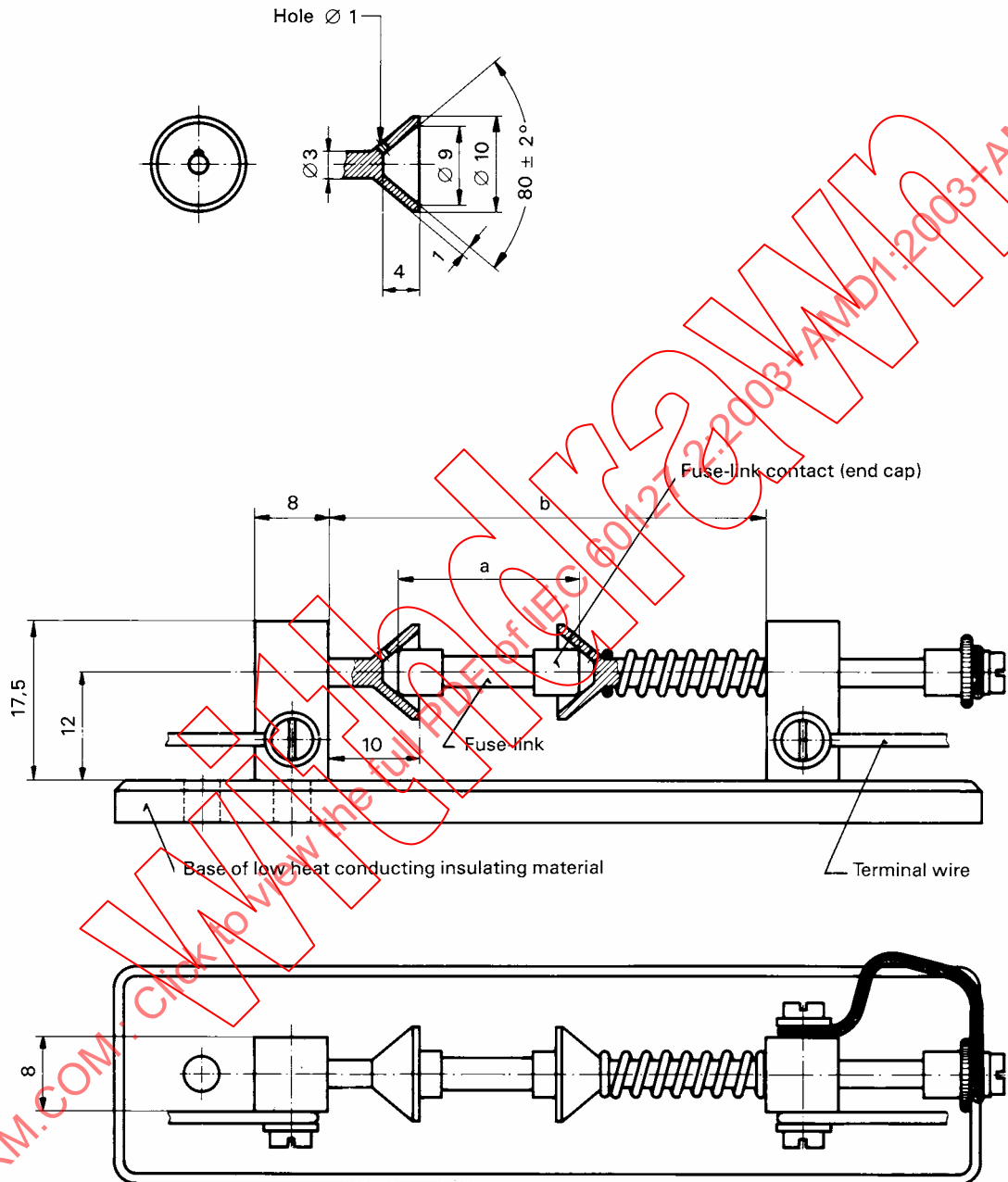
Table 3 – Testing schedule for minimum ampere rating of a homogeneous series

Subclause	Description	Fuse-link numbers in decreasing value of voltage drop						
		1-6	7 8 9	10 11 12	13-17	18-27	28 29 30	31 32 33
9.4 ^a	Endurance test	X						
9.2.1 ^a	Time/current characteristics	$10 I_N$	X					
		$2,0 I_N$ or $2,1 I_N$					X	
9.3	Rated breaking capacity				X			

^a These subclauses are to be found in IEC 60127-1.

Dimensions in millimetres with tolerance of 0,1 mm

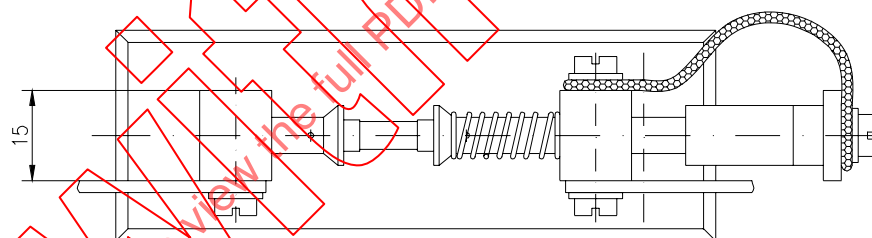
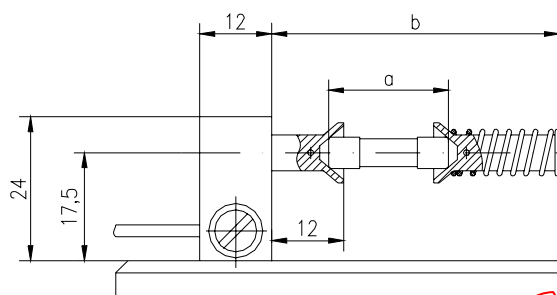
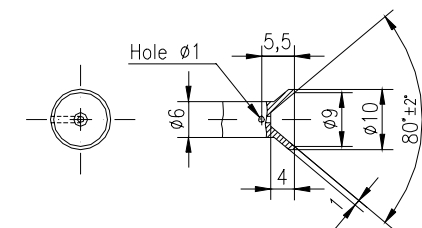
Fuse-links	a mm	b mm
5 mm × 20 mm	20	48
6,3 mm × 32 mm	32	60



IEC 2013/02

Figure 1 – Test fuse-base for 5 mm × 20 mm and 6,3 mm × 32 mm fuse-links –
Rated currents up to and including 6,3 A (see 7.3.1)

Fuse-links	a/mm	b/mm
5 mm x 20 mm	20	48
6,3 mm x 32 mm	32	60

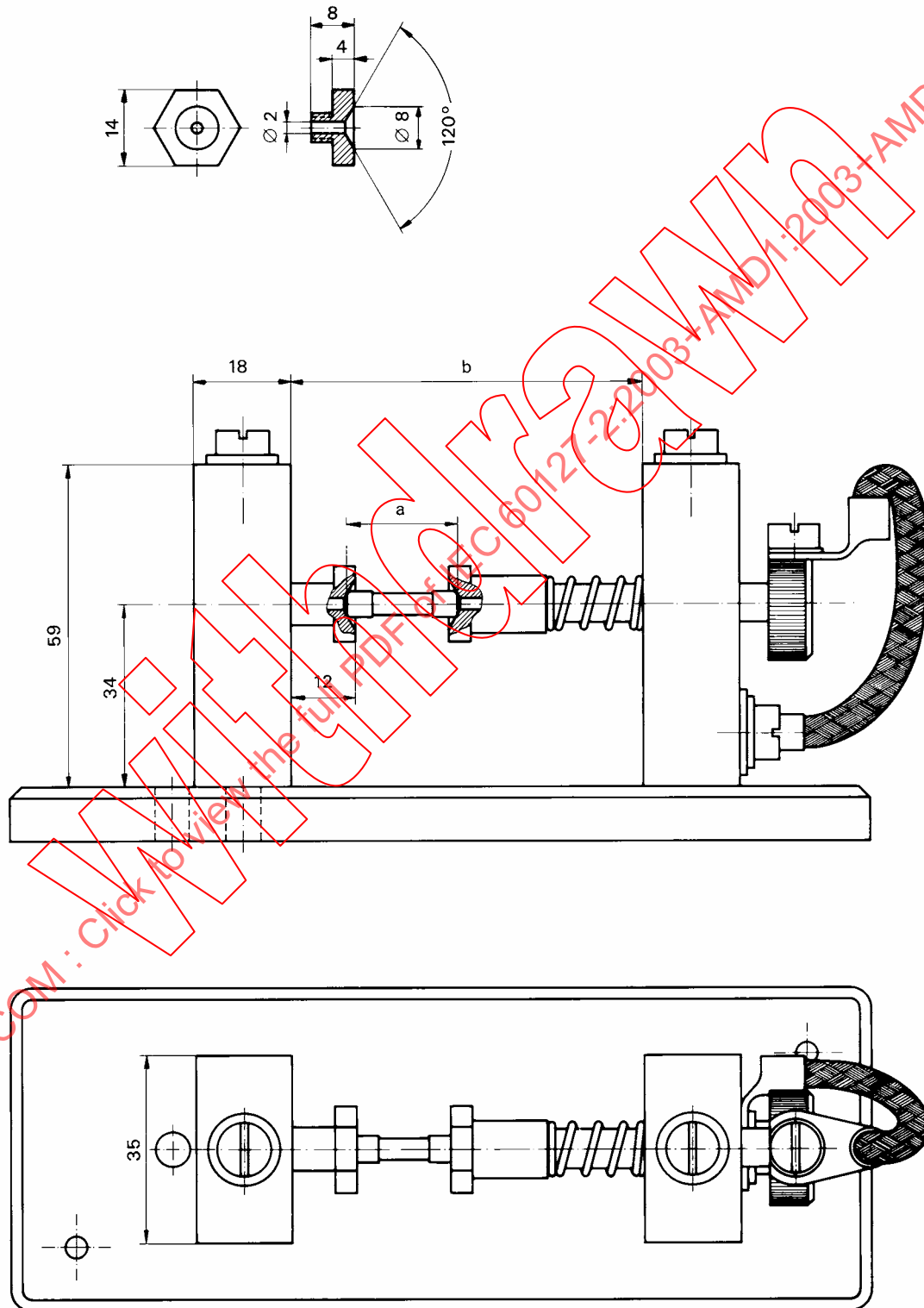


IEC 2332/02

Figure 2 – Test fuse-base for 5 mm × 20 mm and 6,3 mm × 32 mm fuse-links – Rated currents exceeding 6,3 A (see 7.3.1)

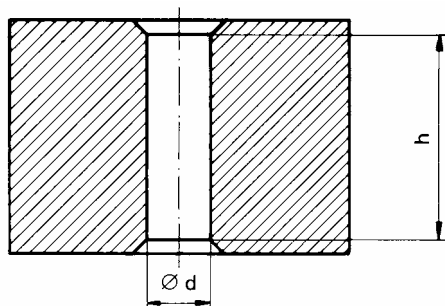
Dimensions in millimetres with tolerance of 0,1 mm

Fuse-links	a mm	b mm
5 mm × 20 mm	20	67
6,3 mm × 32 mm	32	79

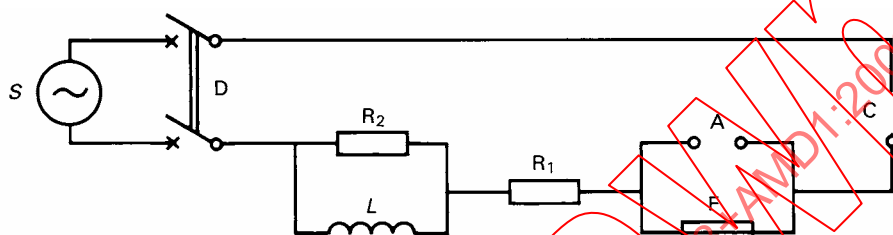


IEC 2015/02

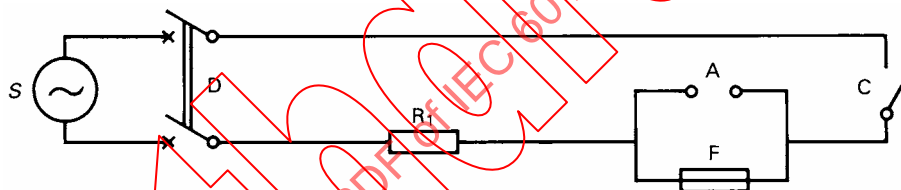
Figure 3 – Test fuse-base for breaking capacity tests (see 7.3.1)



IEC 2016/02

Figure 4 – Alignment gauge (see 8.4)

IEC 2017/02

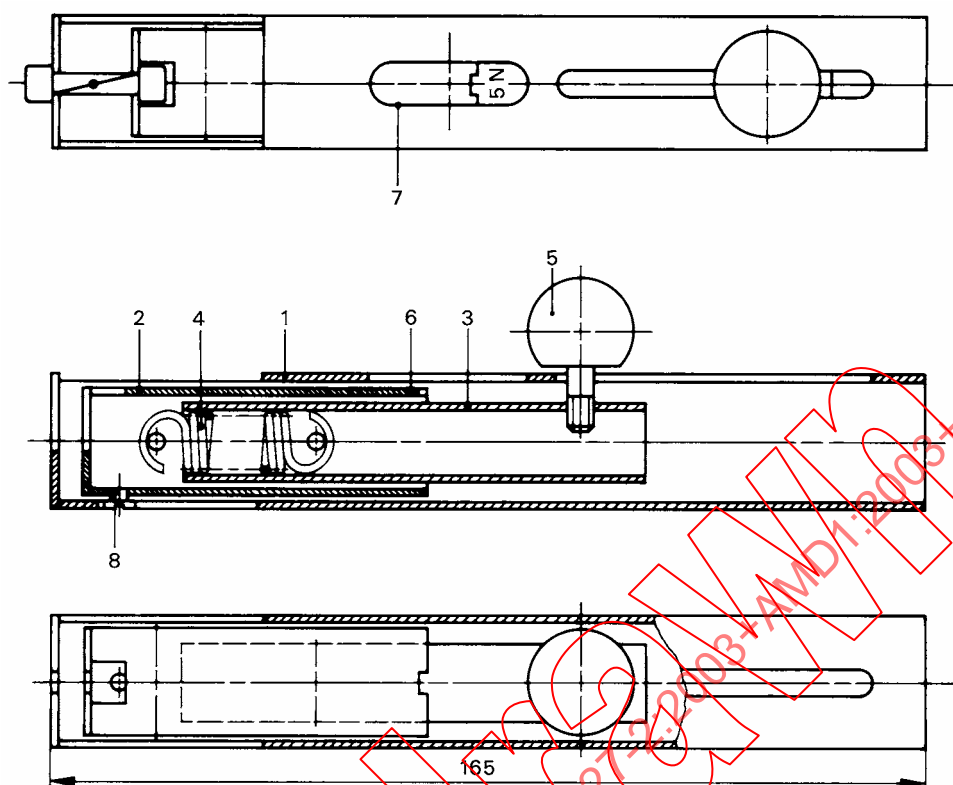
Figure 5 – Typical test circuit for breaking-capacity tests for high-breaking capacity fuse-links (see 9.3)

IEC 2018/02

Key for Figures 5 and 6

- A Removable link used for calibration
- C Contactor that makes the circuit
- D Switch to disconnect the source of supply
- F Fuse under test
- S Source of supply, impedance less than 10 % of the total impedance of the circuit
- L Air-cored inductance of $0,30 \text{ mH} \pm 3 \%$
- R_1 Series resistor, adjusted to obtain correct prospective current
- R_2 Parallel resistor of $40 \Omega \pm 10 \%$ acting as a damping resistor

Figure 6 – Typical test circuit for breaking-capacity tests for low-breaking capacity fuse-links (see 9.3)



IEC 2019/02

Dimensions in millimetres

The device has 3 tubes (1, 2, 3) sliding within each other.

The outer tube (1) has an opening at its upper end and a fixture receiving one end of the test sample.

The intermediate tube (2) similarly has a recess at its upper end and a fixture receiving the other end of the test sample.

The inner tube (3) is connected with tube (2) by means of a spring (4).

Moving downward tube (3) by pulling with knob (5) extends spring (4) and thus applies a steadily increasing axial force to tube (2) and to the test specimen.

The varying length of fuse cap and total link will be compensated by the sliding tube (2). Its lower end (6) appears within the observation window (7) and serves as a reference mark. The other mark (dashed line) together with the indication "5 N" is printed on tube (3). Coincidence of both marks is attained by adequately moving down knob (5), which can be screwed tight in this position.

Screw (8) ensures alignment of tubes (1) and (2).

The testing device is to be used and calibrated in the vertical position with the fuse under test at the top.

Figure 7 – Axial pull test apparatus

Annex A (normative)

Miniature fuse-links with wire terminations

Introduction

The automatic assembly of electrical and electronic circuits on printed boards has led to a requirement for miniature cartridge fuse-links which have the performance level of existing 5 mm × 20 mm types and are of a form suitable for automatic insertion into printed boards.

This annex supplements the requirements of this standard and is to be applied to already tested and approved 5 mm × 20 mm fuse-links which are available without wire terminations.

A.1 Scope

This annex relates to special requirements applicable to miniature fuse-links adapted to printed circuits and used for the protection of electric appliances, electronic equipment and component parts thereof, normally intended to be used indoors.

The following details of the terminations are not specified: the method of fixing, the orientation, the geometry of the cross section and the length.

The object of this annex is to define additional test methods for miniature fuse-links with wire terminations.

A.2 General notes on tests

In addition to the requirements of Clause 7 in Part 1, the following criteria shall be observed.

A.2.1 Type tests

The number of miniature fuse-links required is 21.

The requirements of 7.2.2 in IEC 60127-1 are not applicable.

No failure is allowed in any of the additional tests specified in this annex.

A.2.2 Testing schedule

The schedule for testing miniature fuse-links with wire terminations shall be according to Table A.1.

A.2.3 Test bases for tests

Miniature fuse-links with wire terminations shall be tested in a test board as shown in Figure A.1. The fuse-link under test shall be soldered to the test board, using the minimum amount of heat to produce a satisfactory soldered joint, and excess wire shall be removed. The test board shall then be mounted on the test base of Figure A.2.

The test board shall be made of epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet as defined in IEC 60249-2-5.

The nominal sheet thickness including the metal foil shall be 1,6 mm.

The nominal thickness of the copper layer shall be 0,035 mm for fuse-links rated up to and including 6,3 A and 0,070 mm for fuse-links above 6,3 A.

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

A.3 Dimensions and construction

In addition to the requirements of Clause 8 of IEC 60127-1, the following criteria are to be observed.

A.3.1 Dimensions

The dimensions of the miniature fuse-link shall comply with Figure A.3. Compliance is checked by measurement.

A.3.2 Mechanical tests on terminations

Terminations shall withstand the mechanical forces likely to be encountered during normal use. Compliance is checked by the following tests which are to be performed in accordance with IEC 60068-2-21.

The samples are preconditioned by immersion in water for 24 h at a temperature between 15 °C and 35 °C.

With the miniature fuse-link held in a fixed position, each terminal in turn is subjected to the forces laid down in items a) and b). Test sample groups shall be equally divided between the following termination tests.

a) Test Ua₁: tensile

With the termination in its normal position and the fuse-link held by its body, a force of (10 ± 1) N is applied in the direction of axis and acting in a direction away from the body of the component. The force shall be applied progressively (without any shock) and then maintained for a period of (10 ± 1) s.

b) Test Ub: bending (applicable to pliable terminations only)

For the bending test according to IEC 60068-2-21, the force applied shall be:

- $(5 \pm 0,5)$ N for wire diameters of 0,5 mm to 0,8 mm;
- $(10 \pm 0,5)$ N for wire diameters of above 0,8 mm to 1,25 mm;

and the number of bends shall be two. The bending can be done according to Method 1 (two bends in opposite directions) or Method 2 (two bends in the same direction).

NOTE The value of the force to be applied for wire diameters above 1,25 mm and for strip terminations can be found in Table 4 of IEC 60068-2-21.

At the conclusion of testing, the miniature fuse-link terminations shall remain firmly attached and the voltage drop shall not exceed the maximum permissible values in the relevant standard sheet.

A.3.3 Solderability of terminations

The fuse-links shall be subjected to Test Ta of IEC 60068-2-20, using Method 1 (solder bath at 235 °C), with the following conditions:

Ageing:	None (as received)
Immersion conditions:	(235 ± 5) °C, (2 ± 0,5) s
Depth of immersion:	2,0 mm ± 0,5 mm (from seating plane)
Flux type:	Non-activated
Screen:	A screen should be used.

Inspection shall be carried out under adequate light with the naked eye or with the assistance of a magnifier capable of giving a magnification of 4 to 10.

The dipped surface shall be covered with a smooth and bright solder coating, with no more than small amounts (less than 10 % of the tested area) of scattered imperfections such as pin-holes or un-wetted or de-wetted areas. These imperfections shall not be concentrated in one area.

A.3.4 Resistance to soldering heat

The fuse-links shall be subjected to Test Tb of IEC 60068-2-20, using Method 1A (solder bath at 260 °C), with the following conditions:

Ageing:	None (as received)
Immersion conditions:	(260 ± 5) °C, (10 ± 1) s
Depth of immersion:	2,0 mm ± 0,5 mm (from seating plane)
Flux type:	Activated
Screen:	A screen should be used.

After the test the fuse-link shall not have cracked, marking shall be readable and colour coding, if used, shall not have changed colour.

The voltage drop is measured as specified in A.4.1 and shall not exceed the maximum values specified in the relevant standard sheet.

A.4 Electrical requirements

In addition to the requirements of Clause 9, the following criteria shall be observed.

A.4.1 Voltage drop

The use of a high impedance voltmeter is recommended for measuring the voltage drop. Voltage drop shall be measured at the points marked with U in Figure A.1.

A.4.2 Time/current characteristic at normal ambient temperature

Time/current characteristic at 2,1 I_N shall be checked in accordance with the relevant standard sheet.

A.4.3 Breaking capacity

Rated breaking capacity shall be checked as specified in the relevant standard sheet.

A.4.4 Fuse-link temperature

Fuse-links shall be tested according to 9.7 of IEC 60127-1 with the following modifications:

Replace the second paragraph of 9.7 by the following:

The temperature rise, as measured on the terminations where they enter the test board, shall not exceed 150 K when the fuse-link is tested as follows. The fuse-link shall be spaced 1 mm from the printed wiring board.

Replace the text of the first dash by:

- the initial current shall be $1,5 I_N$;

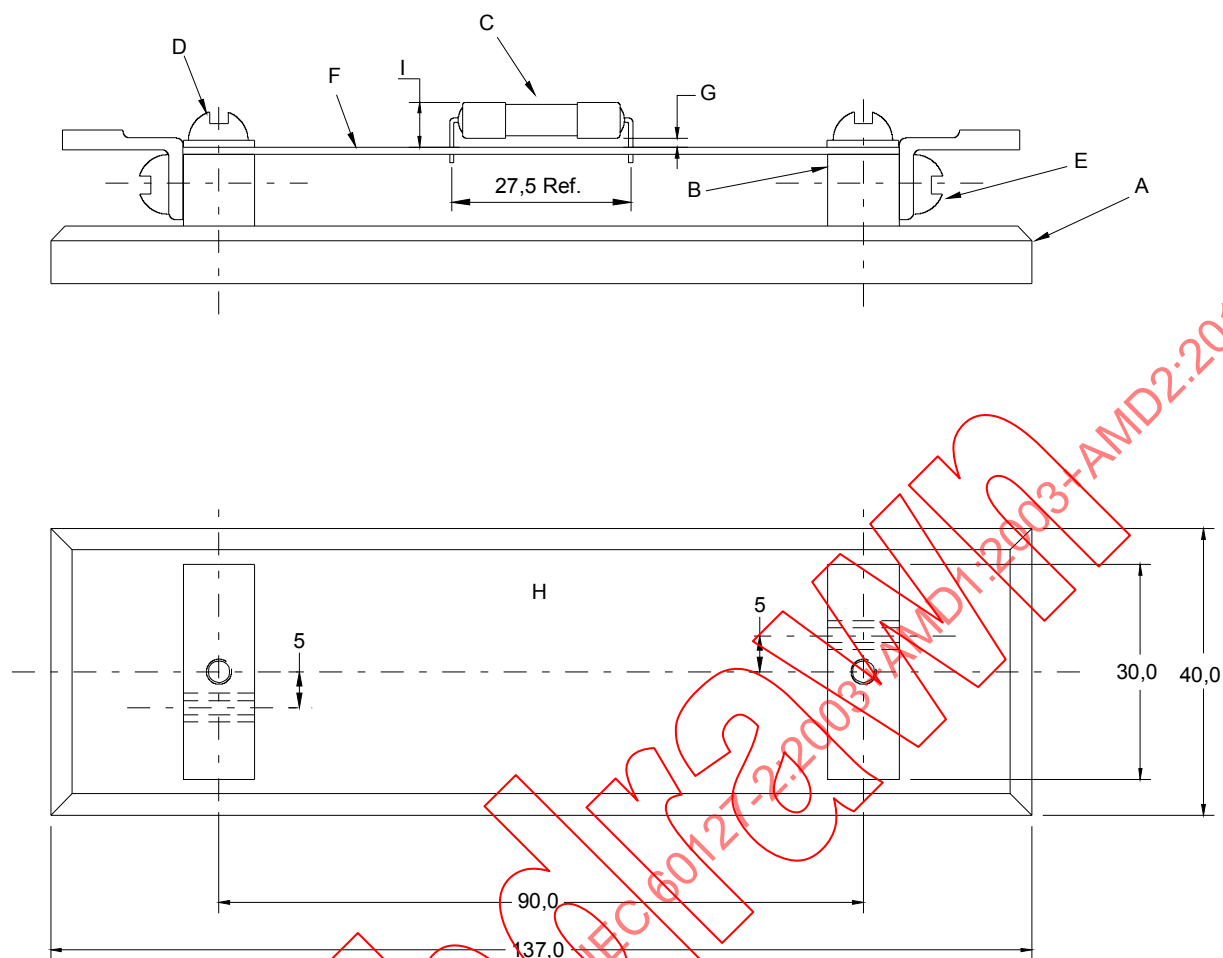
Replace the text of the last dash by:

- the temperature during the last 30 seconds prior to opening shall be ignored.

Add an additional dash and text as follows:

- the thermocouple size shall be no larger than $0,05 \text{ mm}^2$ (30 AWG).

Delete the NOTE 1 and change the NOTE 2 to NOTE.



IEC 1698/2000

Not to scale

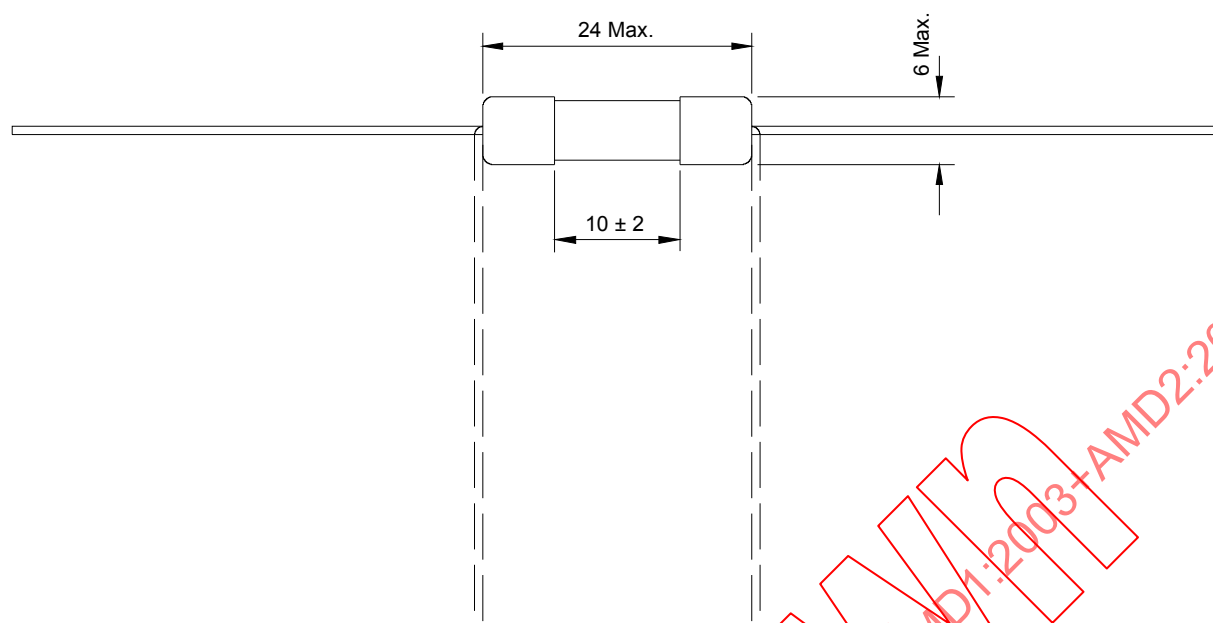
Dimensions in millimetres

Key

- A base of low heat conducting material, thickness 10 mm
- B brass electrodes 10 mm × 10 mm
- C fuse-link soldered in place
- D fixing screws
- E contact screws holding solder terminal
- F test board (see Figure A.1)
- G space between end-caps of fuse-link and test board: 0,25 mm minimum
- H top view of test base with 10 mm × 10 mm brass electrodes
- I 10 mm maximum above test board

NOTE The terminations of the fuse-link may be bent as required to fit the test board.

Figure A.2 – Test base



IEC 1699/2000

*Not to scale**Dimensions in millimetres***Terminations**

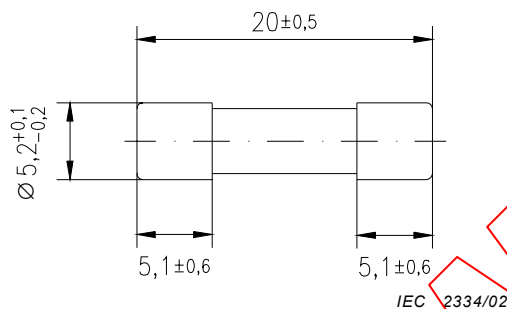
- a) The length of the terminations is not specified.
- b) The cross-sectional shape of the wire termination is optional.
- c) The termination must go through a hole of:
 - 1 mm diameter for rated currents up to and including 6,3 A;
 - 1,5 mm diameter for rated currents above 6,3 A.
- d) The orientation of the terminations is not specified (alternative shown above).
- e) The method of fixing the terminations is not specified.

Figure A.3 – Dimensions of fuse-link with wire terminations

10 Standard sheets

	Fuse-links 5 mm × 20 mm Quick-acting High-breaking capacity	Standard sheet 1 Page 1
--	--	---

Dimensions in millimetres



Alignment: The dimensions of the gauge are as follows: $h = 30$ mm; $d = 5.38$ mm ± 0.01 mm (see 8.4).

Construction: The fuse-link shall be non-transparent.

Rated current ^a	Rated voltage V	Maximum voltage drop mV	Maximum sustained power dissipation W ^b
50 mA 63 mA 80 mA 100 mA 125 mA 160 mA 200 mA	250	10 000 8 800 7 600 7 000 5 000 4 300 3 500	1,6
250 mA 315 mA 400 mA 500 mA 630 mA 800 mA		2 800 2 500 2 000 1 800 1 500 1 200	2,5
1 A 1,25 A 1,6 A 2 A 2,5 A 3,15 A 4 A 5 A 6,3 A 8 A 10 A		1 000 800 600 500 400 350 300 250 200 200 200	4

^a Intermediate values shall be chosen from the R 20 series according to ISO 3.

^b Measured after 1 h (for ratings above 6,3 A after 30 min) at $1,5 I_N$.

Marking

Fuse-links shall be marked with the following:

- rated current;
- rated voltage;
- manufacturer's name or trade mark;
- characteristic symbol F;
- breaking capacity symbol H.

Fuse-links 5 mm × 20 mm
Quick-acting
High-breaking capacity

Standard sheet
1

Page 2

Pre-arcing time/current characteristic

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

Rated current	2,1 I_N	2,75 I_N		4 I_N		10 I_N
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Maximum
50 mA to 4 A	30 min	10 ms	2 s	3 ms	300 ms	20 ms
Above 4 A to 6,3 A	30 min	10 ms	3 s	3 ms	300 ms	20 ms
Above 6,3 A to 10 A	30 min	40 ms	20 s	10 ms	1 s	30 ms

Breaking capacity

Rated breaking capacity: 1500 A, tested with a.c. and using the circuit given in Figure 5 for the high-breaking capacity test.

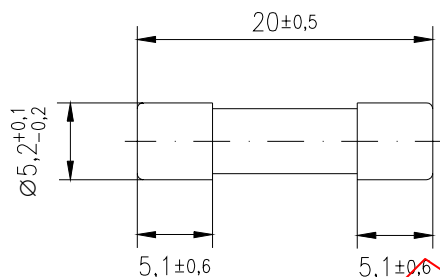
Endurance test

100 cycles at 1,2 times the rated current according to 9.4 a) of IEC 60127-1, followed by 1 h (for ratings above 6,3 A 30 min) at 1,5 times the rated current according to 9.4 b) of IEC 60127-1.

	Fuse-links 5 mm × 20 mm Quick-acting Low-breaking capacity	Standard sheet 2 Page 1
--	---	---

This type of fuse-link is recommended for the protection of circuits in telecommunication equipment or similar circuits with limited short-circuit current.

Dimensions in millimetres



Alignment: The dimensions of the gauge are as follows: $h = 30$ mm; $d = 5,38$ mm $\pm 0,01$ mm (see 8.4).

Construction: The fuse-link shall be transparent.

Rated current ^a	Rated voltage V	Maximum voltage drop mV	Maximum sustained power dissipation W ^b
32 mA	250	10 000	1,6
40 mA		8 000	
50 mA		7 000	
63 mA		5 000	
80 mA		4 000	
100 mA		3 500	
125 mA		2 000	
160 mA		2 000	
200 mA		1 700	
250 mA		1 400	
315 mA		1 300	
400 mA		1 200	
500 mA		1 000	
630 mA		650	
800 mA		240	
1 A		200	
1,25 A		200	
1,6 A		190	
2 A		170	
2,5 A		170	
3,15 A	125	150	2,5
4 A		130	
5 A		130	
6,3 A		130	
8 A	125	130	4
10 A		130	

^a Intermediate values shall be chosen from the R 20 series according to ISO 3.

^b Measured after 1 h (for ratings above 6,3 A after 30 min) at 1,5 I_N .

Marking

Fuse-links shall be marked with the following:

- rated current;
- rated voltage;
- manufacturer's name or trade mark;
- characteristic symbol F;
- breaking capacity symbol L.

Fuse-links 5 mm × 20 mm
Quick-acting
Low-breaking capacity

Standard sheet
2

Page 2

Pre-arcing time/current characteristic

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

Rated current	2,1 I_N	2,75 I_N		4 I_N		10 I_N
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Maximum
32 mA to 100 mA	30 min	10 ms	500 ms	3 ms	100 ms	20 ms
Above 100 mA to 6,3 A	30 min	50 ms	2 s	10 ms	300 ms	20 ms
Above 6,3 A to 10 A	30 min	50 ms	2 s	10 ms	400 ms	40 ms

Breaking capacity

Rated breaking capacity: 35 A or 10 I_N whichever is greater, tested with a.c. and using the circuit given in Figure 6 for the low-breaking capacity test.

For breaking capacity rated currents above 6,3 A shall be tested at 125 V.

NOTE Care should be taken that the prospective fault currents of the circuit are within these limits.

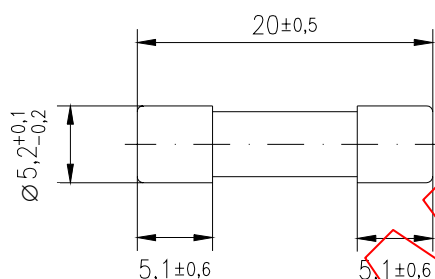
Endurance test

100 cycles at 1,2 times the rated current according to 9.4 a) of IEC 60127-1, followed by 1 h (for ratings above 6,3 A 30 min) at 1,5 times the rated current according to 9.4 b) of IEC 60127-1.

	Fuse-links 5 mm × 20 mm Time-lag (surge proof) Low-breaking capacity	Standard sheet 3 Page 1
--	---	---

This type of fuse-link is recommended for the protection of circuits in telecommunication equipment or similar circuits with limited short-circuit current.

Dimensions in millimetres



Alignment: The dimensions of the gauge are as follows: $h = 30$ mm; $d = 5,38$ mm $\pm 0,01$ mm (see 8.4).

Construction: The fuse-link shall be transparent.

Rated current ^a	Rated voltage V	Maximum voltage drop mV	Maximum sustained power dissipation W ^b
32 mA	250	5000	1,6
40 mA		4000	
50 mA		3500	
63 mA		3000	
80 mA		3000	
100 mA		2500	
125 mA		2000	
160 mA		1900	
200 mA		1500	
250 mA		1300	
315 mA		1100	
400 mA		1000	
500 mA		900	
630 mA		300	
800 mA		250	
1 A		150	
1,25 A		150	
1,6 A		150	
2 A		150	
2,5 A		120	
3,15 A		100	
4 A		100	
5 A		100	
6,3 A		100	
8 A	125	100	4
10 A		100	

^a Intermediate values shall be chosen from the R 20 series according to ISO 3.

^b Measured after 1 h (for ratings above 6,3 A after 30 min) at $1,5 I_N$.

Marking

Fuse-links shall be marked with the following:

- a) rated current;
- b) rated voltage;
- c) manufacturer's name or trade mark;
- d) characteristic symbol T;
- e) breaking capacity symbol L.

Fuse-links 5 mm × 20 mm
Time-lag (surge-proof)
Low-breaking capacity

Standard sheet
3
 Page 2

Pre-arcing time/current characteristic

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

Rated current	2,1 I_N	2,75 I_N		4 I_N		10 I_N	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
32 mA to 100 mA	2 min	200 ms	10 s	40 ms	3 s	10 ms	300 ms
Above 100 mA to 10 A	2 min	600 ms	10 s	150 ms	3 s	20 ms	300 ms

Test at a temperature of $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$

A current of 1,1 I_N shall be passed through the fuse-links for 1 h and they shall not operate.

Breaking capacity

Rated breaking capacity: 35 A or 10 I_N , whichever is greater, tested with a.c. and using the circuit given in Figure 6 for the low-breaking capacity test.

For breaking capacity rated currents above 6,3 A shall be tested at 125 V.

NOTE Care should be taken that the prospective fault currents of the circuit are within these limits.

Endurance test

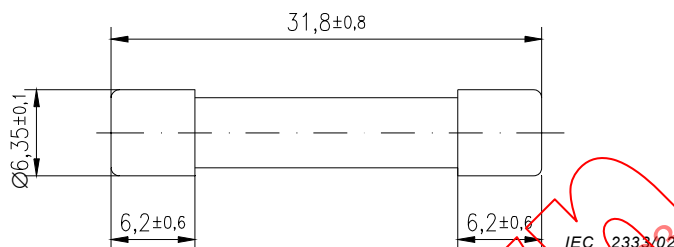
100 cycles at 1,2 times the rated current according to 9.4 a) of IEC 60127-1, followed by 1 h (for ratings above 6,3 A 30 min) at 1,5 times the rated current according to 9.4 b) of IEC 60127-1.

	Fuse-links 6,3 mm × 32 mm Quick-acting Low-breaking capacity	Standard Sheet 4
--	---	---

This type of fuse-link is recommended for the protection of circuits in telecommunication equipment or similar circuits with limited short-circuit current.

Note This sheet is issued on the basis of actual needs in several countries. Modifications may be necessary for future use in more countries.

Dimensions in millimetres



Alignment: The dimensions of the gauge are: h = 38 mm; d = 6,65 mm ± 0,01 mm (see 8.4).

Construction: The fuse-link shall be transparent.

Rated current	Rated voltage V	Maximum voltage drop mV	Maximum sustained power dissipation W*
50 mA 63 mA 80 mA 100 mA 125 mA 160 mA 200 mA 250 mA 315 mA 400 mA 500 mA 630 mA 800 mA 1 A	250	10 000 8 000 7 000 6 000 5 500 5 000 4 000 3 500 3 000 2 500 2 000 1 800 1 500 500	1,6
1,25 A 1,6 A 2 A 2,5 A		400 400 300 250	
3,15 A 4 A 5 A 6,3 A 8 A 10 A		250 250 200 200 200 200	
	150		2,5
	150		
	60		4
	60		
	60		
	60		
	60		
	60		
	60		

* Measured after 1 h at 1,15 I_N.

Marking

Fuse-links shall be marked with:

- rated current;
- rated voltage;
- maker's name or trade mark;
- characteristic symbol F;
- breaking capacity symbol L.

Pre-arcing time/current characteristic

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

Rated current	2 I _N	2,75 I _N		4 I _N		10 I _N
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Maximum
50 mA to 100 mA inclusive	20 s	2 ms	200 ms	1 ms	30 ms	5 ms
Above 100 mA to 10 A	20 s	20 ms	1 500 ms	8 ms	400 ms	80 ms

Breaking capacity

Rated breaking capacity: 35 A or 10 I_N whichever is greater, tested with a.c. and using the circuit given in Figure 6, for the low-breaking capacity test.

Endurance test

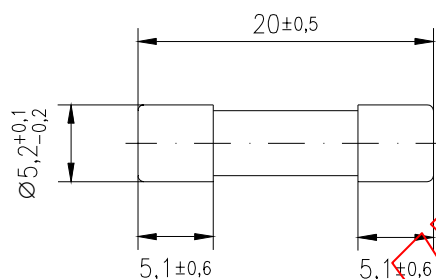
100 cycles at 1,05 times the rated current according to 9.4 a) of IEC 60127-1, followed by 1 h 1,15 times the rated current according to 9.4 b) of IEC 60127-1.

Fuse-links 5 mm × 20 mm
Time-lag (surge-proof)
High-breaking capacity

Standard sheet
5

Page 1

Dimensions in millimetres



Alignment: The dimensions of the gauge are as follows: $h = 30 \text{ mm}$; $d = 5,38 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$ (see 8.4).

Construction: The fuse-link shall be non-transparent.

Rated current ^a	Rated voltage V	Maximum voltage drop mV	Maximum sustained power dissipation W ^b
100 mA 125 mA 160 mA 200 mA 250 mA 315 mA 400 mA 500 mA 630 mA 800 mA	250	2 800 2 600 2 400 2 100 1 500 1 100 1 000 850 650 500	1,6
1 A 1,25 A 1,6 A 2 A 2,5 A		350 300 200 190 180	2,5
3,15 A 4 A 5 A 6,3 A 8 A 10 A		140 100 100 100 100 100	4
^a Intermediate values shall be chosen from the R 20 series according to ISO 3. ^b Measured after 1 h (for ratings above 6,3 A after 30 min) at $1,5 I_N$.			

Marking

Fuse-links shall be marked with the following:

- a) rated current;
- b) rated voltage;
- c) manufacturer's name or trade mark;
- d) characteristic symbol T;
- e) breaking capacity symbol H.

	Fuse-links 5 mm × 20 mm Time-lag (surge-proof) High-breaking capacity	Standard sheet 5 Page 2
--	--	---

Pre-arcing time/current characteristic

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

Rated current	2,1 I_N	2,75 I_N		4 I_N		10 I_N	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
100 mA to 800 mA	30 min	250 ms	80 s	50 ms	5 s	5 ms	150 ms
Above 800 mA to 3,15 A	30 min	750 ms	80 s	95 ms	5 s	10 ms	150 ms
Above 3,15 A to 10 A	30 min	750 ms	80 s	150 ms	5 s	10 ms	150 ms

Test at a temperature of $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$

A current of 1,1 I_N shall be passed through the fuse-links for 1 h and they shall not operate.

Breaking capacity

Rated breaking capacity: 1 500 A, tested with a.c. and using the circuit given in Figure 5 for the high-breaking capacity test.

Endurance test

100 cycles at 1,2 times the rated current according to 9.4 a) of IEC 60127-1, followed by 1 h (for ratings above 6,3 A 30 min) at 1,5 times the rated current according to 9.4 b) of IEC 60127-1.

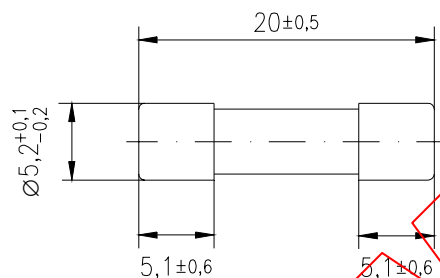
Fuse-links 5 mm × 20 mm
Time-lag (surge proof)
Enhanced breaking capacity

Standard sheet
6

Page 1

This type of fuse-link is recommended for the protection of circuits in equipment such as television sets having a prospective short-circuit current above 35 A, but not exceeding 150 A.

Dimensions in millimetres



Alignment: The dimensions of the gauge are as follows: $h = 30$ mm; $d = 5,38$ mm $\pm 0,01$ mm (see 8.4).

Construction: The fuse-link may be transparent or non-transparent.

Rated current ^a	Rated voltage V	Maximum voltage drop mV	Maximum sustained power dissipation W ^b
32 mA	250	5000	1,6
40 mA		4000	
50 mA		3500	
63 mA		3000	
80 mA		3000	
100 mA		2500	
125 mA		2000	
160 mA		1900	
200 mA		1500	
250 mA		1300	
315 mA		1100	
400 mA		1000	
500 mA		900	
630 mA		300	
800 mA		250	
1 A		150	
1,25 A		150	
1,6 A		150	
2 A		150	
2,5 A		120	
3,15 A		100	
4 A		100	
5 A		100	
6,3 A		100	
8 A		100	4
10 A		100	

^a Intermediate values shall be chosen from the R 20 series according to ISO 3.

^b Measured after 1 h (for ratings above 6,3 A after 30 min) at $1,5 I_N$.

Marking

Fuse-links shall be marked with the following:

- a) rated current;
- b) rated voltage;
- c) manufacturer's name or trade mark;
- d) characteristic symbol T;
- e) breaking capacity symbol E.

	Fuse-links 5 mm × 20 mm Time-lag (surge-proof) Enhanced breaking capacity	Standard sheet 6 Page 2
--	--	---

Pre-arcing time/current characteristic

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

Rated current	2,1 I_N	2,75 I_N		4 I_N		10 I_N	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
32 mA to 100 mA	2 min	200 ms	10 s	40 ms	3 s	10 ms	300 ms
Above 100 mA to 10 A	2 min	600 ms	10 s	150 ms	3 s	20 ms	300 ms

Test at a temperature of $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$

A current of 1,1 I_N shall be passed through the fuse-links for 1 h and they shall not operate.

Breaking capacity

Rated breaking capacity: 150 A, tested with a.c. and using the circuit given in Figure 6 for the low-breaking capacity test.

Endurance test

100 cycles at 1,2 times the rated current according to 9.4 a) of IEC 60127-1, followed by 1 h (for ratings above 6,3 A 30 min) at 1,5 times the rated current according to 9.4 b) of IEC 60127-1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60127-2:2003+AMD1:2003+AMD2:2010 CSV

Withdawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	37
INTRODUCTION.....	39
1 Domaine d'application et objet.....	40
2 Références normatives.....	40
3 Définitions.....	40
4 Prescriptions générales.....	41
5 Valeurs assignées.....	41
6 Marquage.....	41
7 Généralités sur les essais.....	41
8 Dimensions et construction.....	42
9 Prescriptions d'ordre électrique.....	43
Annexe A (normative) Eléments de remplacement miniatures à sorties filaires.....	51
10 Feuilles de norme.....	58
Figure 1 – Socle d'essai pour éléments de remplacement 5 mm × 20 mm et 6,3 mm × 32 mm – Courants assignés inférieurs ou égaux à 6,3 A (voir 7.3.1).....	46
Figure 2 – Socle d'essai pour éléments de remplacement 5 mm × 20 mm et 6,3 mm × 32 mm – Courants assignés supérieurs à 6,3 A (voir 7.3.1).....	47
Figure 3 – Socle d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure (voir 7.3.1).....	48
Figure 4 – Calibre pour l'alignement (voir 8.4).....	49
Figure 5 – Circuit d'essai caractéristique utilisé pour les essais du pouvoir de coupure des éléments de remplacement à haut pouvoir de coupure (voir 9.3).....	49
Figure 6 – Circuit d'essai caractéristique utilisé pour les essais du pouvoir de coupure des éléments de remplacement à faible pouvoir de coupure (voir 9.3).....	49
Figure 7 – Appareil pour la traction axiale.....	50
Figure A.1 – Circuit d'essai.....	55
Figure A.2 – Socle d'essai.....	56
Figure A.3 – Dimensions des éléments de remplacement avec sorties filaires.....	57
Tableau 1 – Programme des essais pour les courants assignés individuels.....	44
Tableau 2 – Programme des essais pour le courant maximal assigné d'une série homogène.....	45
Tableau 3 – Programme des essais pour le courant minimal assigné d'une série homogène.....	45
Tableau A.1 – Programme des essais.....	55

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPE-CIRCUIT MINIATURES –

Partie 2: Cartouches

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60127-2 a été établie par le sous-comité 32C: Coupe-circuit à fusibles miniatures, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Les principaux changements effectués dans cette norme sont les suivants:

- Addition de la Feuille de norme 6: Eléments de remplacement 5 mm × 20 mm, fusion rapide, haut pouvoir de coupure
- Addition de l'Annexe A: Eléments de remplacement miniatures à sorties filaires
- Addition d'une série d'essais homogène.

La présente version consolidée de la CEI 60127-2 comprend la deuxième édition (2003) [documents 32C/326/FDIS et 32C/333/RVD], son amendement 1 (2003) [documents 32C/338/FDIS et 32C/344/RVD] et son amendement 2 (2010) [documents 32C/432/FDIS et 32C/433/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 2.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

Il convient de lire cette norme conjointement à la CEI 60127-1 (citée dans ce document en tant que Partie 1).

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

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

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

INTRODUCTION

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

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

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

CEI 60127-1:1988, *Coupe-circuit miniatures – Première partie: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-2:2002, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*

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

CEI 60127-4, *Coupe-circuit miniatures – Quatrième partie: Eléments de remplacement modulaires universels*

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

CEI 60127-6, *Coupe-circuit miniatures – Sixième partie: Ensembles-porteurs pour éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-7, (Libre pour d'autres documents)

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

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

CEI 60127-10, *Coupe-circuit miniatures – Dixième partie: Guide d'application*

La partie 2 concerne des prescriptions supplémentaires, des équipements d'essai et des feuilles de norme.

Dans la présente norme, le système SI a été utilisé pour les unités.

COUPE-CIRCUIT MINIATURES –

Partie 2: Cartouches

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60127 s'applique aux prescriptions particulières relatives aux éléments de remplacement à cartouche pour coupe-circuit miniatures de dimensions 5 mm × 20 mm et 6,3 mm × 32 mm pour la protection d'appareils électriques, de matériels électroniques et de leurs éléments constitutifs, destinés normalement à être utilisés à l'intérieur.

Elle n'est pas applicable aux coupe-circuit placés dans des appareils destinés à être employés dans des conditions particulières, telles qu'atmosphères corrosives ou explosives.

Les prescriptions de la présente norme s'ajoutent à celles de la partie 1.

La présente norme a pour objet de définir des méthodes d'essai particulières et supplémentaires applicables aux éléments de remplacement à cartouche venant s'ajouter aux prescriptions de la partie 1.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:1999, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*

CEI 60127-1:1988, *Coupe-circuit miniatures – Première partie: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement*
Amendement 1 (1999)

CEI 60249-2-5:1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Deuxième partie: Spécifications – Spécification n° 5: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)*

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

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60127, les définitions de l'article 3 de la Partie 1 s'appliquent.

¹ Il existe une édition consolidée 1.1 (1999) qui comprend la CEI 60127-1 (1988) ainsi que l'amendement 1 (1999).

4 Prescriptions générales

L'article 4 de la Partie 1 s'applique.

5 Valeurs assignées

L'article 5 de la Partie 1 s'applique.

6 Marquage

En dehors des prescriptions données à l'article 6 de la Partie 1, la règle suivante est à respecter:

6.1 En dehors des prescriptions données en 6.1 de la Partie 1, chaque élément de remplacement à cartouche doit porter les indications suivantes:

- e) Un symbole indiquant le pouvoir de coupure assigné. Ce symbole doit être placé entre l'indication du courant assigné et celle de la tension assignée.

Ces symboles sont

- H à haut pouvoir de coupure,
- L à faible pouvoir de coupure,
- E à pouvoir de coupure renforcé.

EXEMPLES de marquage:

T	3	1	5	L	2	5	0	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---

		F	4	H	2	5	0	V
--	--	---	---	---	---	---	---	---

T	3	1	5	E	2	5	0	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---

6.4 Les valeurs pour «d» et «s» doivent être $0,8 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$.

7 Généralités sur les essais

En dehors des prescriptions données à l'article 7 de la Partie 1, les règles suivantes sont à respecter:

7.2.1 Pour les essais individuels des courants assignés des fusibles, le nombre d'éléments de remplacement requis est de 48 dont 12 sont gardés en réserve. Le programme des essais est donné dans le Tableau 1.

Pour le courant maximal assigné d'une série homogène, le nombre d'éléments de remplacement requis est de 48 dont 22 sont gardés en réserve. Le programme des essais est donné dans le Tableau 2.

Pour le courant minimal assigné d'une série homogène, le nombre d'éléments de remplacement requis est de 33 dont 16 sont gardés en réserve. Le programme des essais est donné dans le Tableau 3.

7.3.1 Socles d'essai

Lorsque l'exécution d'un essai nécessite un socle pour le montage de l'élément de remplacement, on doit employer des socles conformes aux Figures 1, 2 ou 3, selon le cas.

La résistance de contact entre chacun des contacts et une pièce en laiton argenté présentant les mêmes cotes nominales et la même forme que l'élément de remplacement à essayer ne doit pas dépasser 3 mΩ et est mesurée dans les conditions suivantes:

- a) afin d'éviter la destruction des fines pellicules isolantes se trouvant sur les contacts, la force électromotrice du circuit ne doit pas dépasser 20 mV (tension continue ou valeur de crête de la tension alternative);
- b) afin d'éviter l'échauffement excessif des contacts, le courant qui les traverse ne doit pas dépasser 1 A.

Les pièces métalliques du socle, hormis les ressorts et les connexions, doivent être en laiton. Les pièces en laiton du socle et du calibre utilisé pour mesurer la résistance de contact doivent avoir une teneur comprise entre 58 % et 70 % de cuivre. Les contacts doivent être argentés.

Pour les éléments de remplacement de courant assigné inférieur ou égal à 6,3 A, un socle conforme à la Figure 1 doit être employé. La pression de contact doit être comprise entre 4 N et 6 N. Le conducteur flexible et les fils de connexion doivent être en cuivre et avoir une section assignée de 1 mm²; la longueur de chaque fil de connexion doit être de 500 mm environ.

Pour les éléments de remplacement de courant assigné supérieur à 6,3 A, un socle conforme à la Figure 2, doit être employé. La pression de contact doit être comprise entre 8 N et 12 N. Le conducteur flexible et les fils de connexion doivent être en cuivre et avoir une section assignée de 6 mm²; la longueur de chaque fil de connexion doit être de 500 mm environ.

Dans le cas d'essais du pouvoir de coupure, un socle conforme à la Figure 3, avec la même pression de contact et la même section de conducteur que pour le socle d'essai conforme à la Figure 2 doit être employé.

8 Dimensions et construction

En dehors des prescriptions données à l'article 8 de la Partie 1, les règles et les essais suivants sont à respecter:

8.2 Construction

Dans le cas où l'élément de remplacement doit être «non transparent», un tube transparent peut être utilisé pourvu qu'il soit prévu un remplissage opaque.

La présente norme suppose que l'enveloppe isolante des cartouches est en verre, céramique ou matière analogue non combustible.

8.3 Sorties

Les éléments de remplacement doivent comporter à chaque extrémité une capsule métallique de forme cylindrique.

Les sections extrêmes des capsules cylindriques doivent être sensiblement planes et normales à l'axe.

Les capsules doivent être rigidement fixées de manière qu'il ne soit pas possible de les retirer sans endommager l'élément de remplacement.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Les échantillons sont plongés pendant 24 h dans une eau ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C. Ils sont ensuite retirés et un effort de traction dont la valeur est progressivement augmentée jusqu'à 5 N est appliqué pendant 1 min à chaque capsule.

Les capsules doivent rester solidement fixées.

Un équipement d'essai approprié est spécifié à la Figure 7, et doit être utilisé en cas de litige. En utilisant cet appareil, l'essai peut être effectué sans déformer les capsules.

8.4 Disposition des sorties

Les axes des capsules et du corps de l'élément de remplacement doivent être normalement alignés.

La conformité est vérifiée à l'aide du calibre représenté à la Figure 4.

L'élément de remplacement doit traverser le calibre sur toute sa longueur sous l'action de son propre poids.

9 Prescriptions d'ordre électrique

En dehors des prescriptions données à l'article 9 de la Partie 1, les règles et les essais suivants sont à respecter:

9.3 Pouvoir de coupure

9.3.1 En dehors des prescriptions données en 9.3.1 de la Partie 1, les règles suivantes sont à respecter:

L'essai doit être effectué en courant alternatif.

Le schéma du circuit d'essai caractéristique pour la vérification des hauts pouvoirs de coupure est représenté sur la Figure 5, et celui qui est réservé à la vérification des faibles pouvoirs de coupure sur la Figure 6. Un socle d'essai conforme à la Figure 3, doit être employé.

Le facteur de puissance du circuit d'essai au haut pouvoir de coupure assigné doit être compris entre 0,7 et 0,8. Pour les essais aux courant présumés plus faibles, l'inductance du circuit doit être maintenue constante et le courant doit être ajusté en changeant seulement la résistance.

9.3.2 En dehors des critères de défaut prescrits dans la Partie 1, dans chacun des essais, l'élément de remplacement doit fonctionner d'une façon satisfaisante, sans aucune des manifestations ci-dessous:

- soudage des contacts;
- illisibilité du marquage après essai;
- perforation des surfaces externes des capsules, visibles à l'œil nu.

- taches noires sur les capsules;
- petites déformations des capsules;
- fissuration de l'élément de remplacement.

Tableau 1 – Programme des essais pour les courants assignés individuels

Para- graphe	Description	Elément de remplacement															
		1-6	7 9 11	8 10 13	12 14 15	16 17 18	19 20 21	22 24 26	23 25 27	28 29 30	31 32 33	34 36 38	35 37 39	40 41 42	43 44 45	46 47 48	
9.4 ^a	Essai d'endurance	X															
9.2.2 ^a	Essai à température élevée ^b					X											
9.2.1 ^a	Caractéristiques temps/courant	10 I_N	X														
		4 I_N						X									
		2,75 I_N									X						
		2,0 I_N ou 2,1 I_N													X		
9.3	Essai de pouvoir de coupe: Pouvoir de coupe assigné				X												
	5 fois le courant assigné						X										
	10 fois le courant assigné								X								
	50 fois le courant assigné									X							
	250 fois le courant assigné													X			
8.3	Sorties (essai des capsules)		X					X				X			X		
8.5 ^a	Soudures	X	X			X		X				X			X		
6.2 ^a	Lisibilité et indélébilité du marquage		X					X				X			X		

^a Ces paragraphes se trouvent dans la Partie 1.

^b Applicable uniquement si la feuille de norme le spécifie.

**Tableau 2 – Programme des essais pour le courant maximal 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	18-27	28 29 30	31 32 33	34 35 36	37 38 39	40 41 42	43 44 45	46 47 48
9.4 a	Essai d'endurance	X											
9.2.2 a	Essai à température élevée ^b						X						
9.2.1 a	Caractéristiques temps/courant 10 I _N		X										
	4 I _N							X					
	2,75 I _N									X			
	2,0 I _N ou 2,1 I _N											X	
9.3	Pouvoir de coupe assigné				X								
8.3	Sorties (essai des capsules)		X					X		X		X	
8.5 a	Soudures	X	X				X	X		X		X	
6.2 a	Lisibilité et indélébilité du marquage		X					X		X		X	

^a Ces paragraphes se trouvent dans la CEI 60127-1.

^b Applicable uniquement si la feuille de norme le spécifie.

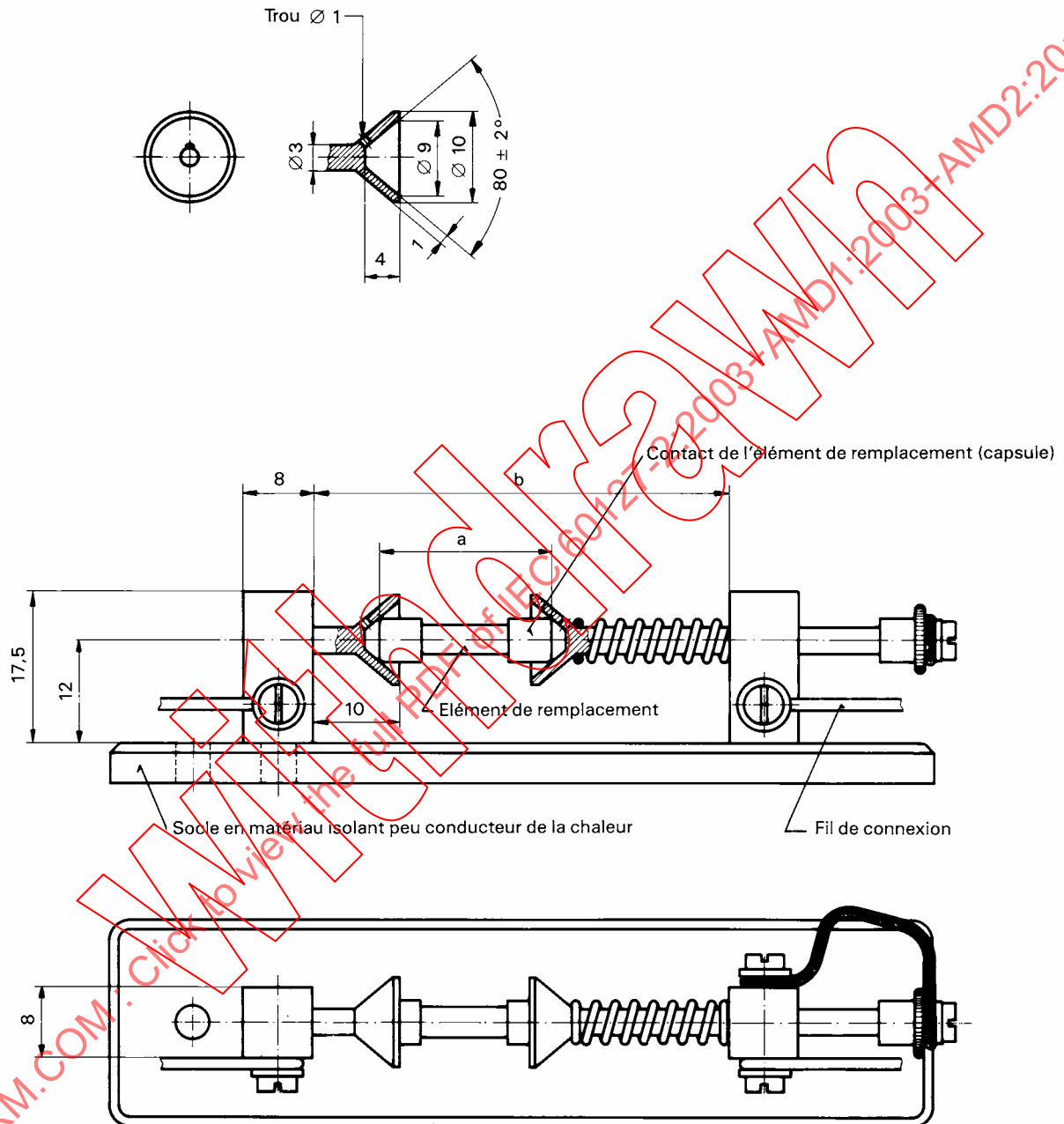
Tableau 3 – Programme des essais pour le courant minimal assigné d'une série homogène

Paragraphe	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	18-27	28 29 30	31 32 33
9.4 ^a	Essai d'endurance	X						
9.2.1 ^a	Caractéristiques temps/courant $10 I_N$		X					
	$2,0 I_N$ ou $2,1 I_N$						X	
9.3	Pouvoir de coupure assigné				X			

^a Ces paragraphes se trouvent dans la CEI 60127-1.

Cotes en millimètres avec tolérance de 0,1 mm

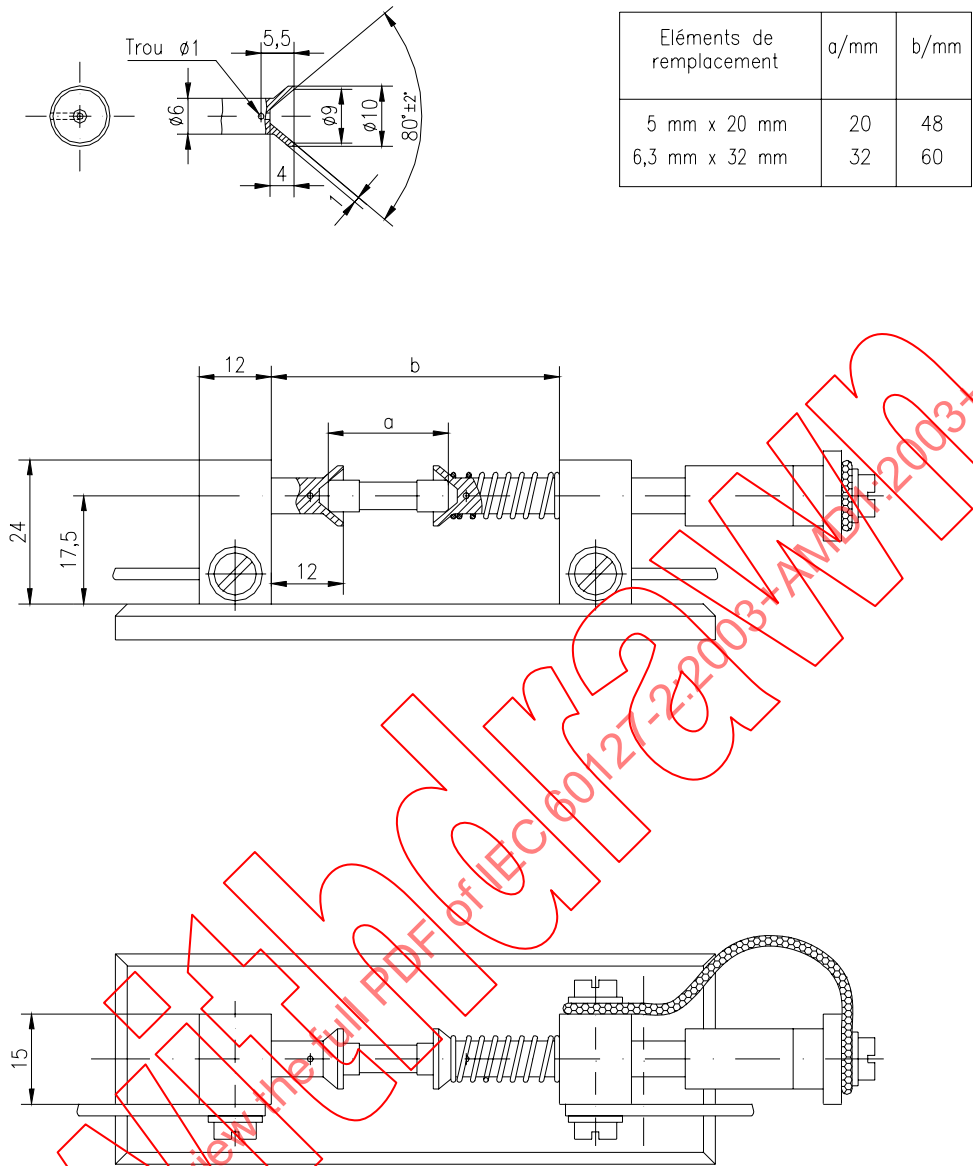
Éléments de remplacement	a mm	b mm
5 mm × 20 mm	20	48
6,3 mm × 32 mm	32	60



IEC 2013/02

Figure 1 – Socle d'essai pour éléments de remplacement 5 mm × 20 mm et 6,3 mm × 32 mm – Courants assignés inférieurs ou égaux à 6,3 A (voir 7.3.1)

Cotes en millimètres avec tolérances de 0,1 mm

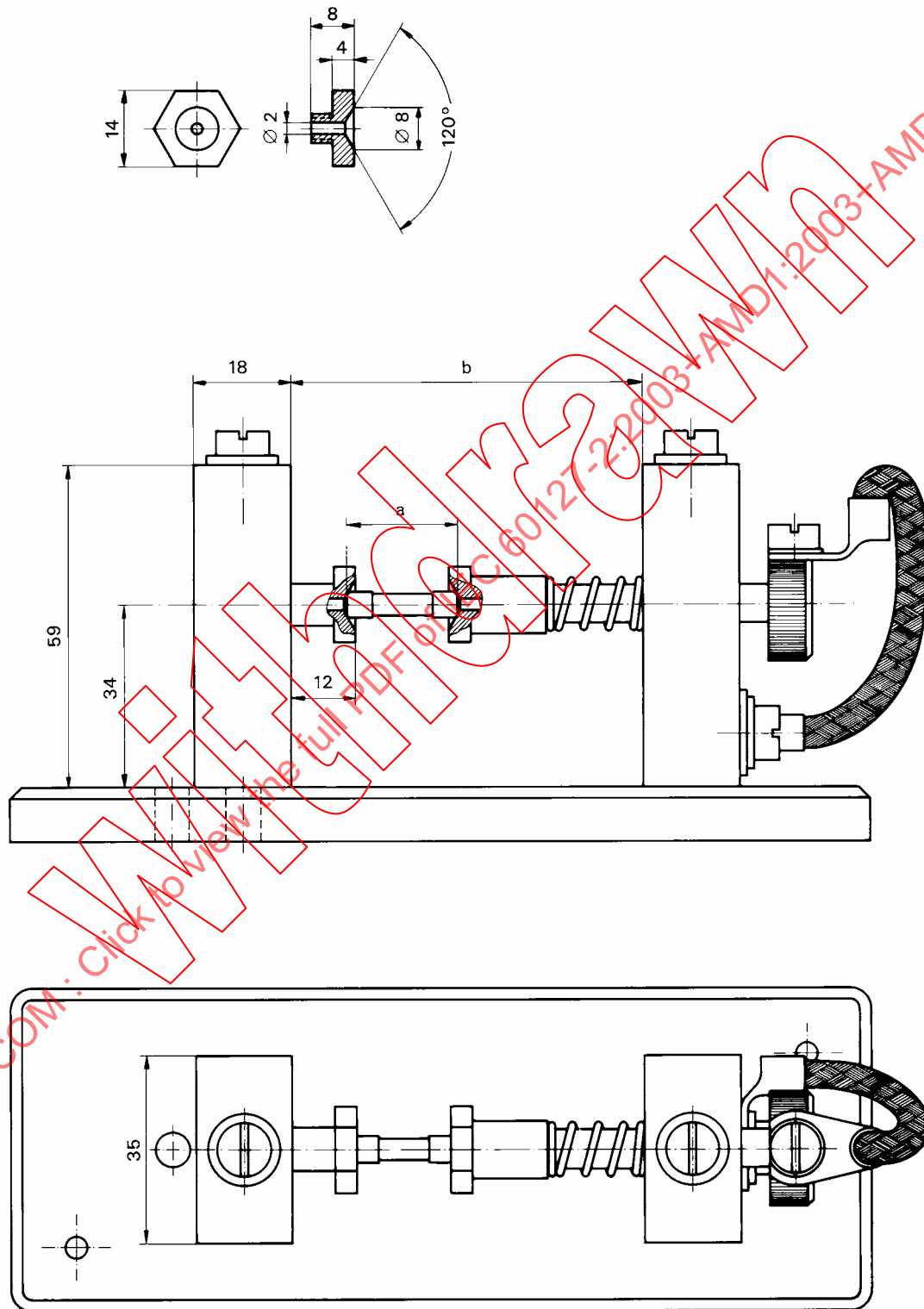


IEC 2332/02

Figure 2 – Socle d'essai pour éléments de remplacement 5 mm x 20 mm et 6,3 mm x 32 mm – Courants assignés supérieurs à 6,3 A (voir 7.3.1)

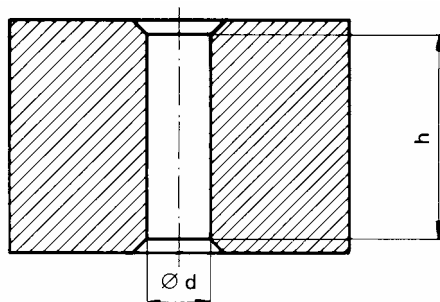
Cotes en millimètres avec tolérance de 0,1 mm

Éléments de remplacement	a mm	b mm
5 mm × 20 mm	20	67
6,3 mm × 32 mm	32	79



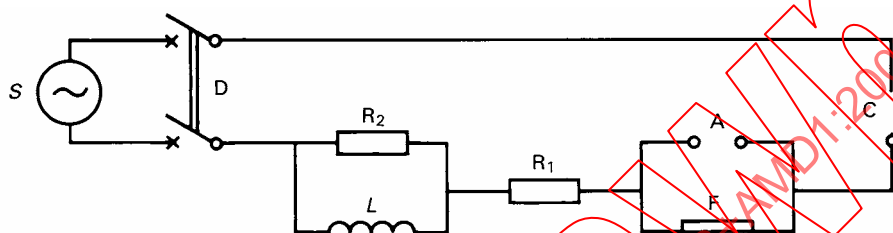
IEC 2015/02

Figure 3 – Socle d'essai pour la vérification du pouvoir de coupe (voir 7.3.1)



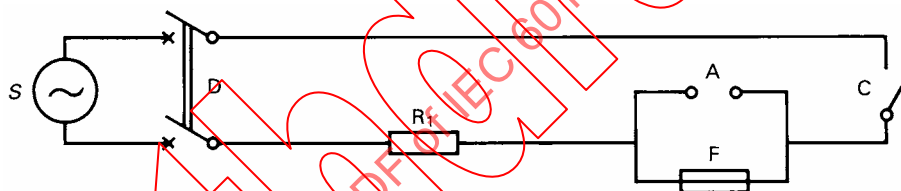
IEC 2016/02

Figure 4 – Calibre pour l'alignement (voir 8.4)



IEC 2017/02

Figure 5 – Circuit d'essai caractéristique utilisé pour les essais du pouvoir de coupure des éléments de remplacement à haut pouvoir de coupure (voir 9.3)

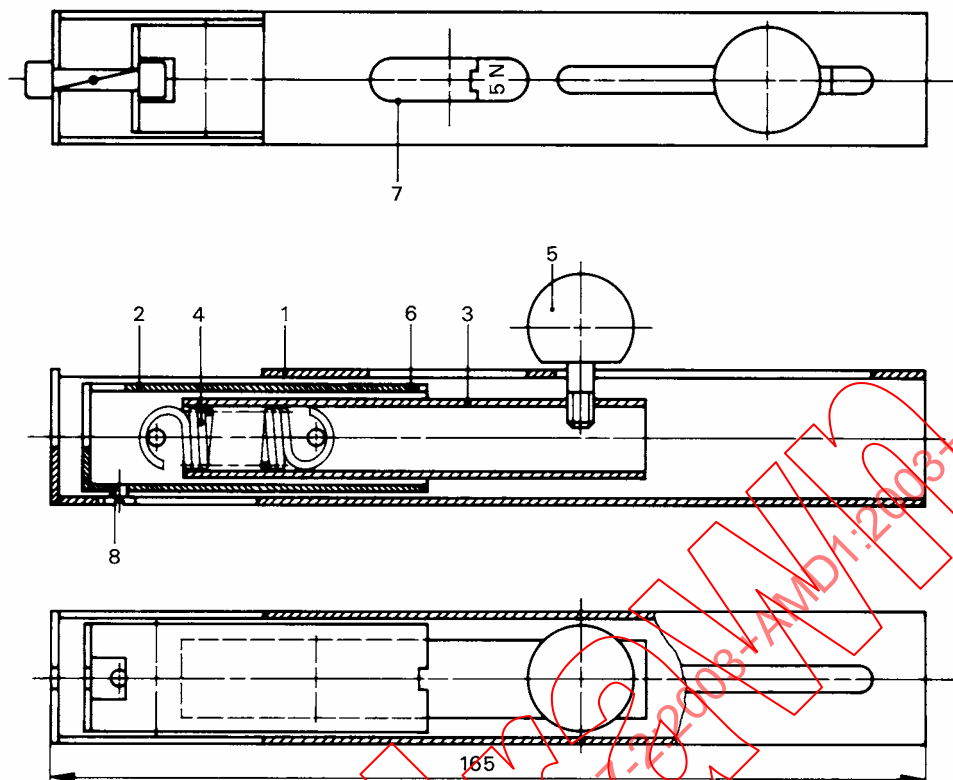


IEC 2018/02

Symboles concernant les Figures 5 et 6

- A Connexion amovible établie pour l'étalonnage
- C Contacteur fermant le circuit
- D Interrupteur coupant la source d'alimentation
- F Cartouche soumise à l'essai
- S Source d'alimentation, impédance inférieure à 10 % de l'impédance totale du circuit
- L Inductance à air de $0,30 \text{ mH} \pm 3 \%$
- R_1 Résistance en série, ajustée pour obtenir un courant présumé correct
- R_2 Résistance en parallèle de $40 \Omega \pm 10 \%$ servant de résistance d'amortissement

Figure 6 – Circuit d'essai caractéristique utilisé pour les essais du pouvoir de coupure des éléments de remplacement à faible pouvoir de coupure (voir 9.3)



IEC 2019/02

Dimensions en millimètres

L'appareil comporte 3 tubes (1, 2, 3) glissant les uns dans les autres.

Le tube extérieur (1) a une ouverture à sa partie supérieure et un moyen de fixation pour recevoir une des extrémités de l'échantillon à essayer.

Le tube intermédiaire (2) a, de façon similaire, une ouverture à sa partie supérieure et une fixation recevant l'autre extrémité de l'échantillon.

Le tube intérieur (3) est raccordé au tube (2) par un ressort (4).

Le mouvement du tube (3) vers le bas, en tirant sur le bouton (5), allonge le ressort et de cette façon une force axiale progressivement croissante est appliquée au tube (2) qui tient une extrémité de l'échantillon.

La variation de longueur de la capsule et de toute la cartouche est compensée par le tube coulissant (2). Son extrémité inférieure (6) apparaît dans la fenêtre (7) et sert de marque de repère. L'autre marque (ligne interrompue) ainsi que l'indication «5 N» sont imprimées sur le tube (3). La coïncidence des deux marques est obtenue en descendant convenablement le bouton (5) qui peut être bloqué dans cette position.

La vis (8) sert à aligner les tubes (1) et (2).

L'appareil doit être utilisé et calibré dans la position verticale avec la cartouche à essayer tout en haut.

Figure 7 – Appareil pour la traction axiale

Annexe A (normative)

Éléments de remplacement miniatures à sorties filaires

Introduction

L'assemblage automatique des circuits électriques et électroniques sur des cartes imprimées a conduit à la création d'une prescription pour les éléments de remplacement à cartouche miniatures ayant le niveau de performance des types existants 5 mm × 20 mm et qui sont d'une forme appropriée pour l'insertion automatique dans des cartes imprimées.

Cette annexe complète les prescriptions de la présente norme et est applicable aux éléments de remplacement 5 mm × 20 mm, déjà essayés et approuvés, qui sont disponibles sans sorties filaires.

A.1 Domaine d'application

Cette annexe s'applique aux prescriptions particulières relatives aux éléments de remplacement miniatures adaptés aux circuits imprimés et utilisés pour la protection d'appareils électriques, de matériels électroniques et de leurs éléments constitutants, destinés normalement à être utilisés à l'intérieur.

Les détails suivants des sorties, tels que leur méthode de fixation, leur orientation, la forme géométrique de leur section et leur longueur, ne sont pas spécifiés.

L'objet de cette annexe est de définir des méthodes d'essai supplémentaires applicables aux éléments de remplacement miniatures à sorties filaires.

A.2 Généralités sur les essais

En dehors des prescriptions données à l'article 7 de la CEI 60127-1, les règles qui suivent sont à respecter.

A.2.1 Essais de type

Le nombre d'éléments de remplacement requis est de 21.

Les prescriptions de 7.2.2 de la CEI 60127-1 ne sont pas applicables.

Aucun défaut n'est autorisé dans les essais supplémentaires spécifiés dans cette annexe.

A.2.2 Programme des essais

Le programme des essais pour les éléments de remplacement miniatures à sorties filaires doit être effectué selon le Tableau A.1.

A.2.3 Socles pour les essais

Les éléments de remplacement miniatures à sorties filaires doivent être essayés sur le circuit d'essai présenté à la Figure A.1. L'élément de remplacement à l'essai doit être soudé sur le circuit d'essai, en utilisant le minimum de chaleur pour produire une soudure satisfaisante, et l'excès de fil doit être retiré. Le circuit d'essai doit ensuite être monté dans le socle d'essai donné à la Figure A.2.

Le circuit d'essai doit être constitué par une feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre telle que définie dans la CEI 60249-2-5.

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

L'épaisseur nominale de la couche de cuivre doit être de 0,035 mm pour les éléments de remplacement de courant assigné inférieur ou égal à 6,3 A, et de 0,070 mm pour les éléments de remplacement de courant assigné supérieur à 6,3 A.

Les parties métalliques du socle d'essai doivent être en laiton avec une teneur en cuivre comprise entre 58 % et 70 %. Les contacts doivent être argentés.

A.3 Dimensions et construction

En dehors des prescriptions données à l'article 8 de la CEI 60127-1, les règles qui suivent sont à respecter.

A.3.1 Dimensions

Les dimensions des éléments de remplacement miniatures doivent être conformes à la Figure A.3. La conformité est vérifiée par des mesures.

A.3.2 Essais mécaniques des sorties

Les sorties doivent résister aux forces mécaniques qu'elles peuvent subir en usage normal. La conformité est vérifiée par les essais suivants qui doivent être effectués conformément à la CEI 60068-2-21.

Les échantillons sont préconditionnés par une immersion de 24 h dans de l'eau à une température comprise entre 15 °C et 35 °C.

L'élément de remplacement miniature étant maintenu dans une position fixe, chaque borne, à tour de rôle, est soumise aux forces indiquées ci-après. Les groupes d'échantillons d'essai doivent être divisés à égalité parmi les essais des sorties spécifiés aux points a) et b).

a) Essai U_{a1} : traction

La sortie étant en position normale et l'élément de remplacement maintenu par son corps, on applique une force de (10 ± 1) N dirigée suivant son axe et agissant en direction opposée à celle du corps de l'élément de remplacement. La force doit être appliquée progressivement (sans aucun choc), puis maintenue pendant une durée de (10 ± 1) s.

b) Essai U_b : pliage (applicable uniquement aux sorties pliables)

Pour l'essai de pliage selon la CEI 60068-2-21, la force appliquée doit être de

- $(5 \pm 0,5)$ N pour les fils de diamètre compris entre 0,5 mm et 0,8 mm;
- $(10 \pm 0,5)$ N pour les fils de diamètre supérieur à 0,8 mm jusqu'à 1,25 mm;

et le nombre de pliages doit être de deux. Le pliage peut être effectué selon la méthode 1 (deux pliages en sens opposés) ou la méthode 2 (deux pliages dans le même sens).

NOTE La valeur de la force à appliquer pour les fils de diamètre supérieur à 1,25 mm et pour les sorties à méplat peut être trouvée dans le Tableau 4 de la CEI 60068-2-21.

A la fin de l'essai, les sorties de l'élément de remplacement miniature doivent demeurer fermement fixées et la chute de tension ne doit pas dépasser les valeurs maximales autorisées dans la feuille de norme correspondante.

A.3.3 Soudabilité des sorties

Les éléments de remplacement doivent être soumis à l'essai Ta de la CEI 60068-2-20, en utilisant la méthode 1 (bain d'alliage à 235 °C), suivant les conditions indiquées ci-dessous:

Vieillessement:	Néant (tel que reçu)
Conditions d'immersion:	$(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $(2 \pm 0,5) \text{ s}$
Profondeur d'immersion:	$2,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ (du plan de siège)
Type de flux:	Non activé
Ecran:	Il est recommandé d'utiliser un écran.

L'examen doit être effectué sous un éclairage adéquat, à l'œil nu ou à l'aide d'une loupe ayant un grossissement de 4 à 10.

La surface qui a été immergée doit être recouverte d'une couche d'alliage lisse et brillante, avec seulement un petit nombre d'imperfections dispersées (moins de 10 % de la surface essayée), telles que piqûres, zones non mouillées ou présentant un retrait de mouillage. Ces imperfections ne doivent pas être concentrées en une seule région.

A.3.4 Résistance à la chaleur de soudage

Les éléments de remplacement doivent être soumis à l'essai Tb de la CEI 60068-2-20, en utilisant la méthode 1A (bain d'alliage à 260 °C), suivant les conditions indiquées ci-dessous:

Vieillessement:	Néant (tel que reçu)
Conditions d'immersion:	$(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $(10 \pm 1) \text{ s}$
Profondeur d'immersion:	$2,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ (du plan de siège)
Type de flux:	Activé
Ecran:	Il est recommandé d'utiliser un écran.

Après l'essai, l'élément de remplacement ne doit pas présenter de fissures, le marquage doit être lisible et le codage par bandes de couleur, s'il est utilisé, ne doit pas avoir subi de changement de couleur.

La chute de tension est mesurée conformément aux prescriptions indiquées en A.4.1 et ne doit pas dépasser les valeurs maximales spécifiées dans les feuilles de normes correspondantes.

A.4 Prescriptions d'ordre électrique

En dehors des prescriptions données à l'article 9, les règles qui suivent sont à respecter.

A.4.1 Chute de tension

L'utilisation d'un voltmètre à haute impédance est recommandée pour mesurer la chute de tension. La chute de tension doit être mesurée aux points marqués U dans la Figure A.1.

A.4.2 Caractéristiques temps/courant à température ambiante normale

La caractéristique temps/courant à $2,1 I_N$ doit être vérifiée conformément à la feuille de norme particulière.

A.4.3 Pouvoir de coupure

Le pouvoir de coupure assigné doit être vérifié conformément à la feuille de norme particulière.

A.4.4 Température de l'élément de remplacement

Les éléments de remplacement doivent être essayés conformément à 9.7 de la CEI 60127-1 avec les modifications suivantes:

Remplacer le second alinéa de 9.7 par ce qui suit:

L'échauffement mesuré aux sorties de l'élément de remplacement, où celles-ci s'insèrent dans la carte d'essai, ne doit pas dépasser 150 K lorsque l'élément de remplacement est essayé de la manière suivante. Il doit y avoir 1 mm entre l'élément de remplacement et la carte imprimée.

Remplacer le texte du premier tiret par:

- le courant initial doit être de $1,5 I_N$;

Remplacer le texte du dernier tiret par:

- la température au cours des dernières 30 secondes précédant l'ouverture doit être ignorée.

Ajouter un tiret supplémentaire et son texte comme suit:

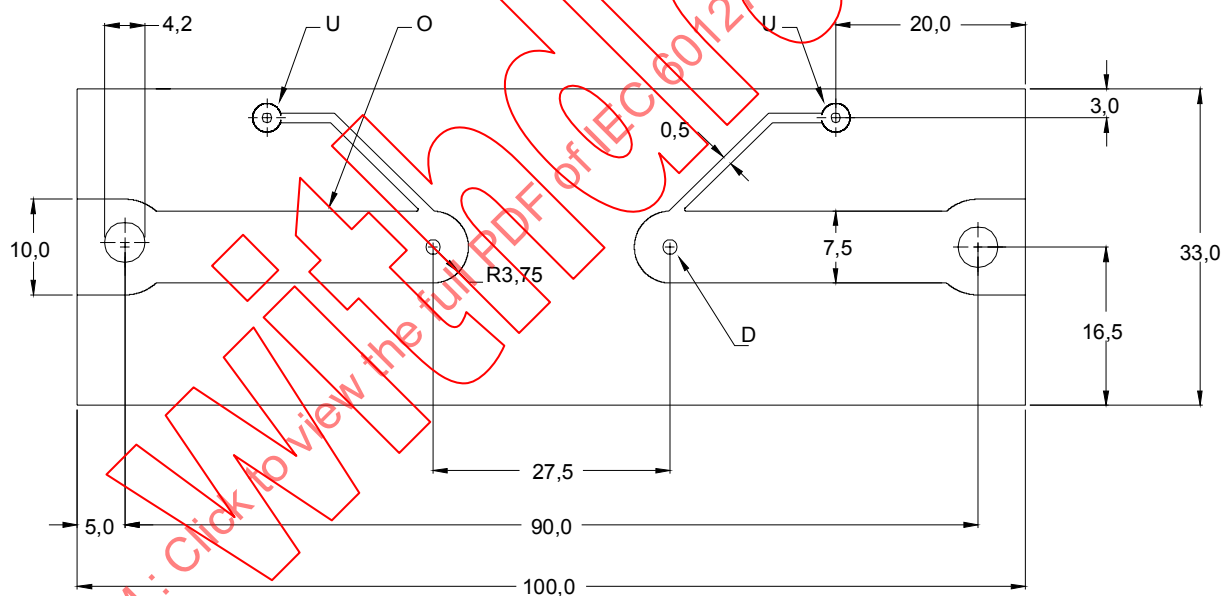
- la taille du thermocouple ne doit pas excéder $0,05 \text{ mm}^2$ (30 AWG).

Supprimer la NOTE 1 et transformer la NOTE 2 en NOTE

Tableau A.1 – Programme des essais

Paragraphe	Description	Numéro de l'élément de remplacement						
		1 2 3	4 5 6	7 à 12	13 14 15	16 17 18	19 20 21	
A.3.1	Dimensions	X	X	X	X	X	X	
A.4.1	Chute de tension	X	X					
A.4.2	$2,1 I_N$	X						
A.4.3	Pouvoir de coupure assigné		X					
A.3.2	Essais mécaniques des sorties			X				
A.3.3	Soudabilité				X			
A.3.4	Résistance à la chaleur de soudage					X		
A.4.4	Température de l'élément de remplacement							X
A.4.1	Chute de tension			X		X		

NOTE Les éléments de remplacement numérotés de 7 à 12 et de 16 à 18 sont essayés avant le soudage sur le circuit d'essai pour la mesure de la chute de tension. Les éléments de remplacement 13 à 15 ne sont pas soudés sur le circuit d'essai.



IEC 014/03

Non à l'échelle

Dimensions en millimètres

Légende

O couche de cuivre: 0,035 mm pour les courants assignés inférieurs ou égaux à 6,3 A;
0,070 mm pour les courants assignés supérieurs à 6,3 A.

L'immersion dans un bain d'étain est optionnelle.

U connexion pour la mesure de la chute de tension

D diamètre de 1 mm pour le courant assigné inférieur ou égal à 6,3 A;
diamètre de 1,5 mm pour le courant assigné supérieur à 6,3 A.

NOTE Un dispositif mécanique peut être utilisé à condition de prouver que les résultats sont identiques.

Figure A.1 – Circuit d'essai