

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 7-3: Ancillary equipment – Safety requirements for fuse terminal blocks**

**Appareillage à basse tension –
Partie 7-3: Matériels accessoires – Exigences de sécurité pour les blocs de
jonction à fusible**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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



IEC 60947-7-3

Edition 2.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 7-3: Ancillary equipment – Safety requirements for fuse terminal blocks**

**Appareillage à basse tension –
Partie 7-3: Matériels accessoires – Exigences de sécurité pour les blocs de
jonction à fusible**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 29.120.99; 29.130.20

ISBN 2-8318-1038-7

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
1 General	7
1.1 Scope	7
1.2 Normative references	7
2 Definitions	8
3 Classification	9
4 Characteristics	9
4.1 Fuse-links	9
4.2 Rated power dissipation value	9
4.2.1 Overload and short-circuit protection (P_V)	9
4.2.2 Exclusive short-circuit protection (P_{VK})	9
4.3 Rated and limiting values	9
4.3.1 Rated voltages	9
4.3.2 Void	9
4.3.3 Standard cross-sections	9
4.3.4 Rated cross-section	9
4.3.5 Rated connecting capacity	9
4.3.6 Working voltage	10
5 Product information	10
5.1 Marking	10
5.2 Additional information	10
5.3 Marking on the packing unit	10
6 Normal service, mounting and transport conditions	11
6.1.1 Ambient temperature	11
7 Constructional and performance requirements	11
7.1 Constructional requirements	11
7.1.1 Clamping units	11
7.1.2 Mounting	11
7.1.3 Clearances and creepage distances	11
7.1.4 Terminal identification and marking	12
7.1.5 Void	12
7.1.6 Rated cross-section and rated connecting capacity	12
7.1.7 Void	12
7.1.8 Actuating conditions	12
7.2 Performance requirements	12
7.2.1 Mechanical requirements during actuation	12
7.2.2 Electrical requirements	12
7.2.3 Thermal requirements	13
7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)	13
8 Tests	13
8.1 Kinds of test	13
8.2 General	13
8.3 Verification of mechanical characteristics	13
8.3.1 General	13
8.3.2 Attachment of the fuse terminal block on its support	14

8.3.3	Mechanical properties of clamping units of a fuse terminal block	14
8.3.4	Compatibility between fuse terminal blocks and the fuse-link	14
8.3.5	Mechanical strength of the connection between the terminal block base and the fuse-carrier	15
8.4	Verification of electrical characteristics	15
8.4.1	General	15
8.4.2	Void	16
8.4.3	Dielectric tests	16
8.4.4	Contact resistance	17
8.4.5	Temperature rise of clamping units	18
8.4.6	Void	18
8.4.7	Ageing test (for screwless-type fuse terminal blocks only)	18
8.5	Verification of thermal characteristics	19
8.5.1	General	19
8.5.2	Rated power dissipation	20
8.5.3	Durability	24
8.5.4	Needle flame test	24
8.6	Verification of EMC characteristics	26
Annex A (normative)	Gauges	27
Annex B (informative)	Power dissipation values P_V and P_{VK}	28
Annex C (normative)	Order of tests and number of specimens	36
	Bibliography	37
Figure 1	– Test arrangement for the verification of the contact resistance	17
Figure 2	– Test arrangement for separate arrangement	20
Figure 3	– Test arrangement for compound arrangement	21
Figure 4	– Test arrangement for compound arrangement of short-circuit protection	22
Figure 5	– Test arrangement for the needle flame test	25
Figure 6	– Point of test flame contact (view from the layer placed below the fuse terminal block)	25
Figure A.1	– Outline of the gauges	27
Figure B.1	– Derating curve in the case of exclusive short-circuit protection for a separate arrangement	30
Figure B.2	– Derating curve in the case of exclusive short-circuit protection for a compound arrangement	31
Figure B.3	– Derating curve in the case of overload and short-circuit protection for a separate arrangement	33
Figure B.4	– Derating curve in the case of overload and short-circuit protection for a compound arrangement	34
Table 1	– Test forces	14
Table 2	– Dummy fuse-links	23
Table A.1	– Dimensions and materials for gauges for fuse-links according to IEC 60127-2	27
Table B.1	– Results of derating curves in the case of exclusive short-circuit protection	32
Table B.2	– Results of derating curves in case of overload and short-circuit protection	35
Table C.1	– Order of tests and number of specimens	36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 7-3: Ancillary equipment – Safety requirements for fuse terminal blocks

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60947-7-3 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition of IEC 60947-7-3 cancels and replaces the first edition, published in 2002, and constitutes a technical revision.

The main technical modifications of this standard since this previous publication are listed below:

- requirements regarding clearances and creepage distances replaced by reference to Annex H of IEC 60947-1;
- requirements for the test of the mechanical strength of the clamping units improved in 8.3.3.1;
- requirements for tightening torques for the tests improved and referenced to Table 4 of IEC 60947-1;

- requirements for the resistance and the dimensions of dummy fuse-links specified in 8.5.2.5.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60947-1 and IEC 60947-7-1. The provisions of the general rules dealt with in IEC 60947-1 and the requirements for terminal blocks of IEC 60947-7-1 are applicable to this standard, where specifically called for. Clauses and subclauses, tables, figures and annexes thus applicable are identified by reference to IEC 60947-1 or IEC 60947-7-1, e.g. 1.2 of IEC 60947-1, Table 4 of IEC 60947-7-1 or Annex A of IEC 60947-1.

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

FDIS	Report on voting
17B/1657/FDIS	17B/1671/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 60947 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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

The standard for fuse terminal blocks covers not only the terminal block requirements but also takes into account the specifications of the cartridge fuse-links according to IEC 60127-1 and IEC 60127-2. A connection between these two standards is made by adding (adapting) the fundamental specifications of cartridge fuse-links (rated current, rated voltage, maximum voltage drop and maximum sustained power dissipation for cartridge fuse-links with the dimension of 5 mm × 20 mm or 6,3 mm × 32 mm with their different response characteristics) to the IEC 60947-7-1 requirements for terminal blocks. By this means, it is possible to judge the quality of the product “fuse terminal blocks”.

An important fact when using such cartridge fuse-links with fuse terminal blocks is that fuses heat up much less under rated load than they would do under overload conditions. The rated load is the result of rated current and maximum voltage drop. But there is a considerably increased power dissipation under overload conditions, equalling the maximum sustained power dissipation loss according to IEC 60127-2.

In industrial applications, single fuse terminal blocks are used within an arrangement of terminal blocks or many of them forming an arrangement on their own. This means that the same current and fuse-link will result in different heat emissions. Furthermore, it should be taken into account that apart from the general full range fuse (for overload and short-circuit protection), some fuse terminal blocks are exclusively used for short-circuit protection according to IEC 60364-4-43, e.g. in control circuits, where no overloads occur (i.e. safety coils, indicator lights or similar equipment).

Consequently there are four different types of application that need to be described in the catalogue or indicated on the fuse terminal block. For more information, see Annex B.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 7-3: Ancillary equipment – Safety requirements for fuse terminal blocks

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 60947 applies to fuse terminal blocks with screw-type or screwless-type clamping units for the connection of rigid (solid or stranded) or flexible copper conductors for the reception of cartridge fuse-links in accordance with IEC 60127-2, intended primarily for industrial or similar use in circuits not exceeding 1 000 V a.c., up to 1 000 Hz or 1 500 V d.c., and having a maximum short-circuit breaking capacity of 1 500 A.

They are intended for installation in electrical equipment with enclosures which surround the fuse terminal blocks to such an extent that they are accessible only with the aid of a tool.

For certain applications, for example in control circuits, the fuse terminal blocks may be designed exclusively for short-circuit protection.

NOTE This standard may be used as a guide for fuse terminal blocks for the reception of special cartridge fuse-links which do not meet the requirements of IEC 60127-2.

The object of this standard is to specify safety requirements and test methods for the mechanical, electrical and thermal characteristics of fuse terminal blocks, to ensure the compatibility between terminal blocks and standardized fuse-links.

This standard may be used as a guide for

- fuse terminal blocks requiring the fixing of special devices to the conductors, for example quick connect terminations or wrapped connections, etc.;
- fuse terminal blocks providing direct contact to the conductors by means of edges or points penetrating the insulation, for example insulation displacement connections, etc.

Where applicable in this standard, the term “clamping unit” has been used instead of the term “terminal”. This is taken into account in case of reference to IEC 60947-1.

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

IEC 60127-2:2003, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*
Amendment 1 (2003)

IEC 60216-1:2001, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-7-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors*

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

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary– Part 4: Paper and board grades and covered products*

2 Definitions

For the purposes of this document, definitions given in IEC 60947-7-1, together with the following definitions, apply.

2.1

fuse terminal block

terminal block base with a fuse-carrier

2.2

terminal block base

insulating part of a fuse terminal block carrying the clamping units and contacts, intended to be fixed to a support

2.3

fuse-carrier

movable part of a fuse terminal block designed to carry the cartridge fuse-link and enable its exchange

NOTE The fuse-carrier can be mechanically coupled with the terminal block base.

2.4

maximum power dissipation of the cartridge fuse-link

2.4.1 in the case of an overload of P_{V1} , equal to the maximum sustained power dissipation as given in IEC 60127-2

2.4.2 in the case of a nominal load of P_{V2} , equal to the power dissipation value calculated from the nominal values, i.e. the maximum voltage drop and the rated current in accordance with IEC 60127-2

2.5

separate arrangement of a fuse terminal block

arrangement of a single fuse terminal block between adjacent terminal blocks (without additional function) (see Figure 2)

NOTE Mounting of fuse terminal blocks side by side with a spacing that securely prevents any mutual thermal influence is also considered as a separate arrangement.

2.6

compound arrangement of fuse terminal blocks

arrangement of two or several fuse terminal blocks side by side or the arrangement of a single fuse terminal block between adjacent terminal blocks with additional function (see Figure 3)

NOTE Additional functions within the meaning of this standard include all components which may thermally influence the function of the fuse terminal block due to their own power dissipation.

2.7

rated power dissipation value of a fuse terminal block

maximum permissible value with which the fuse terminal block can be continuously loaded by the cartridge fuse-link under specified conditions

3 Classification

Fuse terminal blocks are classified as follows:

- a) fuse terminal block with separate fuse-carrier, e.g. screw type or plug-in type;
- b) fuse terminal block with mechanically coupled fuse-carrier, e.g. hinged type.

4 Characteristics

4.1 Fuse-links

The fuse links shall be in accordance with IEC 60127-2.

4.2 Rated power dissipation value

4.2.1 Overload and short-circuit protection (P_V)

The rated value of power dissipation for overload and short-circuit protection (P_V) is the maximum permissible power dissipation value of a fuse terminal block under overload and short-circuit conditions related to an ambient temperature of 23 °C.

4.2.2 Exclusive short-circuit protection (P_{VK})

The rated value of power dissipation for exclusive short-circuit protection (P_{VK}) is the maximum permissible power dissipation value of a fuse terminal block, which can accept a fuse-link with an equal or lower sustained power dissipation used under exclusive short-circuit conditions and related to an ambient temperature of 23 °C (see Annex B).

NOTE "Maximum sustained power dissipation" of a fuse link is given in IEC 60127-1.

4.3 Rated and limiting values

4.3.1 Rated voltages

Subclause 4.3.1 of IEC 60947-7-1 applies.

4.3.2 Void

4.3.3 Standard cross-sections

Subclause 4.3.3 of IEC 60947-7-1 applies.

4.3.4 Rated cross-section

Subclause 4.3.4 of IEC 60947-7-1 applies.

4.3.5 Rated connecting capacity

Subclause 4.3.5 of IEC 60947-7-1 applies with the following addition.

The conductor cross-section specified for the temperature-rise test according to 8.4.5 shall be included in the range of the rated connecting capacity.

4.3.6 Working voltage

See 2.5.52 of IEC 60947-1.

5 Product information

5.1 Marking

A fuse terminal block shall be marked in a durable and legible manner with the following:

- a) the name of the manufacturer or a trade mark, by which the manufacturer can be readily identified;
- b) a type reference permitting its identification in order to obtain relevant information from the manufacturer or his catalogue;
- c) energy flow direction, if required to ensure protection against electric shock, according to 7.1.8, e.g. line-load marking or →.

5.2 Additional information

The following information shall be stated by the manufacturer, if applicable, e.g. in the manufacturer's data sheet or catalogue or on the packing unit:

- a) IEC 60947-7-3, if the manufacturer claims compliance with this standard;
- b) the rated cross-section;
- c) the rated connecting capacity, if different from Table 2 of IEC 60947-7-1, including the number of conductors simultaneously connectable;
- d) the rated insulation voltage (U_i) of the terminal block base and the fuse-carrier, if applicable;
- e) the working voltage or working voltage range, primarily determined by the fuse-link or by additional components, e.g. illuminated indicators;
- f) rated impulse withstand voltage (U_{imp});

NOTE This value may be marked on the fuse terminal block only if the rated insulation voltage (U_i) or the working voltage is also marked on the fuse terminal block, e.g. 250 V/4 kV.

- g) rated value of the power dissipation for overload and short-circuit protection (P_V) and rated current of the fuse-link as declared by the manufacturer
 - in case of separate arrangement,
 - in case of compound arrangement;
- h) rated value of the power dissipation for exclusive short-circuit protection (P_{VK}) and rated current of the fuse-link as declared by the manufacturer
 - in case of separate arrangement,
 - in case of compound arrangement;
- i) operating conditions, if different from Clause 6;
- j) size of the fuse-link.

5.3 Marking on the packing unit

- a) "No overload protection" in case of fuse terminal blocks which are designed exclusively for short-circuit protection.
- b) "No overload protection in compound arrangement" in case of fuse terminal blocks which are designed for overload only in separate arrangement and short-circuit protection in compound arrangement.

The breaking capacity of the fuse-link(s) shall be selected according to expected short-circuit level at the point of installation.

NOTE A warning may be written on the package and the literature to notify that the breaking capacity of the fuse-link(s) according to IEC 60127-2 shall be selected according to expected short-circuit level at the point of installation.

6 Normal service, mounting and transport conditions

Clause 6 of IEC 60947-1 applies with the following addition.

6.1.1 Ambient temperature

The rated value of the power dissipation refers to an ambient temperature of 23 °C.

In those cases where the ambient temperature differs from 23 °C, this fact shall be taken into account with respect to the function. See derating curves in Annex B.

7 Constructional and performance requirements

7.1 Constructional requirements

7.1.1 Clamping units

Subclause 7.1.1 of IEC 60947-7-1 applies.

7.1.2 Mounting

Fuse terminal blocks shall be provided with means that allow them to be securely attached to a rail or a mounting surface.

Tests shall be made in accordance with 8.3.2.

NOTE Information on mounting rails can be found in IEC 60715.

7.1.3 Clearances and creepage distances

Subclause 7.1.3 of IEC 60947-7-1 applies with the following additions.

Clearances and creepage distances shall be designed for overvoltage category III and pollution degree 3.

Clearances and creepage distances shall be checked where the fuse terminal block is assembled for normal use, e.g. fuse-carrier and gauge no. 3 or no. 6 is inserted in the terminal block base in accordance with Table A.1.

The following aspects shall be considered:

- a) functional insulation:
 - insulation between live parts with different potential;
 - insulation between live parts of adjacent fuse terminal blocks of same series and size;
- b) basic insulation:
 - insulation between live parts and the fixing support.

Compliance is checked by measurement. Subclause 8.3.3.4 of IEC 60947-1 applies.

7.1.4 Terminal identification and marking

Subclause 7.1.4 of IEC 60947-7-1 applies.

7.1.5 Void

7.1.6 Rated cross-section and rated connecting capacity

Subclause 7.1.6 of IEC 60947-7-1 applies.

7.1.7 Void

7.1.8 Actuating conditions

The fuse terminal block shall be so designed that live parts are not accessible when it is assembled, installed and operated under normal use.

The safety from finger touch of live parts of the fuse-carrier shall be ensured during replacement of the fuse-link, unless otherwise specified by the manufacturer. The safety from finger touch shall be maintained until the fuse-carrier and the fuse-link are de-energized.

7.2 Performance requirements

7.2.1 Mechanical requirements during actuation

Fuse terminal blocks shall have an adequate mechanical strength so as to withstand the stresses which occur during operation.

Compliance shall be checked in accordance with 8.3.4 and 8.3.5.

7.2.2 Electrical requirements

7.2.2.1 Dielectric strength

The dielectric strength shall be adequate.

Verification shall be made by an impulse voltage test and a power-frequency withstand test on the fuse terminal block assembled by means of gauges as in normal use, in accordance with 8.4.3.

7.2.2.2 Contact resistance

The test shall be carried out in accordance with 8.4.4. If not otherwise specified, the mean value of the contact resistance shall not exceed 10 mΩ. The value of an individual measurement shall not exceed 15 mΩ.

7.2.2.3 Temperature rise of clamping units

The temperature rise of the clamping units shall not exceed 45 K.

Compliance shall be checked in accordance with 8.4.5.

7.2.2.4 Electrical performance after ageing (for screwless-type fuse terminal blocks only)

Fuse terminal blocks shall be capable of withstanding the ageing test comprising 192 temperature cycles in accordance with 8.4.7.

7.2.3 Thermal requirements

7.2.3.1 Rated value of power dissipation

A fuse terminal block shall be so designed that it can use a fuse-link with rated current and maximum sustained power dissipation, according to IEC 60127-1, lower or equal to the rated power dissipation value of the fuse terminal block and at an ambient temperature of 23 °C (see Annex B).

In this way, the temperature of 85 °C on the surface of the actuating elements of the fuse-carrier and the relative temperature index (RTI) of the insulating material as stated by the manufacturer in accordance with IEC 60216-1 shall not be exceeded.

Compliance shall be checked in accordance with 8.5.2.

For fuse terminal blocks which are exclusively designed for short-circuit protection, the tests in accordance with 8.5.2.2 do not apply.

Generally, the maximum permanent allowed temperature can be defined with a RTI value according to IEC 60216-1, based on 20 000 h taking into account the electrical property.

7.2.3.2 Durability

Fuse terminal blocks shall be sufficiently resistant to thermal stresses which can occur under normal use.

Compliance shall be checked in accordance with 8.5.3.

7.2.3.3 Resistance to abnormal heat and fire

The insulation materials of fuse terminal blocks shall not be adversely affected by abnormal heat and fire.

Compliance shall be checked by the needle flame test, according to IEC 60695-11-5, as specified in 8.5.4.

7.3 Electromagnetic compatibility (EMC)

Subclause 7.3 of IEC 60947-7-1 applies.

8 Tests

8.1 Kinds of test

Subclause 8.1 of IEC 60947-7-1 applies.

8.2 General

Subclause 8.2 of IEC 60947-7-1 applies with the following modification.

The tests shall be carried out in the order as given in Annex C.

8.3 Verification of mechanical characteristics

8.3.1 General

The verification of mechanical characteristics includes the following tests:

- attachment of the fuse terminal block on its support (8.3.2);
- mechanical strength of the clamping units of a fuse terminal block (8.3.3);
- compatibility between fuse terminal blocks and fuse-link (8.3.4);
- mechanical strength of the connection between the terminal block base and the fuse-carrier (8.3.5).

8.3.2 Attachment of the fuse terminal block on its support

Subclause 8.3.2 of IEC 60947-7-1 applies.

8.3.3 Mechanical properties of clamping units of a fuse terminal block

8.3.3.1 Testing of mechanical strength of the clamping units

Subclauses 8.2.4.1 and 8.2.4.2 of IEC 60947-1 apply with the following addition.

The test shall be made on two clamping units at the centre terminal blocks out of five fuse terminal blocks mounted as in normal use on the appropriate support according to the manufacturer's instructions.

Rigid conductors of the rated cross-section shall be connected and disconnected five times.

8.3.3.2 Testing for damage to and accidental loosening of conductors of a fuse terminal block (flexion test)

Subclause 8.3.3.2 of IEC 60947-7-1 applies.

8.3.3.3 Pull-out test

Subclause 8.3.3.3 of IEC 60947-7-1 applies.

8.3.3.4 Verification of rated cross-section and rated connecting capacity

Subclause 8.3.3.4 of IEC 60947-7-1 applies.

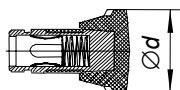
8.3.4 Compatibility between fuse terminal blocks and the fuse-link

The maximum gauge no. 1 or no. 4, in accordance with Table A.1, shall be inserted and withdrawn 10 times from the fuse-carrier.

Following each insertion of the gauge, the fuse-carrier shall be fitted to the terminal block base as in normal operation. In the case of fuse terminal blocks with screw-type fuse-carrier, the fuse-carriers shall be fitted with a torque of two-thirds of the value specified in Table 1.

Table 1 – Test forces

Diameter (<i>d</i>) of fuse carrier	Torque Nm	Axial pulling force N
Up to and including 16 mm	0,4	25
Over 16 mm, up to and including 25 mm	0,6	50



No visible damage or loosening of parts shall be observed. The minimum gauge no. 2 or no. 5, according to Table A.1, shall be prevented from falling out of the fuse-carrier in the most unfavourable position.

The minimum gauge no. 2 or no. 5 shall then be inserted into the fuse terminal block and the contact resistance be measured according to 8.4.4 (see Figure 1).

The mean value of the contact resistance shall not exceed 10 mΩ. The value of an individual measurement shall not exceed 15 mΩ.

8.3.5 Mechanical strength of the connection between the terminal block base and the fuse-carrier

8.3.5.1 Torque test on screw-type fuse-carriers

The fuse-carrier equipped with the maximum gauge no. 1 or no. 4, in accordance with Table A.1, shall be screwed in five times into the terminal block base by applying the respective torque specified in Table 1.

The fuse-carrier shall be securely kept in the terminal block base during and after the test, and shall show no changes impairing its normal use.

8.3.5.2 Pull-out test on screw-type and bayonet-type fuse-carriers

The fuse-carrier equipped with the maximum gauge no. 1 or no. 4, according to Table A.1, shall be inserted in the terminal block base.

Screw-type fuse-carriers shall be tightened with a torque of two-thirds of the value specified in Table 1.

The fuse-carrier shall then be subjected to an axial pulling force as specified in Table 1 for 1 min.

The fuse-carrier shall be securely kept in the terminal block base during and after the test, and shall show no changes impairing its normal use.

8.3.5.3 Actuating forces on plug-on type or hinged-type fuse-carriers

The fuse-carrier, together with the maximum gauge no. 1 or no. 4 according to Table A.1, shall be inserted in and withdrawn from or slewed out of the terminal block base.

The actuating forces shall be measured with appropriate measuring means. This test shall be conducted 10 times.

The value of each individual measurement shall be within the limit values as stated by the manufacturer.

The fuse-carrier shall be securely kept in the terminal block base during and after the test, and shall show no change impairing its normal use.

8.4 Verification of electrical characteristics

8.4.1 General

The verification of electrical characteristics includes the following:

- dielectric tests (8.4.3);
- contact resistance (8.4.4);

- temperature-rise test of the clamping units (8.4.5);
- ageing test (for screwless-type fuse terminal blocks only) (8.4.7).

8.4.2 Void

8.4.3 Dielectric tests

8.4.3.1 General

- If the manufacturer has declared a value for the rated impulse withstand voltage (U_{imp}), the impulse withstand voltage test shall be made in accordance with 8.3.3.4.1, item 2), of IEC 60947-1, except item 2) c) which does not apply.
- According to the rated insulation voltage (U_i), the power-frequency withstand test shall be made in accordance with 8.3.3.4.1, item 3), of IEC 60947-1.

The value of the test voltage shall be as stated in Table 12A of IEC 60947-1 (see 8.3.3.4.1, item 3) b) i), of IEC 60947-1).

8.4.3.2 Test arrangement and application of the test voltage

8.4.3.2.1 General

Each test shall be carried out on five adjacent fuse terminal blocks wired with conductors of the rated cross-section and installed on a metal support under the following conditions:

- the conductor ends shall be stripped to a length specified by the manufacturer;
- in case the manufacturer has stated the possibility of using different metal supports, the most unfavourable support shall be used.

8.4.3.2.2 Test A

Gauge no. 3 or no. 6, according to Table A.1, shall be properly inserted as in normal use depending on the size of the fuse terminal block. Indicators, if any, shall be removed or disconnected during this test.

Successively, the impulse withstand test voltage in accordance with the rated impulse withstand voltage (U_{imp}) at the considered fuse-carrier and the power-frequency withstand test voltage corresponding to the rated insulation voltage (U_i) of the fuse-carrier shall be applied between the contact elements of each fuse terminal block.

8.4.3.2.3 Test B

Gauge no. 1 or no. 4, according to Table A.1, shall be properly inserted as in normal use depending on the size of the fuse terminal block.

Successively, the impulse withstand test voltage in accordance with the rated impulse withstand voltage (U_{imp}) at the terminal block base and the power-frequency withstand test voltage corresponding to the rated insulation voltage (U_i) of the terminal block base shall be applied between

- the live parts of adjacent fuse terminal blocks of same series and size;
- the live parts of different polarity;
- the live parts connected together and the support.

8.4.3.3 Form and number of impulses

The 1,2/50 μ s impulse voltage shall be applied three times with intervals of at least 1 s between the individual pulses for each polarity.

NOTE The output impedance of the pulse generator should not exceed 500 Ω . For the description of the test equipment, see IEC 61180-1 and IEC 61180-2. During these tests there should be no flashover or disruptive discharge. Corona effects or similar phenomena that do not lead to a voltage breakdown are disregarded.

8.4.4 Contact resistance

8.4.4.1 General requirements for measurement

The measurements may be carried out in direct or alternating current. In the case of alternating current measurements, the frequency shall not exceed 1 kHz. In case of doubt, the direct current measurements shall govern.

The accuracy of the measuring apparatus shall be within $\pm 3\%$.

The contact resistance shall be measured after the fuse terminal block has been equipped with gauge no. 2 or no. 5, according to Table A.1.

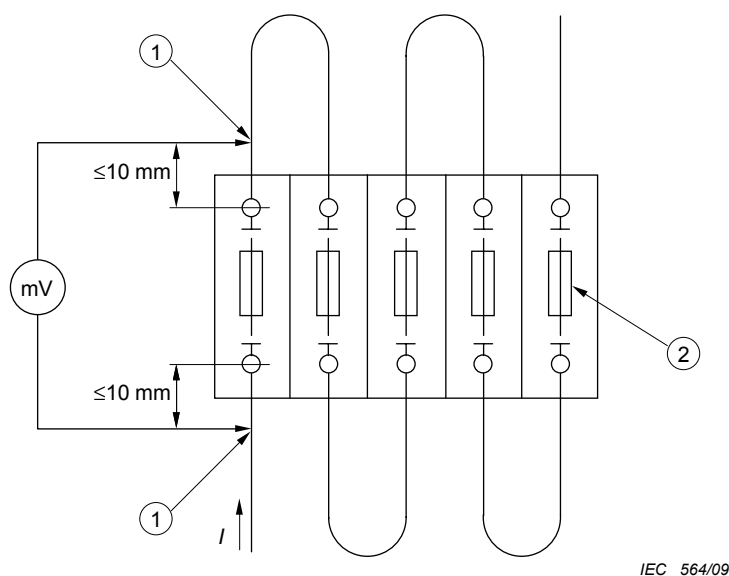
In the case of fuse terminal blocks with screw-type fuse-carriers, the carrier shall be installed as in normal use with a torque equal to two-thirds of the value specified in Table 1.

Fuse terminal blocks with plug-on type or hinged-type fuse-carriers shall be installed as in normal use and tested in this condition.

8.4.4.2 Measuring cycle and measurement performance

8.4.4.2.1 General

The contact resistance is normally calculated from the voltage drop measured according to Figure 1.



Key

- 1 Measuring point of voltage drop
- 2 Gauge no. 2 or no. 5

Figure 1 – Test arrangement for the verification of the contact resistance

The complete measurement consists of five measuring cycles which shall be carried out successively.

The measurement shall be made under the following conditions:

- a) test voltage: the open-circuit voltage of the current source shall not exceed 60 V d.c. or a.c. (peak value), but shall be at least 10 V;
- b) test current: 0,1 A;
- c) the measurement shall be made within 1 min following the application of the test current;
- d) the measurement shall be carried out so that unusual pressure on the contacts being tested and a displacement of the test conductors are avoided.

8.4.4.2.2 Measuring cycle with direct current

One measuring cycle comprises the following:

- a) insertion of the gauge in the fuse terminal block;
- b) measurement with current flowing in one direction;
- c) measurement with current flowing in the opposite direction;
- d) removal of the gauge from the fuse terminal block.

8.4.4.2.3 Measuring cycle with alternating current

One measuring cycle comprises the following:

- a) insertion of the gauge in the fuse terminal block;
- b) measurement;
- c) removal of the gauge from the fuse terminal block.

8.4.4.3 Acceptance criteria

The contact resistance shall not exceed the values according to 7.2.2.2.

8.4.5 Temperature rise of clamping units

Five fuse terminal blocks shall be installed side by side on a support according to Figure 1 as in normal use, together with the required accessories and the minimum gauge no. 2 or no. 5 inserted according to Table A.1.

Conductors and test currents shall be in accordance with 8.5.2.4.

The conductors shall be tightened with a torque according to Table 4 of IEC 60947-1 or alternatively in accordance with the higher torque value stated by the manufacturer.

The test shall be carried out with single-phase a.c. current and continued until constant temperature values are reached. The temperature-rise limit values according to 7.2.2.3 at the conductor clamping units of the central fuse terminal block shall not be exceeded.

8.4.6 Void

8.4.7 Ageing test (for screwless-type fuse terminal blocks only)

The test is made simultaneously on five adjacent fuse terminal blocks equipped with gauges no. 2 or no. 5 according to Table A.1, connected in series by conductors as specified in 8.5.2.4, as shown in Figure 1.

For fuse terminal blocks intended for use under “normal service conditions” (maximum 40 °C according to 6.1.1 of IEC 60947-1), PVC insulated conductors shall be used.

For fuse terminal blocks for which the manufacturer has specified “maximum service conditions above 40 °C” (see 6.1.1, note 1 of IEC 60947-1), heat-resistant insulated or non-insulated conductors shall be used.

The minimum length of the conductor bridges shall be 300 mm.

The fuse terminal blocks are placed in a heating cabinet, which is initially kept at a temperature of (20 ± 2) °C and then submitted to the verification of the contact resistance test.

The whole test arrangement, including the conductors, shall not be moved until the contact resistance test has been completed.

The fuse terminal blocks are submitted to 192 temperature cycles as follows.

The temperature in the heating cabinet is increased to 40 °C according to 8.3.3.3.1 of IEC 60947-1 or to the temperature value declared by the manufacturer for “maximum service conditions”.

The temperature is maintained within ± 5 °C of this value for approximately 10 min.

During this test period the current according to 8.5.2.4 is applied.

The fuse terminal blocks are then cooled down to a temperature of approximately 30 °C, forced cooling being allowed; they are kept at this temperature for approximately 10 min and, if necessary for measuring the voltage drop, it is allowed to cool down further to a temperature of (20 ± 5) °C.

NOTE As a guide, a value for the heating and cooling rate of the heating cabinet of approximately 1,5 °C/min may be taken as a basis.

The contact resistance on each terminal is also determined according to 8.4.4 after each of 24 temperature cycles and after the 192 temperature cycles have been completed, each time at a temperature of (20 ± 5) °C.

In no case the contact resistance shall exceed 15 mΩ or 1,5 times the value measured after the 24th cycle, whichever is less.

After this test, a visual inspection shall show no changes impairing further use such as cracks, deformations or the like.

Furthermore, the pull-out test according to 8.3.3.3 shall be carried out.

8.5 Verification of thermal characteristics

8.5.1 General

Verification of thermal characteristics includes the following:

- rated value of the power dissipation (8.5.2);
- durability (8.5.3);
- needle-flame test (8.5.4).

8.5.2 Rated power dissipation

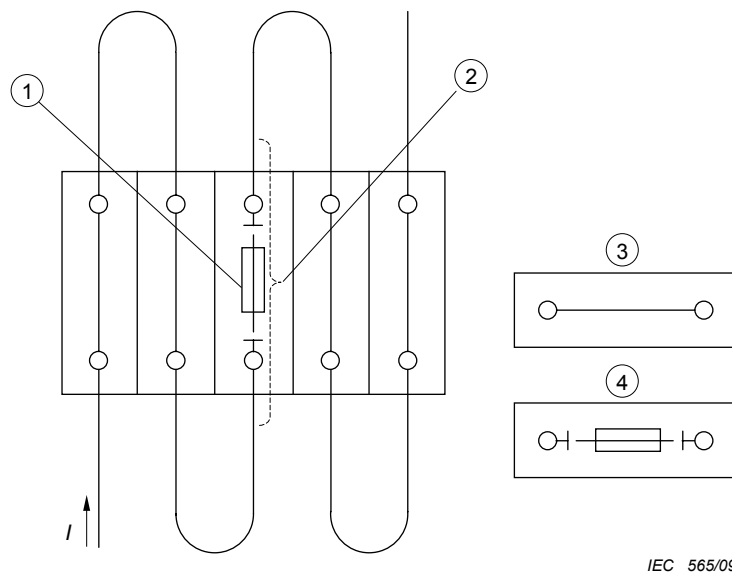
8.5.2.1 Test arrangements

Two different test arrangements (separate arrangement and compound arrangement) shall be used for ascertaining the rated power dissipation of fuse terminal blocks.

8.5.2.2 Test arrangement for the overload and short-circuit protection

8.5.2.2.1 Separate arrangement

A fuse terminal block, equipped with a dummy fuse-link of the power dissipation value of P_{V1} according to Table 2, acting as central terminal with four feed-through terminal blocks of the same type of construction and size, and with the necessary accessories (cover plate, end-holder, etc.), shall be mounted on a support and connected in series with conductor loops according to 8.5.2.4.



Key

- 1 Dummy fuse-link
- 2 Temperature measurement
- 3 Feed-through terminal block
- 4 Fuse terminal block

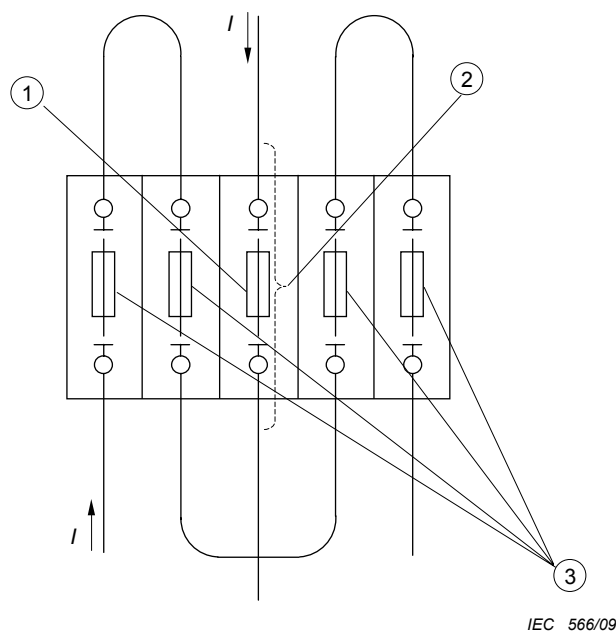
Figure 2 – Test arrangement for separate arrangement

8.5.2.2.2 Compound arrangement

Five fuse terminal blocks shall be installed on a support as in normal use together with the necessary accessories.

The wiring shall be made as shown in Figure 3 so that the power dissipation of the central fuse terminal block against the external fuse terminal blocks can be set independently from another by separate current sources.

The fuse terminal blocks shall be equipped with dummy fuse-links of the maximum power dissipation P_{V1} and P_{V2} in accordance with Table 2.



Key

- 1 Dummy fuse-link of power dissipation value P_{V1}
- 2 Temperature measurement
- 3 Dummy fuse-link of power dissipation value P_{V2}

Figure 3 – Test arrangement for compound arrangement

8.5.2.3 Test arrangement for exclusive short-circuit protection

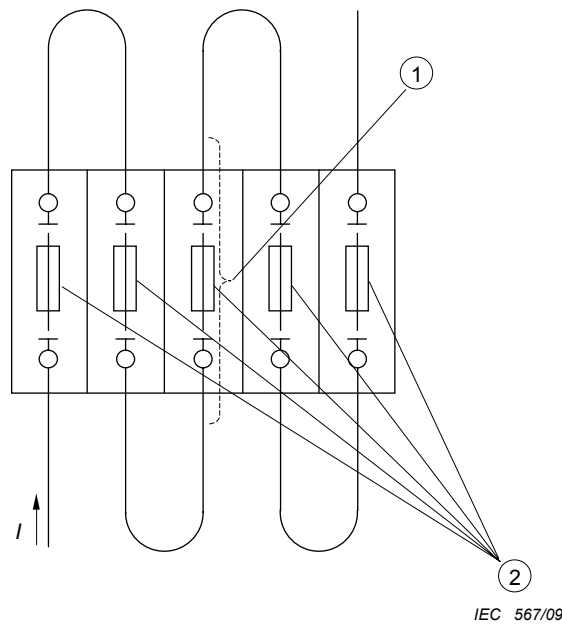
8.5.2.3.1 Separate arrangement

Test arrangement according to 8.5.2.2, Figure 2, equipped with dummy fuse-link of power dissipation value P_{V2} .

8.5.2.3.2 Compound arrangement

Five fuse terminal blocks shall be installed on a support as in normal use together with the necessary accessories.

The wiring shall be made as shown in Figure 4. All five fuse terminal blocks shall be equipped with dummy fuse-links of power dissipation value P_{V2} according to Table 2.



Key

- 1 Temperature measurement
- 2 Dummy fuse-link of power dissipation value P_{V2}

Figure 4 – Test arrangement for compound arrangement of short-circuit protection

8.5.2.4 Wiring conditions

Conductors shall be connected to the fuse terminal blocks or adjacent feed-through terminal blocks as follows:

- a) length: 1 m;
- b) cross-section of a solid copper conductor:
 - 1 mm² for fuse terminal blocks designed up to and including 6,3 A, test current 6,3 A;
 - 1,5 mm² for fuse terminal blocks designed over 6,3 A up to and including 10 A, test current 10 A;
 - 2,5 mm² for fuse terminal blocks designed over 10 A up to and including 16 A; test current 16 A;
- c) insulation: black.

The conductors shall be tightened with a torque according to Table 4 of IEC 60947-1 or alternatively in accordance with the higher torque value stated by the manufacturer.

A thermocouple or another measuring method which has no essential influence on the temperature shall be applied for measuring the temperature of the part being tested.

8.5.2.5 Dummy fuse-link for cartridge fuse-links

A dummy fuse-link is a test fuse-link with defined resistance according to Table 2.

The material of the resistance wire used in the dummy fuse-link shall be of CuNi44 or any similar material having a temperature coefficient of resistance of less than $\pm 8,0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ within the temperature range of 20 °C to 200 °C.

The dimensions of the dummy fuse-links are specified in Table A.1. These dimensions are equivalent to the dimensions of the minimum gauges No. 2 or No. 5, except for the permissible tolerances.

End cap material: brass, nickel plated; minimum thickness of nickel plating 2 µm.

Table 2 – Dummy fuse-links

Size mm	Maximum power dissipation values and associated resistance values				Current ^c A
	Overload		Nominal load		
	P_{V1} ^a W	R_1 ^d mΩ	P_{V2} ^b W	R_2 ^d mΩ	
5 × 20	1,6	256	0,7	112	2,5
	1,6	40	0,7	18	6,3
	2,5	63	1,0	25	6,3
	4,0	101	1,3	33	6,3
	4,0	63	1,6	25	8,0
	4,0	40	2,0	20	10,0
6,3 × 32	1,6	1 600	0,5	500	1,0
	2,5	400	0,6	96	2,5
	4,0	40	2,0	20	10,0

^a If other values are required, the values from the basic series R10 of ISO 3 should be selected.

^b For nominal conditions derived from the rated current of the fuse-link multiplied with the voltage drop.

^c Values 10 A up to 16 A for cartridge fuse-links 5 mm × 20 mm are under consideration.

^d Tolerance ±10 %.

8.5.2.6 Temperature measuring point

The temperature shall be measured by approximation at the hottest point of the insulating part of the fuse terminal block (T_{S2}) and the surface of the actuating element of the fuse-carrier (T_{S1}). In case of doubt, said points shall be determined by a preliminary test.

8.5.2.7 Test procedure

The dummy fuse-links provided for the test (separate arrangement and compound arrangement) shall be selected from Table 2 and inserted into the fuse terminal block.

The currents for the fuse terminal blocks being tested shall be so adjusted that the given maximum power dissipation values P_{V1} and/or P_{V2} , according to Table 2, are reached in conformity with the test arrangement of 8.5.2.2 and 8.5.2.3. The rated values shall remain constant during the whole testing duration.

The test shall be continued until the temperature balance is reached.

The temperature balance is reached when three successive readings, which shall be made at an interval of at least 5 min, do not show any further temperature rise. The measured results, determined at ambient temperature, shall be rectified to a reference temperature of 23 °C by means of a derating curve corresponding to the example shown in Annex B.

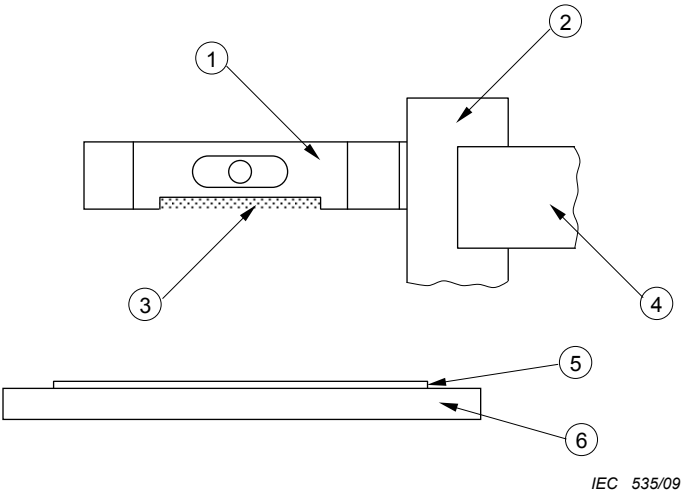
8.5.2.8 Acceptance criteria

The temperature values measured shall not exceed the two values specified in 7.2.3.1.

Duration of burning denotes the time interval from the moment the flame is removed until flames or glowing of the fuse terminal block have extinguished.

The fuse terminal blocks are considered to have passed the test if the duration of burning is <30 s in case of ignition.

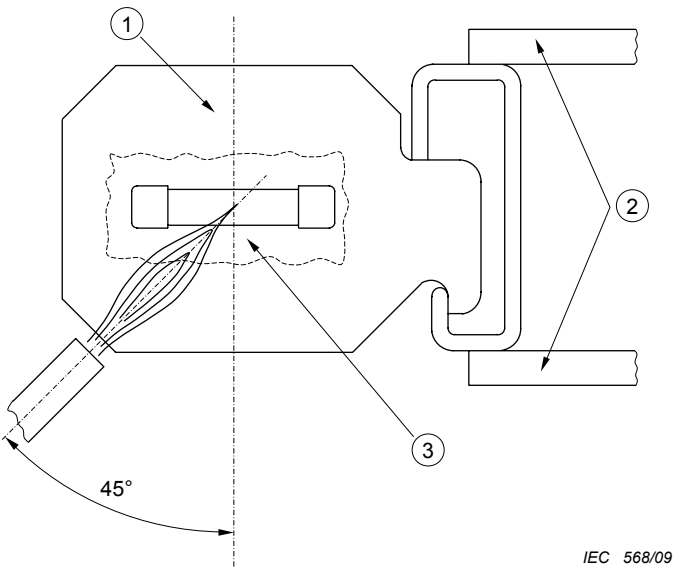
Moreover, the tissue paper on the pinwood board shall not ignite if burning or glowing particles fall from the fuse terminal block.



Key

- 1 Fuse terminal block
- 2 Support of the fuse terminal block
- 3 Lateral insulation wall
- 4 Fixing means
- 5 Tissue paper
- 6 Pinwood board

Figure 5 – Test arrangement for the needle flame test



Key

- 1 Fuse terminal block
- 2 Fixing means
- 3 Lateral insulation wall in the area of the fuse-link

Figure 6 – Point of test flame contact (view from the layer placed below the fuse terminal block)

8.6 Verification of EMC characteristics

Subclause 8.6 of IEC 60947-7-1 applies.

Annex A
(normative)

Gauges

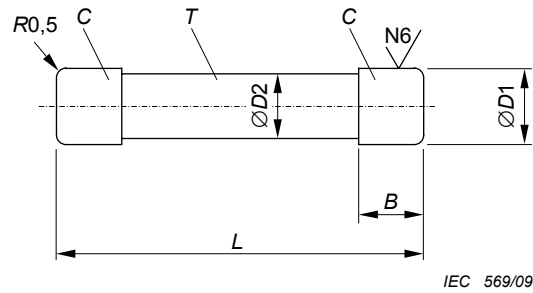


Figure A.1 – Outline of the gauges

Table A.1 – Dimensions and materials for gauges for fuse-links according to IEC 60127-2

Type of cartridge fuse-link mm	Gauge No.	Size	L mm	D1 mm	D2 mm	B mm	Mass approx. g	Material of part	
								C	T
	1	Max.	20,54 ⁰ _{-0,04}	5,3 ^{+0,01} ₀	4,2 ± 0,1	5 ^{+0,1} ₀	–	Steel ^a	
5 × 20									
	2	Min.	19,46 ^{+0,04} ₀	5,0 ⁰ _{-0,01}	4,2 ± 0,1	5 ^{+0,1} ₀	2,5	Brass ^b	
	3	–	20,54 ⁰ _{-0,04}	5,3 ^{+0,01} ₀	4,2	6,2 ^{+0,1} ₀	–	Brass end caps ^b	Glass or ceramic tube
6,3 × 32	4	Max.	32,64 ⁰ _{-0,04}	6,45 ^{+0,01} ₀	5,5 ± 0,1	6 ^{+0,1} ₀	–	Steel ^a	
	5	Min.	30,96 ^{+0,04} ₀	6,25 ⁰ _{-0,01}	5,5 ± 0,1	6 ^{+0,1} ₀	6	Brass ^b	
	6	–	32,64 ⁰ _{-0,04}	6,45 ^{+0,01} ₀	5,5	8,3 ^{+0,1} ₀	–	Brass end caps ^b	Glass or ceramic tube
NOTE All test gauges are without a melting element.									
^a Hardened.									
^b Copper content from 58 % to 70 %.									

NOTE This table is taken from IEC 60127-6.

The gauges or their parts made from brass shall be coated with a nickel layer of 8 µm and a gold layer of 4,5 µm.

The end of the gauges shall have no holes.

The gauges shall have a homogenous composition, except for gauges no. 3 and no. 6.

Annex B (informative)

Power dissipation values P_V and P_{VK}

B.1 Ascertainment of the rated power dissipation values P_V and P_{VK} of fuse terminal blocks

The ascertainment of the rated power dissipation for the exclusive short-circuit protection of P_{VK} takes into consideration the fact that fuse terminal blocks in circuits where no overload is liable to occur are loaded only with the maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under nominal conditions of P_{V2} .

The assignment of a rated power dissipation of the fuse terminal block in the event of short circuit P_{VK} to the maximum power dissipation value P_{V1} of the cartridge fuse-links is necessary because only the maximum sustained power dissipation value of P_{V1} is defined in IEC 60127-2 for cartridge fuse-links under overload conditions.

B.2 Design of the derating curves

The surface temperatures T_{S1} and T_{S2} of the specimen, determined during the test, and the ambient temperature T_A during the test are taken as a basis for the design of the derating curve.

An auxiliary line is plotted in parallel to the X-axis of a coordinate system at the level of the maximum power dissipation (P_{V1}) of the dummy fuse-link.

Also in the case of the test for the exclusive short-circuit protection, an auxiliary line (P_{V1}) is plotted in parallel to the X-axis for the correlated P_{V2} -value according to Table 2 instead of an auxiliary line (P_{V2}).

The ambient temperature T_A , the reference temperature of 23 °C, the maximum surface temperature of the accessible parts of 85 °C according to 7.2.3.1 and the RTI value of the insulating material are marked on the X-axis.

During the test according to 8.5.2 the temperature rise $\Delta T_{S1} = T_{S1} - T_A$ is measured, with T_{S1} = maximum measured temperature at the accessible parts, measured at the existing ambient temperature T_A (example in the drawings $T_A = 22$ °C).

The maximum permissible ambient temperature T_1 , at which the maximum permissible temperature of the accessible parts (85 °C) will not be exceeded, if the fuse terminal block is operated with the full power defined by the used dummy, is now calculated by subtraction of the measured ΔT_{S1} value from that maximum permissible temperature of the accessible parts (85 °C):

$$T_1 = 85 \text{ °C} - \Delta T_{S1} = 85 \text{ °C} - (T_{S1} - T_A)$$

A vertical line through T_1 cuts the auxiliary line P_{V1} at that point X1, from which a straight line is drawn to the 85 °C point on the X-axis. The area below this line defines the operating conditions at which the maximum permissible temperature of the accessible parts (85 °C) will not be exceeded.

Similarly, the maximum permissible ambient temperature (T_2) shall be based on the measured maximum surface temperature (T_{S2}).

The maximum permissible ambient temperature

$$T_2 = RTI - \Delta T_{S2} = RTI - (T_{S2} - T_A)$$

is obtained from the measured maximum surface temperature T_{S2} of the insulating material, the RTI value dependent on the insulating material and the ambient temperature T_A . A straight line between the RTI value on the X-axis and T_2 on the auxiliary line (cutting point X2) defines the operating conditions below which the maximum permissible temperature of the insulating material will not be exceeded.

B.3 Evaluation

The area below the bold-type limit lines in the examples defines the area in which are found the acceptable values of the maximum sustained dissipation (according to IEC 60127-1) of the cartridge fuse-link installed in the fuse terminal block.

The test, that correctly defines limit lines, uses a maximum power dissipation of a dummy fuse-link, which leads to surface temperatures as close as possible to RTI value for T_{S2} and to 85 °C for T_{S1} . Several tests may be necessary to find the dummy fuse-link defined in Table 2.

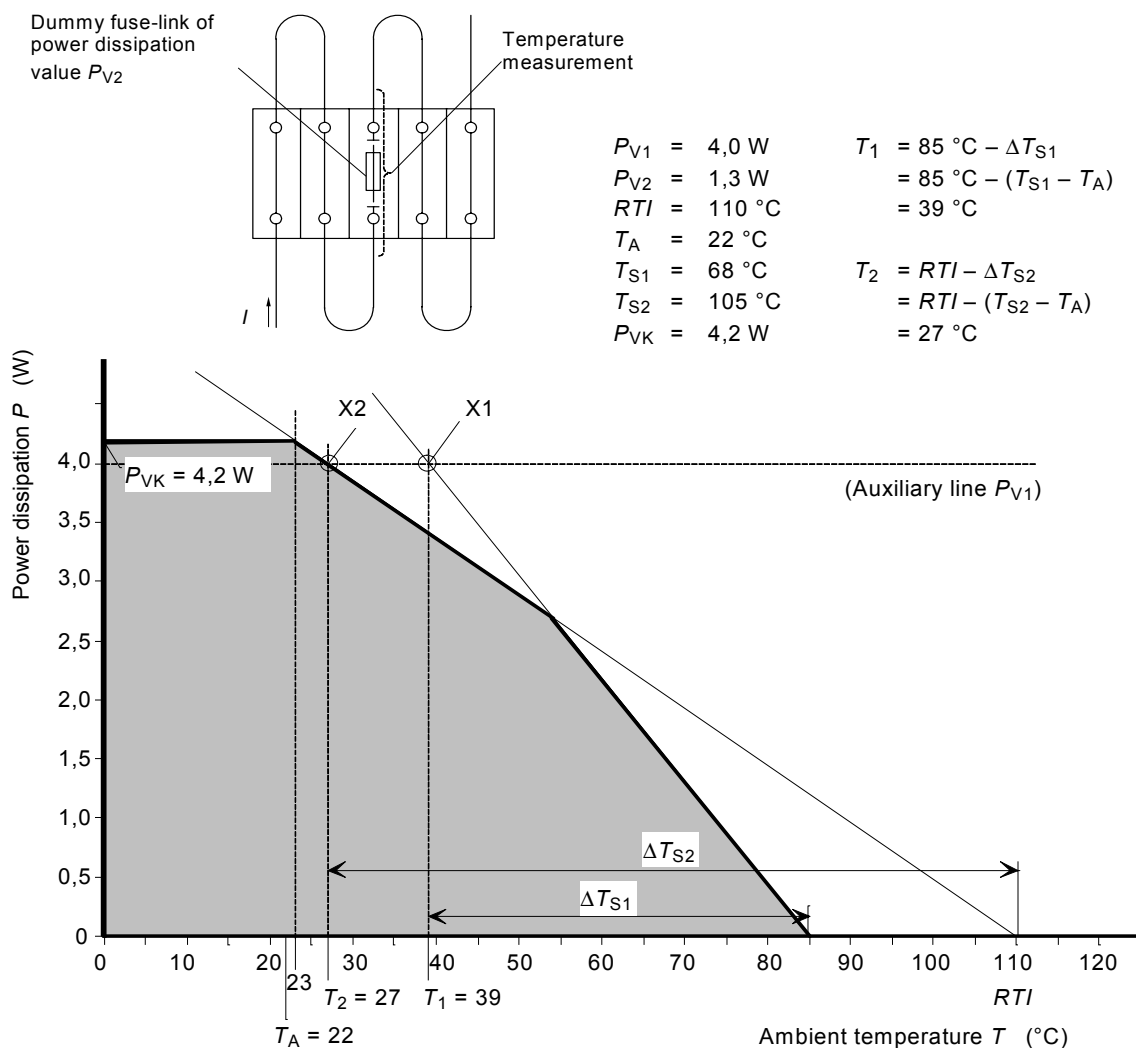
If one of the limit lines intersects the auxiliary line (P_{V1}) beyond 23 °C (reference temperature), the test is then repeated with a dummy fuse-link of the next smaller value of the maximum power dissipation.

If the intersections of the limit lines with the reference temperature of 23 °C lie, however, far above the auxiliary line (P_{V1}), it may be checked, where applicable, whether the fuse terminal block meets the requirements of a dummy fuse-link with the next higher value of the maximum power dissipation.

B.4 Examples

B.4.1 Example 1 – Field of application: exclusive short-circuit protection (P_{VK})

B.4.1.1 Separate arrangement

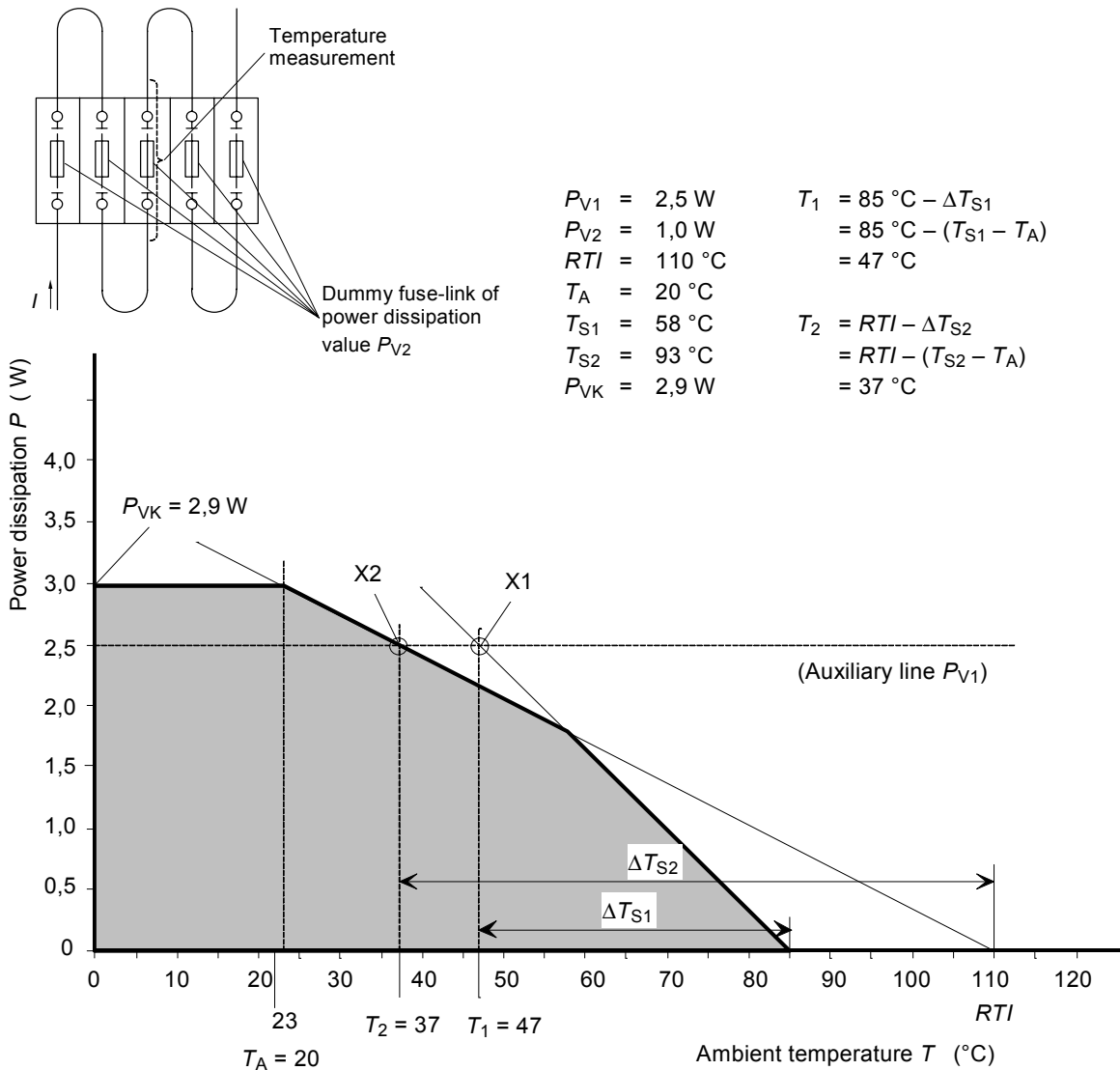


Key

- P_{V1} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under overload conditions
- P_{V2} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under rated conditions
- RTI Relative temperature index
- T_A Ambient temperature
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (measured temperature at the accessible insulation material surface)
- ΔT_{S1} Measured temperature rise at the accessible insulation material surface
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (measured temperature at the hottest point of the insulation material surface)
- ΔT_{S2} Measured temperature rise at the hottest point of the insulation material surface
- P_{VK} Exclusive short-circuit protection (see 4.2.2)
- T_1 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the accessible parts (85 °C) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy
- T_2 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the insulation material (RTI) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy

Figure B.1 – Derating curve in the case of exclusive short-circuit protection for a separate arrangement

B.4.1.2 Compound arrangement



IEC 571/09

Key

- P_{V1} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under overload conditions
- P_{V2} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under rated conditions
- RTI Relative temperature index
- T_A Ambient temperature
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (measured temperature at the accessible insulation material surface)
- ΔT_{S1} Measured temperature rise at the accessible insulation material surface
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (measured temperature at the hottest point of the insulation material surface)
- ΔT_{S2} Measured temperature rise at the hottest point of the insulation material surface
- P_{VK} Exclusive short-circuit protection (see 4.2.2)
- T_1 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the accessible parts (85°C) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy
- T_2 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the insulation material (RTI) will not be exceeded, if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy.

Figure B.2 – Derating curve in the case of exclusive short-circuit protection for a compound arrangement

Usable cartridge fuse-links¹ 5 mm × 20 mm, in accordance with IEC 60127-2, in a fuse terminal block with the ascertained rated power dissipation value of $P_{VK} = 4,2 \text{ W}$ in separate arrangement and $P_{VK} = 2,9 \text{ W}$ in compound arrangement for the exclusive short-circuit protection.

Table B.1 – Results of derating curves in the case of exclusive short-circuit protection

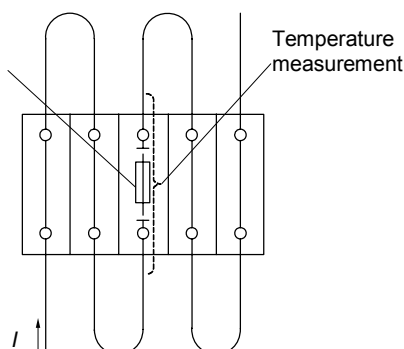
Arrangement	Field of application			
	Exclusive short-circuit protection		Overload and short-circuit protection	
	Max. T_A	Nominal values	Max. T_A	Nominal values
Separate	27 °C	4 W/6,3 A	–	–
Compound	37 °C	2,5 W/6,3 A	–	–

B.4.2 Example 2 – Field of application: Overload and short-circuit protection (P_V)

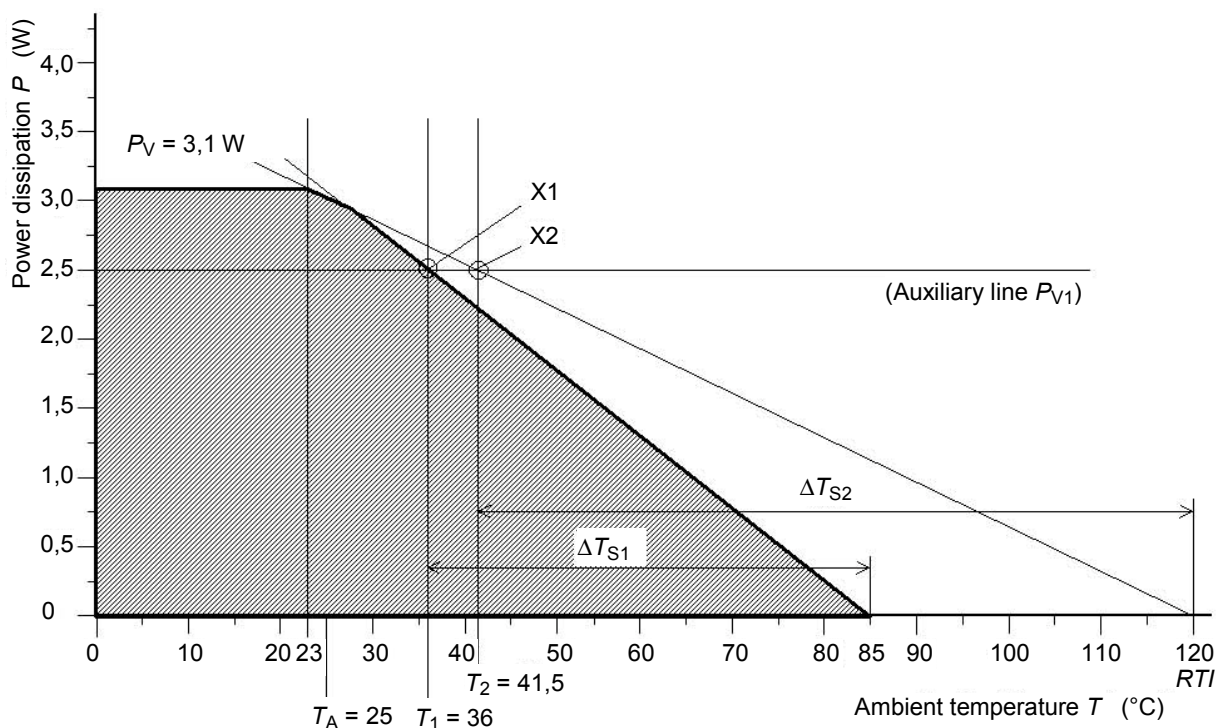
¹ Where non-standardized cartridge fuse-links are used, the power dissipation of the fuse-link shall not exceed the rated value of P_V and/or P_{VK} of the fuse terminal block (reference temperature 23 °C). In the case of higher ambient temperatures the maximum permissible power dissipation shall be derived from the derating curve.

B.4.2.1 Separate arrangement

Dummy fuse-link of power dissipation value P_{V1}



$$\begin{aligned}
 P_{V1} &= 2,5 \text{ W} & T_1 &= 85^\circ\text{C} - \Delta T_{S1} \\
 P_{V2} &= 0,6 \text{ W} & &= 85^\circ\text{C} - (T_{S1} - T_A) \\
 RTI &= 120^\circ\text{C} & &= 36^\circ\text{C} \\
 T_A &= 25^\circ\text{C} \\
 T_{S1} &= 74^\circ\text{C} & T_2 &= RTI - \Delta T_{S2} \\
 T_{S2} &= 103,5^\circ\text{C} & &= RTI - (T_{S1} - T_A) \\
 P_V &= 3,1 \text{ W} & &= 41,5^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$



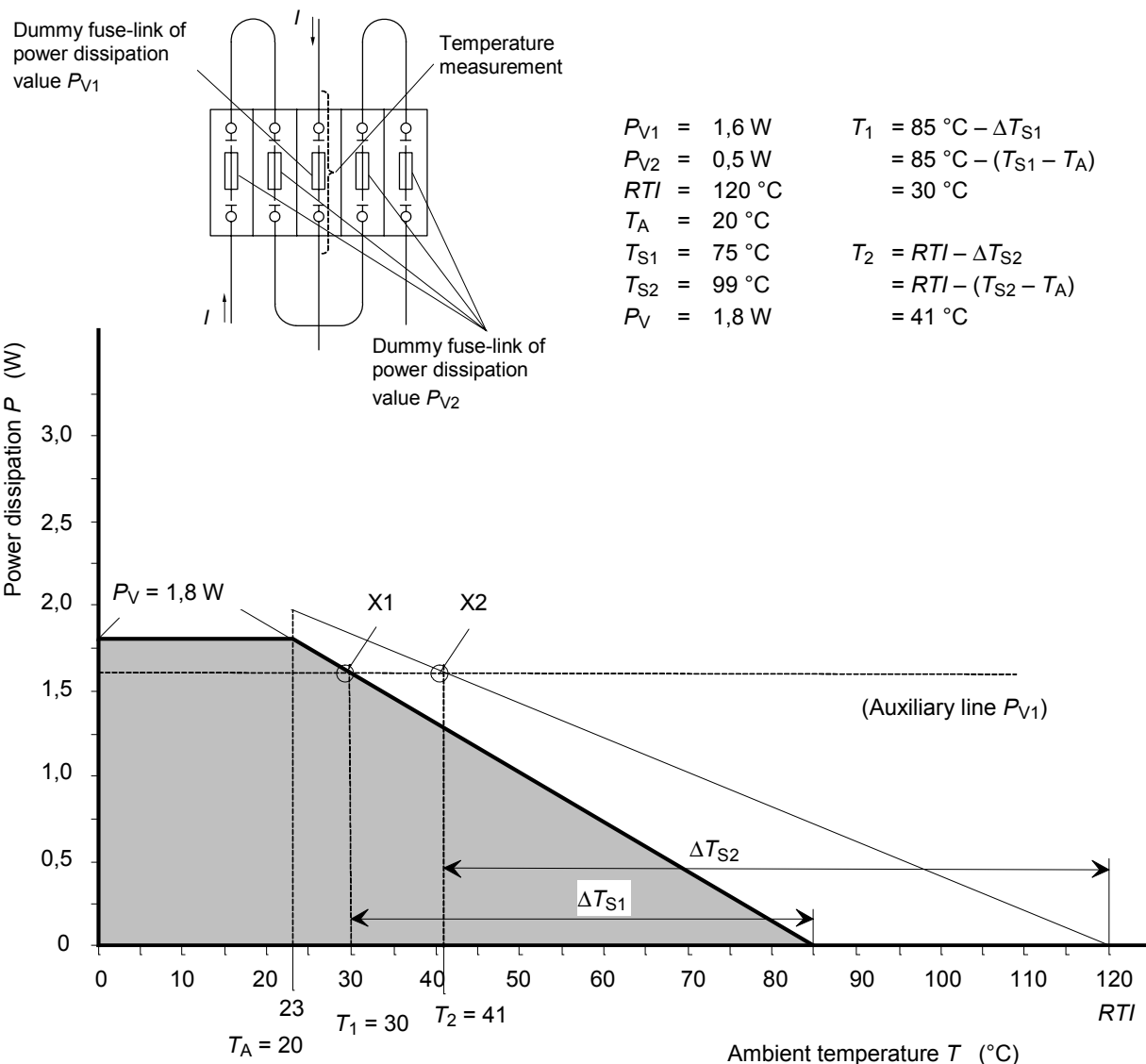
IEC 572/09

Key

- P_{V1} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under overload conditions
- P_{V2} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under rated conditions
- RTI Relative temperature index
- T_A Ambient temperature
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (measured temperature at the accessible insulation material surface)
- ΔT_{S1} Measured temperature rise at the accessible insulation material surface
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (measured temperature at the hottest point of the insulation material surface)
- ΔT_{S2} Measured temperature rise at the hottest point of the insulation material surface
- P_V Overload and short-circuit protection (see 4.2.1)
- T_1 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the accessible parts (85°C) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy
- T_2 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the insulation material (RTI) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy

Figure B.3 – Derating curve in the case of overload and short-circuit protection for a separate arrangement

B.4.2.2 Compound arrangement



IEC 573/09

Key

- P_{V1} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under overload conditions
- P_{V2} Maximum power dissipation of the cartridge fuse-link under rated conditions
- RTI Relative temperature index
- T_A Ambient temperature
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (measured temperature at the accessible insulation material surface)
- ΔT_{S1} Measured temperature rise at the accessible insulation material surface
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (measured temperature at the hottest point of the insulation material surface)
- ΔT_{S2} Measured temperature rise at the hottest point of the insulation material surface
- P_V Overload and short-circuit protection (see 4.2.1)
- T_1 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the accessible parts (85 °C) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy
- T_2 Maximum permissible ambient temperature, at which the maximum permissible temperature of the insulation material (RTI) will not be exceeded if the fuse terminal block is operated with the full power as defined by the used dummy

Figure B.4 – Derating curve in the case of overload and short-circuit protection for a compound arrangement

Usable cartridge fuse-links² 6,3 mm × 32 mm, in accordance with IEC 60127-2, in a fuse terminal block with the ascertained rated power dissipation value of $P_V = 3,1 \text{ W}$ in separate arrangement and $P_V = 1,8 \text{ W}$ in compound arrangement for overload and short-circuit protection.”

Table B.2 – Results of derating curves in case of overload and short-circuit protection

Arrangement	Field of application			
	Exclusive short-circuit protection		Overload and short-circuit protection	
	Max. T_A	Nominal values	Max. T_A	Nominal values
Separate	–	–	36 °C	2,5 W/2,5 A
Compound	–	–	30 °C	1,6 W/1,0 A

² Where non-standardized cartridge fuse-links are used, the power dissipation of the fuse-link shall not exceed the rated value of P_V and/or P_{VK} of the fuse terminal block (reference temperature 23 °C). In the case of higher ambient temperatures, the maximum permissible power dissipation shall be derived from the derating curve.

Annex C

(normative)

Order of tests and number of specimens

Table C.1 – Order of tests and number of specimens

Test group	Test no.	Number of specimens	Test	According to subclause
1	1.1	1	Marking	5.1
2	2.1	5	Clearances and creepage distances	7.1.3
	2.2		Dielectric tests	8.4.3
	2.3		Attachment of the fuse terminal block on its support	8.3.2
3	3.1	5	Contact resistance	8.4.4
	3.2		Compatibility between fuse terminal blocks and fuse-link	8.3.4
			Mechanical strength of the connection between the terminal block base and the fuse-carrier	8.3.5
			Mechanical properties of clamping units of a fuse terminal block	8.3.3
4	4.1	1 separate/ 5 compound arrangement	Rated power dissipation a) overload and short-circuit protection	8.5.2 8.5.2.2
	4.2	1 separate/ 5 compound arrangement	b) exclusive short-circuit protection	8.5.2.3
5	5.1	3	Durability	8.5.3
6	6.1	5	Temperature rise of clamping units	8.4.5
7	7.1	5	Ageing test for screwless-type fuse terminal blocks	8.4.7
8	8.1	3	Needle flame test	8.5.4
NOTE Additional feed-through terminal blocks of same type of construction and size may be necessary to accommodate test arrangements.				

Bibliography

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

IEC 60364-4-43:2008, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60715:1981, *Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear – Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations*
Amendment 1 (1995)

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2:1994, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	41
INTRODUCTION.....	43
1 Généralités.....	44
1.1 Domaine d'application	44
1.2 Références normatives.....	44
2 Définitions	45
3 Classification.....	46
4 Caractéristiques	46
4.1 Eléments de remplacement	46
4.2 Valeur assignée de la puissance dissipée	46
4.2.1 Protection contre les courts-circuits et les surcharges (P_V).....	46
4.2.2 Protection exclusive contre les courts-circuits (P_{VK}).....	46
4.3 Valeurs assignées et valeurs limites.....	46
4.3.1 Tensions assignées	46
4.3.2 Vacant.....	46
4.3.3 Sections normales	46
4.3.4 Capacité assignée de raccordement.....	47
4.3.5 Tension locale (working voltage)	47
5 Information sur le matériel.....	47
5.1 Marquage.....	47
5.2 Informations complémentaires.....	47
5.3 Marquage sur l'emballage	48
6 Conditions normales de service, de montage et de transport	48
6.1.1 Température ambiante.....	48
7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	48
7.1 Dispositions relatives à la construction	48
7.1.1 Organes de serrage.....	48
7.1.2 Montage	48
7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite	48
7.1.4 Identification et marquage des bornes	49
7.1.5 Vacant.....	49
7.1.6 Section assignée et capacité assignée de raccordement	49
7.1.7 Vacant.....	49
7.1.8 Conditions de manœuvre.....	49
7.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....	49
7.2.1 Exigences mécaniques pendant la manœuvre	49
7.2.2 Exigences électriques.....	49
7.2.3 Exigences thermiques	50
7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	50
8 Essais	51
8.1 Nature des essais	51
8.2 Généralités.....	51
8.3 Vérification des caractéristiques mécaniques	51
8.3.1 Généralités.....	51
8.3.2 Tenue du bloc de jonction à fusible sur son support	51

8.3.3	Propriétés mécaniques des organes de serrage d'un bloc de jonction à fusible	51
8.3.4	Compatibilité entre les blocs de jonction à fusible et l'élément de remplacement.....	52
8.3.5	Tenue mécanique de la liaison entre le socle du bloc de jonction et le porte-fusible	52
8.4	Vérification des caractéristiques électriques	53
8.4.1	Généralités.....	53
8.4.2	Vacant.....	53
8.4.3	Essais diélectriques.....	53
8.4.4	Résistance de contact	54
8.4.5	Echauffement des organes de serrage.....	56
8.4.6	Vacant.....	56
8.4.7	Essai de vieillissement (pour les blocs de jonction à fusible du type sans vis seulement).....	56
8.5	Vérification des caractéristiques thermiques.....	57
8.5.1	Généralités.....	57
8.5.2	Dissipation de la puissance assignée	57
8.5.3	Endurance	62
8.5.4	Essai au brûleur-aiguille	62
8.6	Vérification des caractéristiques de CEM	64
Annexe A (normative)	Gabarits	65
Annexe B (informative)	Valeurs des puissances dissipées P_V et P_{VK}	66
Annexe C (normative)	Ordre des essais et nombre d'échantillons	74
Bibliographie.....		75
Figure 1	– Disposition d'essai pour la vérification de la résistance de contact	55
Figure 2	– Disposition d'essai pour une disposition séparée	58
Figure 3	– Disposition d'essai pour une disposition groupée	59
Figure 4	– Disposition d'essai pour une disposition groupée contre les courts-circuits	60
Figure 5	– Disposition d'essai pour l'essai au brûleur-aiguille	63
Figure 6	– Point de contact de la flamme d'essai (vue depuis la couche située sous le bloc de jonction à fusible)	64
Figure A.1	– Profil des gabarits.....	65
Figure B.1	– Courbe de déclassement dans le cas d'une protection exclusive contre les courts-circuits pour une disposition séparée.....	68
Figure B.2	– Courbe de déclassement dans le cas d'une protection exclusive contre les courts-circuits pour une disposition groupée.....	69
Figure B.3	– Courbe de déclassement dans le cas d'une protection contre les courts-circuits et les surcharges pour une disposition séparée	71
Figure B.4	– Courbe de déclassement dans le cas d'une protection contre les courts-circuits et les surcharges pour une disposition groupée	72
Tableau 1	– Efforts d'essai	52
Tableau 2	– Eléments de remplacement conventionnels d'essai	61
Tableau A.1	– Dimensions et matériaux pour les gabarits pour éléments de remplacement conformes à la CEI 60127-2.....	65

Tableau B.1 – Résultats des courbes de déclassement dans le cas d'une protection exclusive contre les courts-circuits.....	70
Tableau B.2 – Résultats des courbes de déclassement dans le cas d'une protection contre les courts-circuits et les surcharges	73
Tableau C.1 – Ordre des essais et nombre d'échantillons	74

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

**Partie 7-3: Matériels accessoires –
Exigences de sécurité pour les blocs de jonction à fusible**

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 60947-7-3 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette deuxième édition de la CEI 60947-7-3 annule et remplace la première édition parue en 2002, dont elle constitue une révision technique.

Les modifications techniques majeures de la présente norme depuis la précédente publication sont listées ci-dessous:

- les exigences concernant les distances d'isolement et les lignes de fuite ont été remplacées par la référence à l'Annexe H de la CEI 60947-1 ;
- en 8.3.3.1, les exigences pour l'essai de tenue mécanique des organes de serrage ont été améliorées;
- les exigences concernant les couples de serrage pour les essais ont été améliorées et référencées au Tableau 4 de la CEI 60947-1;

- les exigences pour la tenue et les dimensions des éléments de remplacement conventionnels ont été spécifiées en 8.5.2.5.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 60947-1 et la CEI 60947-7-1. Les dispositions des règles générales qui font l'objet de la CEI 60947-1 et les exigences pour les blocs de jonction de la CEI 60947-7-1 s'appliquent à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la CEI 60947-1 ou à la CEI 60947-7-1, par exemple 1.2 de la CEI 60947-1, Tableau 4 de la CEI 60947-7-1 ou Annexe A de la CEI 60947-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1657/FDIS	17B/1671/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60947, présentées sous le titre général *Appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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

La norme pour les blocs de jonction à fusible ne couvre pas seulement les exigences des blocs de jonction mais prend également en compte les spécifications des éléments de remplacement à cartouche selon la CEI 60127-1 et la CEI 60127-2. Une liaison de ces deux normes est faite par l'adjonction et l'adaptation des spécifications fondamentales des éléments de remplacement à cartouche (courant assigné, tension assignée, chute de tension maximale et puissance dissipée maximale des éléments de remplacement à cartouche de dimensions 5 mm × 20 mm ou 6,3 mm × 32 mm avec leurs différentes caractéristiques) aux exigences de la CEI 60947-7-1 pour les blocs de jonction. Par cette méthode, il est possible de juger de la qualité du produit «blocs de jonction à fusible».

Un fait important lorsqu'on utilise de tels éléments de remplacement à cartouche avec des blocs de jonction à fusible est que les fusibles chauffent beaucoup moins sous la charge assignée qu'ils ne le feraient en conditions de surcharge. La charge assignée est le résultat du courant assigné et de la chute de tension maximale. Mais il y a un accroissement considérable de puissance dissipée dans des conditions de surcharge, équivalente à la perte de puissance dissipée maximale selon la CEI 60127-2.

Dans les applications industrielles, des blocs de jonction à fusible sont utilisés de manière isolée dans un ensemble de blocs de jonction ou bien la plupart de ceux-ci forment un ensemble par eux-mêmes. Cela signifie qu'avec des courants et des éléments de remplacement identiques, il en résultera des dégagements de chaleur différents. De plus il convient de prendre en compte que mis à part les fusibles pour usage général (protection contre les surcharges et les courts-circuits), certains blocs de jonction à fusible sont utilisés exclusivement pour la protection contre les courts-circuits selon la CEI 60364-4-43, par exemple dans les circuits de commande, où aucune surcharge ne se produit (c'est-à-dire, bobines de sécurité, voyants lumineux ou matériels similaires).

Par conséquent, il existe quatre types d'application différents qui demandent à être décrits dans le catalogue ou indiqués sur le bloc de jonction à fusible. Pour des informations complémentaires, voir l'Annexe B.

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 7-3: Matériels accessoires – Exigences de sécurité pour les blocs de jonction à fusible

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60947 s'applique aux blocs de jonction à fusible avec des organes de serrage du type à vis ou du type sans vis, prévus pour le raccordement de conducteurs en cuivre rigides (à âme massive ou à âme câblée) ou souples conçus pour recevoir des éléments de remplacement à cartouche selon la CEI 60127-2, destinés principalement à des usages industriels ou usages similaires et à être insérés dans des circuits dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif jusqu'à 1 000 Hz ou 1 500 V en courant continu et ayant un pouvoir de coupure maximal de 1 500 A.

Ils sont destinés à être installés dans des équipements électriques sous enveloppes qui enferment les blocs de jonction à fusible de manière à ce qu'ils ne soient accessibles qu'à l'aide d'un outil.

Pour certaines applications, par exemple dans des circuits de commande, les blocs de jonction à fusible peuvent être conçus exclusivement pour la protection contre les courts-circuits.

NOTE La présente norme peut servir de guide pour les blocs de jonction à fusibles destinés à recevoir des éléments de remplacement à cartouche spéciaux qui ne satisfont pas aux exigences de la CEI 60127-2.

La présente norme a pour objet de spécifier les exigences de sécurité et les méthodes d'essai pour les caractéristiques mécaniques, électriques et thermiques des blocs de jonction à fusible, pour assurer la compatibilité entre les blocs de jonctions et les éléments de remplacement normalisés.

La présente norme peut servir de guide pour

- les blocs de jonction à fusible nécessitant la fixation de pièces spéciales sur les conducteurs, par exemple les connexions rapides ou les connexions enroulées, etc.;
- les blocs de jonction à fusible assurant un contact direct avec les conducteurs au moyen de lames ou de pointes pénétrant à travers l'enveloppe isolante, par exemple les connexions par déplacement d'isolant, etc.

Dans la présente norme, le terme «organe de serrage» a été utilisé, s'il y a lieu, à la place du terme «borne». Cela est pris en compte en cas de référence à la CEI 60947-1.

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).

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

CEI 60127-2:2003, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*
Amendement 1 (2003)

CEI 60216-1:2001, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-7-1, *Appareillage à basse tension – Partie 7-1: Matériels accessoires – Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre*

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

ISO 4046-4 :2002, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4 : Catégories et produits transformés de papier et de carton*

2 Définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions données dans la CEI 60947-7-1 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

2.1

bloc de jonction à fusible

socle de bloc de jonction muni d'un porte-fusible

2.2

socle de bloc de jonction

partie isolante d'un bloc de jonction à fusible supportant les organes de serrage et les contacts, prévue pour être fixée sur un support

2.3

porte-fusible

partie mobile d'un bloc de jonction à fusible, conçue pour recevoir l'élément de remplacement à cartouche et permettre son remplacement

NOTE Le porte-fusible peut être couplé mécaniquement au socle du bloc de jonction.

2.4

puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche

2.4.1 dans le cas d'une surcharge P_{V1} , égale à la puissance dissipée maximale donnée dans la CEI 60127-2

2.4.2 dans le cas d'une charge nominale P_{V2} , égale à la valeur de la puissance dissipée calculée à partir des valeurs nominales, c'est-à-dire la chute de tension maximale et le courant assigné selon la CEI 60127-2

2.5

disposition séparée d'un bloc de jonction à fusible

disposition d'un seul bloc de jonction à fusible entre des blocs de jonction adjacents (sans fonction supplémentaire) (voir Figure 2)

NOTE Le montage côte à côte de blocs de jonction à fusible, avec un espacement qui empêche toute influence thermique mutuelle, est également considéré comme une disposition séparée.

2.6

disposition groupée de blocs de jonction à fusible

disposition côte à côte de deux ou plusieurs blocs de jonction à fusible ou disposition d'un seul bloc de jonction à fusible entre des blocs de jonction adjacents qui comportent des fonctions supplémentaires (voir Figure 3)

NOTE Au sens de la présente norme, les fonctions supplémentaires comprennent tous les composants susceptibles d'influencer thermiquement le fonctionnement du bloc de jonction à fusible, en raison de leur propre puissance dissipée.

2.7

valeur assignée de la puissance dissipée d'un bloc de jonction à fusible

valeur maximale admissible pour l'élément de remplacement à cartouche, avec laquelle le bloc de jonction à fusible peut être chargé en permanence dans des conditions spécifiées

3 Classification

Les blocs de jonction à fusible sont classés de la façon suivante:

- a) les blocs de jonction à fusible avec porte-fusible séparé, par exemple du type à vis ou enfichable;
- b) les blocs de jonction à fusible avec porte-fusible lié mécaniquement, par exemple de type charnière.

4 Caractéristiques

4.1 Éléments de remplacement

Les éléments de remplacement doivent être conformes à la CEI 60127-2.

4.2 Valeur assignée de la puissance dissipée

4.2.1 Protection contre les courts-circuits et les surcharges (P_V)

La valeur assignée de la puissance dissipée pour la protection contre les courts-circuits et les surcharges (P_V) est la valeur de puissance dissipée maximale admissible d'un bloc de jonction à fusible en conditions de court-circuit et de surcharge se rapportant à une température ambiante de 23 °C.

4.2.2 Protection exclusive contre les courts-circuits (P_{VK})

La valeur assignée de la puissance dissipée pour la protection exclusive contre les courts-circuits (P_{VK}) est la valeur de la puissance dissipée maximale admissible d'un bloc de jonction à fusible, capable d'accepter un élément de remplacement d'une puissance dissipée inférieure ou égale, utilisé exclusivement dans des conditions de court-circuit se rapportant à une température ambiante de 23 °C (voir Annexe B).

NOTE "La puissance dissipée maximale" d'un élément de remplacement est donnée dans la CEI 60127-1.

4.3 Valeurs assignées et valeurs limites

4.3.1 Tensions assignées

Le Paragraphe 4.3.1 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.3.2 Vacant

4.3.3 Sections normales

Le Paragraphe 4.3.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.3.4 Section assignée

Le Paragraphe 4.3.4 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

4.3.5 Capacité assignée de raccordement

Le Paragraphe 4.3.5 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec le complément suivant.

La section spécifiée du conducteur pour l'essai d'échauffement conformément à 8.4.5 doit être comprise dans la gamme de la capacité assignée de raccordement.

4.3.6 Tension locale (« working voltage »)

Voir 2.5.52 de la CEI 60947-1.

5 Information sur le matériel

5.1 Marquage

Un bloc de jonction à fusible doit porter, de manière durable et lisible, ce qui suit:

- a) le nom du constructeur ou une marque de fabrique qui permette de l'identifier;
- b) une référence de type permettant son identification dans le but d'obtenir tout renseignement correspondant auprès du constructeur ou dans son catalogue;
- c) le sens de passage du courant, si cela est nécessaire pour assurer la protection contre les chocs électriques, conformément à 7.1.8, par exemple l'identification du côté ligne et du côté charge ou →.

5.2 Informations complémentaires

Les informations suivantes doivent être indiquées par le constructeur, s'il y a lieu, par exemple dans la notice du constructeur ou dans son catalogue ou sur l'emballage:

- a) CEI 60947-7-3, si le constructeur déclare la conformité à la présente norme;
- b) la section assignée;
- c) la capacité assignée de raccordement si elle diffère de celle du Tableau 2 de la CEI 60947-7-1, ainsi que le nombre de conducteurs simultanément raccordables;
- d) la tension assignée d'isolement (U_i) du socle du bloc de jonction et celle du porte-fusible, s'il y a lieu;
- e) la tension locale ou la plage de tensions locales, principalement définie par l'élément de remplacement ou par les composants supplémentaires, par exemple des voyants lumineux;
- f) tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp});

NOTE Cette valeur peut être marquée sur le bloc de jonction à fusible seulement si la tension assignée d'isolement (U_i) ou la tension locale est aussi marquée sur le bloc de jonction à fusible, par exemple: 250 V/4 kV.

- g) la valeur assignée de la puissance dissipée pour la protection contre les courts-circuits et les surcharges (P_V) et le courant assigné de l'élément de remplacement déclaré par le constructeur
 - dans le cas d'une disposition séparée,
 - dans le cas d'une disposition groupée;
- h) la valeur assignée de la puissance dissipée pour la protection exclusive contre les courts-circuits (P_{VK}) et le courant assigné de l'élément de remplacement déclaré par le constructeur
 - dans le cas d'une disposition séparée,

- dans le cas d'une disposition groupée;
- i) les conditions de fonctionnement, si elles diffèrent de celles de l'Article 6;
- j) la taille de l'élément de remplacement.

5.3 Marquage sur l'emballage

- a) « Pas de protection en surcharge » dans le cas de blocs de jonction à fusible conçus exclusivement pour la protection contre les courts-circuits.
- b) « Pas de protection en surcharge en disposition groupée » dans le cas de blocs de jonction à fusible conçus pour la protection contre les surcharges uniquement en disposition séparée et pour la protection contre les courts-circuits en disposition groupée.

Le pouvoir de coupure du ou des élément(s) de remplacement doit être choisi selon le niveau de court-circuit attendu au point d'installation.

NOTE Un avertissement peut être écrit sur l'emballage et la documentation afin de notifier que le pouvoir de coupure du ou des élément(s) de remplacement selon la CEI 60127-2 doit être choisi selon le niveau de court-circuit attendu au point d'installation.

6 Conditions normales de service, de montage et de transport

L'Article 6 de la CEI 60947-1 s'applique avec le complément suivant.

6.1.1 Température ambiante

La valeur assignée de la puissance dissipée se rapporte à une température ambiante de 23 °C.

Dans les cas où la température ambiante est différente de 23 °C, ce point doit être pris en compte en ce qui concerne le fonctionnement. Voir les courbes de déclassement à l'Annexe B.

7 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement

7.1 Dispositions relatives à la construction

7.1.1 Organes de serrage

Le Paragraphe 7.1.1 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

7.1.2 Montage

Les blocs de jonction à fusible doivent être munis de dispositifs permettant leur fixation de façon sûre à un profilé-support ou à une platine.

Les essais doivent être effectués conformément à 8.3.2.

NOTE Des informations sur le montage sur profilés-supports peuvent être trouvées dans la CEI 60715.

7.1.3 Distances d'isolement et lignes de fuite

Le Paragraphe 7.1.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec les compléments suivants.

Les distances d'isolement et les lignes de fuites doivent être conçues pour la catégorie de surtension III et le degré de pollution 3.

Les distances d'isolement et les lignes de fuite doivent être vérifiées lorsque le bloc de jonction à fusible est assemblé comme en utilisation normale, par exemple un porte-fusible et un gabarit n° 3 ou n° 6 inséré dans le socle du bloc de jonction selon le Tableau A.1.

Les aspects suivants doivent être pris en compte:

a) isolation fonctionnelle:

- isolation entre les parties actives de potentiels différents;
- isolation entre les parties actives des blocs de jonction à fusible adjacents de même série et de même taille;

b) isolation principale:

- isolation entre les parties actives et le support de fixation.

La conformité est vérifiée par des mesures. Le Paragraphe 8.3.3.4 de la CEI 60947-1 s'applique.

7.1.4 Identification et marquage des bornes

Le Paragraphe 7.1.4 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

7.1.5 Vacant

7.1.6 Section assignée et capacité assignée de raccordement

Le Paragraphe 7.1.6 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

7.1.7 Vacant

7.1.8 Conditions de manœuvre

Le bloc de jonction à fusible doit être conçu de manière que les parties actives ne soient pas accessibles lorsqu'il est assemblé, installé et manœuvré dans des conditions normales d'utilisation.

La protection contre l'accès au doigt des parties actives du porte-fusible doit être assurée pendant le remplacement de l'élément de remplacement, à moins qu'il en soit spécifié autrement par le constructeur. La protection contre l'accès au doigt doit être maintenue tant que le porte-fusible et l'élément de remplacement sont alimentés.

7.2 Dispositions relatives au fonctionnement

7.2.1 Exigences mécaniques pendant la manœuvre

Les blocs de jonction à fusible doivent avoir une tenue mécanique suffisante qui leur permette de supporter les contraintes qui se produisent pendant le fonctionnement.

La conformité doit être vérifiée conformément à 8.3.4 et 8.3.5.

7.2.2 Exigences électriques

7.2.2.1 Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique doit être suffisante.

La vérification doit être effectuée par un essai à la tension de choc et un essai de tenue à la fréquence industrielle sur le bloc de jonction à fusible assemblé aux moyens de gabarits comme en usage normal, conformément à 8.4.3.

7.2.2.2 Résistance de contact

L'essai doit être effectué conformément à 8.4.4. Sauf spécification contraire, la valeur moyenne de la résistance de contact ne doit pas dépasser 10 mΩ. La valeur d'une mesure individuelle ne doit pas dépasser 15 mΩ.

7.2.2.3 Echauffement des organes de serrage

L'échauffement des organes de serrage ne doit pas dépasser 45 K.

La conformité doit être vérifiée conformément à 8.4.5.

7.2.2.4 Fonctionnement électrique après vieillissement (pour les blocs de jonction à fusible du type sans vis seulement)

Les blocs de jonction à fusible doivent satisfaire à l'essai de vieillissement comportant 192 cycles de température, conformément à 8.4.7.

7.2.3 Exigences thermiques

7.2.3.1 Valeur assignée de la puissance dissipée

Un bloc de jonction à fusible doit être conçu de manière à pouvoir utiliser un élément de remplacement de courant assigné et de puissance dissipée maximale, selon la CEI 60127-1, inférieure ou égale à la valeur assignée de la puissance dissipée du bloc de jonction à fusible à une température ambiante de 23 °C (voir Annexe B).

De ce fait, la température de 85 °C à la surface des organes de manœuvre du porte-fusible et l'indice relatif de température (RTI) du matériau isolant, déclaré par le constructeur conformément à la CEI 60216-1, ne doivent pas être dépassés.

La conformité doit être vérifiée conformément à 8.5.2.

Pour les blocs de jonction à fusible qui sont conçus pour assurer exclusivement la protection contre les courts-circuits, les essais selon 8.5.2.2 ne sont pas applicables.

Généralement, la température permanente maximale autorisée peut être définie avec une valeur de RTI selon la CEI 60216-1, basée sur 20 000 h prenant en compte la propriété électrique.

7.2.3.2 Endurance

Les blocs de jonction à fusible doivent être suffisamment résistants aux contraintes thermiques susceptibles de se produire dans les conditions normales d'utilisation.

La conformité doit être vérifiée conformément à 8.5.3.

7.2.3.3 Résistance à la chaleur anormale et au feu

Les matériaux isolants des blocs de jonction à fusible ne doivent pas être affectés par une chaleur anormale et par le feu.

La conformité doit être vérifiée par l'essai au brûleur-aiguille, conformément à la CEI 60695-11-5, comme spécifié en 8.5.4.

7.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Le Paragraphe 7.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8 Essais

8.1 Nature des essais

Le Paragraphe 8.1 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.2 Généralités

Le Paragraphe 8.2 de la CEI 60947-7-1 s'applique avec la modification suivante.

Les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué à l'Annexe C.

8.3 Vérification des caractéristiques mécaniques

8.3.1 Généralités

La vérification des caractéristiques mécaniques comprend les essais suivants:

- tenue du bloc de jonction à fusible sur son support (8.3.2);
- tenue mécanique des organes de serrage d'un bloc de jonction à fusible (8.3.3);
- compatibilité entre les blocs de jonction à fusible et l'élément de remplacement (8.3.4);
- tenue mécanique de la liaison entre le socle du bloc de jonction et le porte-fusible (8.3.5).

8.3.2 Tenue du bloc de jonction à fusible sur son support

Le Paragraphe 8.3.2 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.3.3 Propriétés mécaniques des organes de serrage d'un bloc de jonction à fusible

8.3.3.1 Essai de tenue mécanique des organes de serrage

Les Paragraphes 8.2.4.1 et 8.2.4.2 de la CEI 60947-1 s'appliquent avec le complément suivant.

L'essai doit être effectué sur deux organes de serrage, aux blocs de jonction situés au milieu de cinq blocs de jonction à fusible montés comme en usage normal sur le support approprié conformément aux instructions du constructeur.

Des conducteurs rigides de la section assignée doivent être raccordés et déconnectés cinq fois chacun.

8.3.3.2 Essai de détérioration et de desserrage accidentel des conducteurs d'un bloc de jonction à fusible (essai de flexion)

Le Paragraphe 8.3.3.2 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.3.3.3 Essai de traction

Le Paragraphe 8.3.3.3 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.3.3.4 Vérification de la section assignée et de la capacité assignée de raccordement

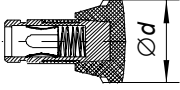
Le Paragraphe 8.3.3.4 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

8.3.4 Compatibilité entre les blocs de jonction à fusible et l'élément de remplacement

Le gabarit maximal n° 1 ou n° 4, selon le Tableau A.1, doit être introduit et retiré 10 fois du porte-fusible.

Après chaque introduction du gabarit, le porte-fusible doit être monté dans le socle du bloc de jonction comme en usage normal. Dans le cas de blocs de jonction à fusible munis d'un porte-fusible à vis, les porte-fusibles doivent être montés en appliquant un couple égal aux deux tiers de la valeur spécifiée au Tableau 1.

Tableau 1 – Efforts d'essai

Diamètre (d) du porte-fusible 	Couple Nm	Effort de traction axiale N
Inférieur ou égal à 16 mm	0,4	25
Supérieur à 16 mm, jusqu'à 25 mm inclus	0,6	50

Aucune détérioration visible et aucun desserrage ne doivent être observés sur les pièces. Le gabarit minimal n° 2 ou n° 5, selon le Tableau A.1, ne doit pas tomber du porte-fusible lorsque celui-ci est placé dans la position la plus défavorable.

Le gabarit minimal n° 2 ou n° 5 doit ensuite être introduit dans le bloc de jonction à fusible et la résistance de contact doit être mesurée conformément à 8.4.4 (voir Figure 1).

La valeur moyenne de la résistance de contact ne doit pas dépasser 10 mΩ. La valeur d'une mesure individuelle ne doit pas dépasser 15 mΩ.

8.3.5 Tenue mécanique de la liaison entre le socle du bloc de jonction et le porte-fusible

8.3.5.1 Essai de couple des porte-fusibles du type à vis

Le porte-fusible muni du gabarit maximal n° 1 ou n° 4, selon le Tableau A.1, doit être vissé cinq fois dans le socle du bloc de jonction en appliquant le couple correspondant spécifié au Tableau 1.

Le porte-fusible doit être fermement maintenu dans le socle du bloc de jonction pendant et après l'essai, et il ne doit présenter aucune modification susceptible d'empêcher son utilisation normale.

8.3.5.2 Essai de traction des porte-fusibles du type à vis et à baïonnette

Le porte-fusible muni du gabarit maximal n° 1 ou n° 4, selon le Tableau A.1, doit être introduit dans le socle du bloc de jonction.

Les porte-fusibles du type à vis doivent être serrés en appliquant un couple de serrage égal aux deux tiers de la valeur spécifiée au Tableau 1.

Le porte-fusible doit ensuite être soumis, pendant 1 min, à un effort de traction axiale comme spécifié au Tableau 1.

Le porte-fusible doit être fermement maintenu dans le socle du bloc de jonction pendant et après l'essai, et il ne doit présenter aucune modification susceptible d'empêcher son utilisation normale.

8.3.5.3 Efforts de manœuvre des porte-fusibles du type enfichable ou à charnière

Le porte-fusible associé au gabarit maximal n° 1 ou n° 4, selon le Tableau A.1, doit être introduit et retiré ou basculé hors du socle du bloc de jonction.

Les efforts de manœuvre doivent être mesurés à l'aide de moyens de mesure appropriés. Cet essai doit être effectué 10 fois.

La valeur de chaque mesure individuelle doit être incluse dans les limites déclarées par le constructeur.

Le porte-fusible doit être fermement maintenu dans le socle du bloc de jonction pendant et après l'essai, et il ne doit présenter aucune modification susceptible d'empêcher son utilisation normale.

8.4 Vérification des caractéristiques électriques

8.4.1 Généralités

La vérification des caractéristiques électriques comprend:

- les essais diélectriques (8.4.3);
- la résistance de contact (8.4.4);
- l'essai d'échauffement des organes de serrage (8.4.5);
- l'essai de vieillissement (pour les blocs de jonction à fusible du type sans vis seulement) (8.4.7).

8.4.2 Vacant

8.4.3 Essais diélectriques

8.4.3.1 Généralités

- a) Si le constructeur a déclaré une valeur de tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}), l'essai de tension de tenue aux chocs doit être effectué conformément à 8.3.3.4.1, point 2), de la CEI 60947-1, à l'exception du point 2) c) qui ne s'applique pas.
- b) Selon la tension assignée d'isolement (U_i), l'essai de tenue à la fréquence industrielle doit être effectué conformément à 8.3.3.4.1, point 3), de la CEI 60947-1.

La valeur de la tension d'essai doit être celle du Tableau 12A de la CEI 60947-1 (voir 8.3.3.4.1, point 3) b) i), de la CEI 60947-1).

8.4.3.2 Disposition d'essai et application de la tension d'essai

8.4.3.2.1 Généralités

Chaque essai doit être effectué sur cinq blocs de jonction à fusible adjacents raccordés avec des conducteurs de la section assignée et installés sur un support métallique dans les conditions suivantes:

- les extrémités des conducteurs doivent être dénudées à la longueur spécifiée par le constructeur;
- si le constructeur a prévu la possibilité d'utiliser différents supports métalliques, le support le plus défavorable doit être utilisé.

8.4.3.2.2 Essai A

Le gabarit n° 3 ou n° 6, selon le Tableau A.1, doit être correctement introduit comme en usage normal en fonction de la taille du bloc de jonction à fusible. Les voyants, s'il y a lieu, doivent être retirés ou déconnectés pendant cet essai.

Successivement, la tension d'essai de tenue aux chocs correspondant à la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) du porte-fusible considéré et la tension d'essai de tenue à la fréquence industrielle correspondant à la tension assignée d'isolement (U_i) du porte-fusible doivent être appliquées entre les éléments de contact de chaque bloc de jonction à fusible.

8.4.3.2.3 Essai B

Le gabarit n° 1 ou n° 4, selon le Tableau A.1, doit être correctement introduit comme en usage normal en fonction de la taille du bloc de jonction à fusible.

Successivement, la tension d'essai de tenue aux chocs correspondant à la tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp}) du socle de bloc de jonction considéré et la tension d'essai de tenue à la fréquence industrielle correspondant à la tension assignée d'isolement (U_i) du socle de bloc de jonction doivent être appliquées entre

- les parties actives des blocs de jonction à fusible adjacents de même série et de même taille;
- les parties actives de polarité différente;
- les parties actives raccordées entre elles et le support.

8.4.3.3 Forme et nombre des impulsions

La tension de choc 1,2/50 doit être appliquée trois fois à des intervalles d'au moins 1 s entre les impulsions individuelles pour chaque polarité.

NOTE Il convient que l'impédance de sortie du générateur d'impulsions n'excède pas 500 Ω . Pour la description du matériel d'essai, voir la CEI 61180-1 et la CEI 61180-2. Il convient qu'il n'y ait aucun claquage ni contournement au cours de ces essais. Les effets de couronne ou autres phénomènes similaires qui ne génèrent pas de tension de claquage ne sont pas pris en considération.

8.4.4 Résistance de contact

8.4.4.1 Exigences générales pour la mesure

Les mesures peuvent être effectuées en courant continu ou en courant alternatif. Pour les mesures effectuées en courant alternatif, la fréquence ne doit pas dépasser 1 kHz. En cas de doute, les mesures effectuées en courant continu prévalent.

La précision de l'appareil de mesure doit être de ± 3 %.

La résistance de contact doit être mesurée après avoir équipé le bloc de jonction à fusible du gabarit n° 2 ou n° 5, selon le Tableau A.1.

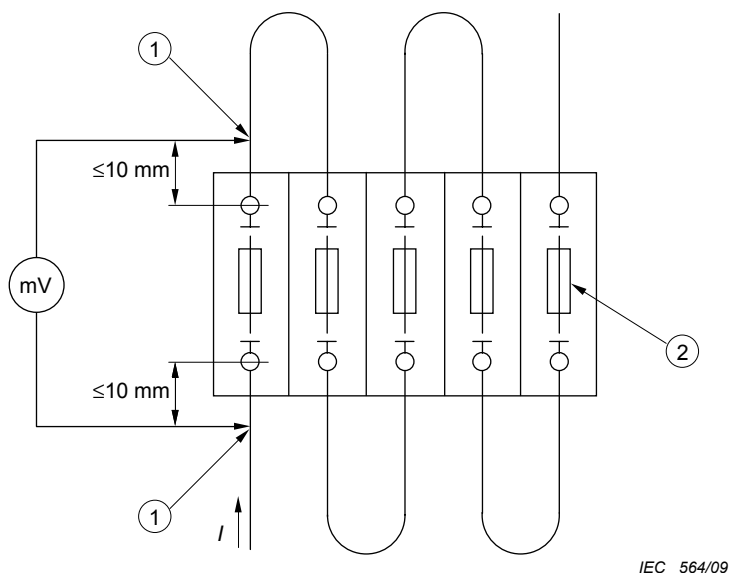
Dans le cas de blocs de jonction à fusible munis de porte-fusible du type à vis, le porte-fusible doit être installé comme en usage normal en appliquant un couple égal aux deux tiers de la valeur spécifiée au Tableau 1.

Les blocs de jonction à fusible, munis de porte-fusible du type enfichable ou du type à charnière, doivent être installés comme en usage normal et essayés dans cette condition.

8.4.4.2 Cycle de mesure et exécution de la mesure

8.4.4.2.1 Généralités

La résistance de contact est normalement calculée à partir de la chute de tension mesurée selon la Figure 1.



Légende

- 1 Point de mesure de la chute de tension
- 2 Gabarit n° 2 ou n° 5

Figure 1 – Disposition d'essai pour la vérification de la résistance de contact

L'ensemble des mesures comprend cinq cycles de mesure qui doivent être effectués successivement.

Les mesures doivent être effectuées dans les conditions suivantes:

- a) tension d'essai: la tension à circuit ouvert de la source de courant ne doit pas dépasser 60 V en courant continu ou en courant alternatif (valeur de crête), mais elle doit être au moins égale à 10 V;
- b) courant d'essai: 0,1 A;
- c) la mesure doit être effectuée dans un délai de 1 min après l'application du courant d'essai;
- d) la mesure doit être effectuée de manière à éviter toute pression anormale sur les contacts en essai et tout déplacement des conducteurs d'essai.

8.4.4.2.2 Cycle de mesure en courant continu

Un cycle de mesure comprend

- a) l'introduction du gabarit dans le bloc de jonction à fusible;
- b) la mesure avec le courant circulant dans un sens;
- c) la mesure avec le courant circulant dans le sens opposé;
- d) le retrait du gabarit du bloc de jonction à fusible.

8.4.4.2.3 Cycle de mesure en courant alternatif

Un cycle de mesure comprend

- a) l'introduction du gabarit dans le bloc de jonction à fusible;
- b) la mesure;
- c) le retrait du gabarit du bloc de jonction à fusible.

8.4.4.3 Critère d'acceptation

La résistance de contact ne doit pas dépasser les valeurs indiquées en 7.2.2.2.

8.4.5 Echauffement des organes de serrage

Cinq blocs de jonction à fusible, munis des accessoires nécessaires et du gabarit minimal n° 2 ou n° 5 selon le Tableau A.1, doivent être installés côte à côte sur un support conformément à la Figure 1, dans les conditions normales d'utilisation.

Les conducteurs et les courants d'essai doivent être conformes à 8.5.2.4.

Les conducteurs doivent être serrés avec un couple conforme au Tableau 4 de la CEI 60947-1 ou en variante conforme à la valeur de couple la plus élevée établie par le constructeur.

L'essai doit être effectué en courant alternatif monophasé et doit se poursuivre jusqu'à ce que les valeurs de température constantes soient atteintes. Les valeurs limites d'échauffement, conformément à 7.2.2.3, aux organes de serrage des conducteurs du bloc de jonction à fusible central ne doivent pas être dépassées.

8.4.6 Vacant

8.4.7 Essai de vieillissement (pour les blocs de jonction à fusible du type sans vis seulement)

L'essai est effectué simultanément sur cinq blocs de jonction à fusible adjacents équipés de gabarits n° 2 ou n° 5 selon le Tableau A.1, reliés en série par des conducteurs comme spécifié en 8.5.2.4, comme indiqué à la Figure 1.

Pour les blocs de jonction à fusible prévus pour être utilisés dans des «conditions normales de service» (maximum 40 °C conformément à 6.1.1 de la CEI 60947-1), des conducteurs isolés au PVC doivent être utilisés.

Pour les blocs de jonction à fusible dont le constructeur a spécifié des «conditions maximales de service supérieures à 40 °C» (voir 6.1.1, note 1, de la CEI 60947-1), des conducteurs isolés résistant à la chaleur ou non isolés doivent être utilisés.

La longueur minimale des conducteurs de pontage doit être de 300 mm.

Les blocs de jonction à fusible sont placés dans une étuve qui est initialement maintenue à une température de (20 ± 2) °C, puis soumis à l'essai de vérification de la résistance de contact.

L'ensemble de la disposition d'essai, y compris les conducteurs, ne doit pas être déplacé avant que l'essai de la résistance de contact n'ait été terminé.

Les blocs de jonction à fusible sont soumis à 192 cycles de température comme indiqué ci-après.

La température à l'intérieur de l'étuve est portée à 40 °C conformément à 8.3.3.3.1 de la CEI 60947-1 ou à la valeur de température déclarée par le constructeur pour les «conditions maximales de service».

La température est maintenue avec une tolérance de $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant approximativement 10 min.

Pendant cette période d'essai, le courant selon 8.5.2.4 est appliqué.

Les blocs de jonction à fusible sont ensuite refroidis à une température d'environ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, le refroidissement forcé étant autorisé; ils sont maintenus à cette température pendant 10 min environ et, si nécessaire pour la mesure de chute de tension, il est autorisé de les refroidir à une température de $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE A titre de guide, une valeur de $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ pour la vitesse de montée en température et de refroidissement de la température de l'étuve peut être considérée comme une base.

La résistance de contact de chaque borne est aussi déterminée conformément à 8.4.4 après chacun des 24 cycles de température et après achèvement des 192 cycles de température, chaque fois à une température de $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En aucun cas la résistance de contact ne doit dépasser la plus petite des deux valeurs suivantes: $15\text{ m}\Omega$ ou 1,5 fois la valeur mesurée après le 24^e cycle.

Après cet essai, un examen visuel ne doit montrer aucune modification compromettant une utilisation ultérieure, telle que craquelures, déformations ou modifications similaires.

De plus, l'essai de traction conformément à 8.3.3.3 doit être effectué.

8.5 Vérification des caractéristiques thermiques

8.5.1 Généralités

La vérification des caractéristiques thermiques comprend

- la valeur assignée de la puissance dissipée (8.5.2);
- l'endurance (8.5.3);
- l'essai au brûleur-aiguille (8.5.4).

8.5.2 Dissipation de la puissance assignée

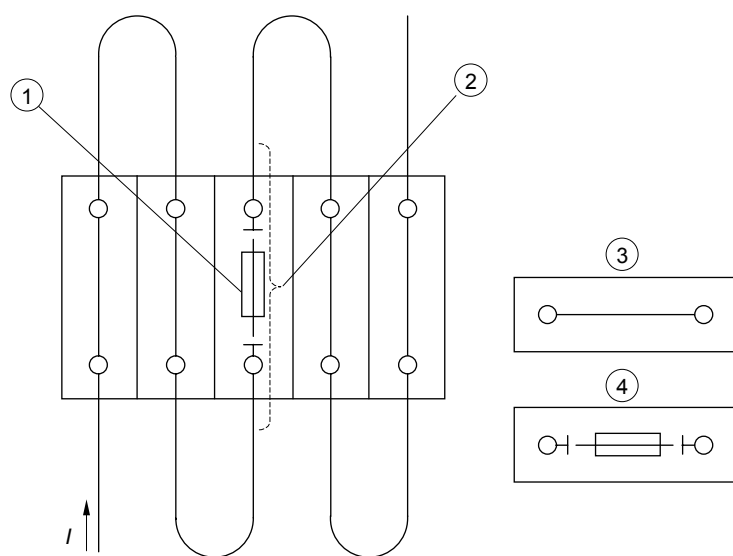
8.5.2.1 Dispositions d'essai

Deux dispositions d'essai différentes (disposition séparée et disposition groupée) doivent être utilisées pour vérifier la puissance dissipée assignée des blocs de jonction à fusible.

8.5.2.2 Disposition d'essai pour la protection contre les surcharges et les courts-circuits

8.5.2.2.1 Disposition séparée

Un bloc de jonction à fusible, muni d'un élément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V1} conformément au Tableau 2, agissant comme bloc central associé à quatre blocs de jonction à passage direct, de même type de construction et de même taille, équipés des accessoires nécessaires (couvercle, butée de blocage, etc.), doit être monté sur un support et raccordé en série avec des boucles de conducteurs conformément à 8.5.2.4.



IEC 565/09

Légende

- 1 Elément de remplacement conventionnel d'essai
- 2 Mesure de température
- 3 Bloc de jonction à passage direct
- 4 Bloc de jonction à fusible

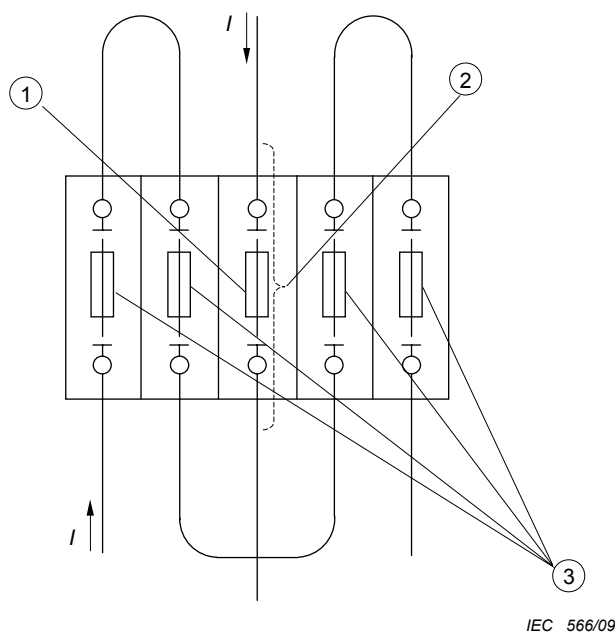
Figure 2 – Disposition d'essai pour une disposition séparée

8.5.2.2.2 Disposition groupée

Cinq blocs de jonction à fusible, munis des accessoires nécessaires, doivent être installés sur un support comme en usage normal.

Le câblage doit être réalisé comme indiqué à la Figure 3 de sorte que la puissance dissipée du bloc de jonction à fusible central puisse être établie indépendamment de celle des blocs de jonction à fusible externes par l'usage de sources de courant différentes.

Les blocs de jonction à fusible doivent être équipés d'éléments de remplacement conventionnels d'essai ayant les valeurs maximales de puissance dissipée P_{V1} et P_{V2} conformément au Tableau 2.



Légende

- 1 Elément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V1}
- 2 Point de mesure de la température
- 3 Elément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V2}

Figure 3 – Disposition d'essai pour une disposition groupée

8.5.2.3 Disposition d'essai pour la protection exclusive contre les courts-circuits

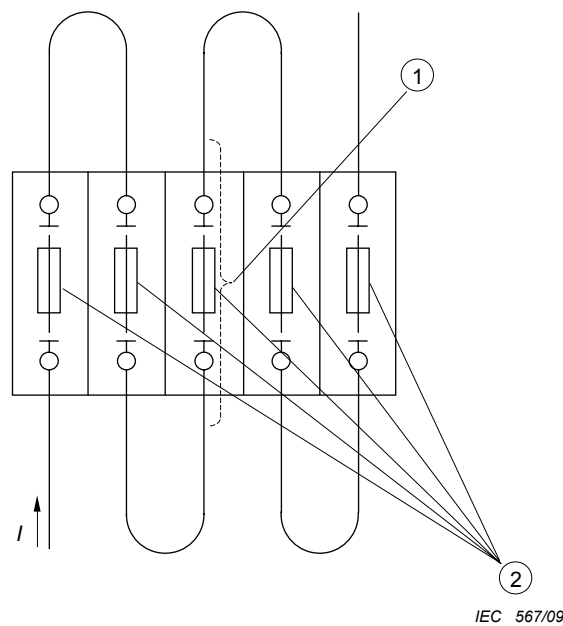
8.5.2.3.1 Disposition séparée

Disposition d'essai conformément à 8.5.2.2, Figure 2, comprenant un élément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V2} .

8.5.2.3.2 Disposition groupée

Cinq blocs de jonction à fusible, munis des accessoires nécessaires, doivent être installés sur un support comme en usage normal.

Le câblage doit être réalisé comme indiqué à la Figure 4. Les cinq blocs de jonction à fusible doivent tous être équipés d'éléments de remplacement conventionnels d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V2} conformément au Tableau 2.



Légende

- 1 Mesure de la température
- 2 Élément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V2}

Figure 4 – Disposition d'essai pour une disposition groupée contre les courts-circuits

8.5.2.4 Conditions de câblage

Les conducteurs doivent être raccordés aux blocs de jonction à fusible ou aux blocs de jonction à passage direct adjacents de la manière suivante:

- a) longueur: 1 m;
- b) section d'un conducteur en cuivre à âme massive:
 - 1 mm² pour les blocs de jonction à fusible prévus pour des courants jusqu'à 6,3 A inclus, courant d'essai 6,3 A;
 - 1,5 mm² pour les blocs de jonction à fusible prévus pour des courants supérieurs à 6,3 A et jusqu'à 10 A inclus, courant d'essai 10 A;
 - 2,5 mm² pour les blocs de jonction à fusible prévus pour des courants supérieurs à 10 A et jusqu'à 16 A inclus, courant d'essai 16 A;
- c) isolant: noir.

Les conducteurs doivent être serrés avec un couple conforme au Tableau 4 de la CEI 60947-1 ou en variante conforme à la valeur de couple la plus élevée établie par le constructeur.

Un thermocouple ou une autre méthode de mesure n'influençant pas de façon notable la température doit être utilisé pour mesurer la température de la partie soumise à l'essai.

8.5.2.5 Élément de remplacement conventionnel d'essai pour éléments de remplacement à cartouche

Un élément de remplacement conventionnel est un élément de remplacement d'essai avec une résistance définie selon le Tableau 2.

Le matériau du conducteur résistant utilisé dans l'élément de remplacement conventionnel doit être du CuNi44 ou tout autre matériau similaire disposant d'un coefficient de température de résistance inférieur à $\pm 8,0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ dans le domaine de températures de 20 °C à 200 °C.

Les dimensions des éléments de remplacement conventionnels sont spécifiées au Tableau A.1. Ces dimensions sont équivalentes aux dimensions des gabarits minimaux n° 2 ou n° 5, excepté pour les tolérances admissibles.

Matériau de la capsule d'extrémité: laiton nickelé; épaisseur minimale du nickelage 2 µm.

Tableau 2 – Eléments de remplacement conventionnels d'essai

Taille	Valeurs maximales de la puissance dissipée et valeurs de résistance associées				Courant ^c
	Surcharge		Charge nominale		
mm	P_{V1} ^a W	$R1$ ^d mΩ	P_{V2} ^b W	$R2$ ^d mΩ	A
5 × 20	1,6	256	0,7	112	2,5
	1,6	40	0,7	18	6,3
	2,5	63	1,0	25	6,3
	4,0	101	1,3	33	6,3
	4,0	63	1,6	25	8,0
	4,0	40	2,0	20	10,0
6,3 × 32	1,6	1 600	0,5	500	1,0
	2,5	400	0,6	96	2,5
	4,0	40	2,0	20	10,0

^a Si d'autres valeurs sont requises, il est recommandé de les choisir dans la série R10 suivant l'ISO 3.

^b Pour des conditions nominales déduites du courant assigné de l'élément de remplacement multiplié par la chute de tension.

^c De Les valeurs de 10 A à 16 A pour des éléments de remplacement à cartouche de 5 mm × 20 mm sont à l'étude.

^d Tolérance ±10 %.

8.5.2.6 Point de mesure de la température

La température doit être mesurée par approximation au point le plus chaud de la partie isolante du bloc de jonction à fusible (T_{S2}) et de la surface de l'élément de manœuvre du porte-fusible (T_{S1}). En cas de doute, les points en question doivent être déterminés par un essai préliminaire.

8.5.2.7 Procédure d'essai

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai fournis pour l'essai (disposition séparée et disposition groupée) doivent être choisis dans le Tableau 2 et insérés dans le bloc de jonction à fusible.

Les courants pour les blocs de jonction à fusible en essai doivent être ajustés de manière à ce que les valeurs maximales de la puissance dissipée P_{V1} et/ou P_{V2} , selon le Tableau 2, soient atteintes conformément à la disposition d'essai décrite en 8.5.2.2 et 8.5.2.3. Les valeurs assignées doivent rester constantes pendant toute la durée de l'essai.

L'essai doit se poursuivre jusqu'à obtention de l'équilibre thermique.

L'équilibre thermique est atteint lorsque trois lectures successives, qui doivent être effectuées à un intervalle d'au moins 5 min, n'indiquent plus de variation d'échauffement. Les résultats mesurés, déterminés à la température ambiante, doivent être ramenés à une température de référence de 23 °C en utilisant une courbe de déclassement correspondant à l'exemple donné à l'Annexe B.

8.5.2.8 Critère d'acceptation

Les valeurs de température mesurées ne doivent pas dépasser les deux valeurs spécifiées en 7.2.3.1.

8.5.3 Endurance

Les blocs de jonction à fusible doivent résister à la chaleur et aux contraintes mécaniques susceptibles de se produire en usage normal. De plus, les exigences de 8.5.2 doivent être prises en considération.

La conformité à ces exigences est vérifiée par l'essai présenté ci-après.

Le bloc de jonction à fusible doit être soumis à l'essai pour une disposition séparée conformément à 8.5.2.2.1 ou 8.5.2.3.1, selon le cas. Le courant assigné correspondant à l'élément de remplacement conventionnel d'essai conformément au Tableau 2 doit circuler dans la disposition d'essai (voir exemples ci-dessous). L'essai doit être effectué de manière continue sur une période de 168 h.

EXEMPLE 1 Pour une protection contre les courts-circuits et les surcharges P_V déclarée 2,5 W, élément de remplacement 5 mm × 20 mm: utiliser un élément de remplacement conventionnel d'essai de 6,3 A et une puissance de dissipation de 2,5 W.

EXEMPLE 2 Pour une protection exclusive contre les courts-circuits P_{VK} déclarée 2,5 W, élément de remplacement 5 mm × 20 mm: utiliser un élément de remplacement conventionnel d'essai de 6,3 A et une puissance de dissipation de 1 W.

Après l'essai, le bloc de jonction à fusible ne doit présenter aucune modification susceptible d'affecter sa fonction en usage normal. Les exigences suivantes doivent être satisfaites:

- les essais diélectriques conformément à 8.4.3;
- l'essai de résistance de contact conformément à 8.4.4; la valeur moyenne ne doit pas dépasser 10 mΩ et la valeur d'une mesure individuelle ne doit pas dépasser 15 mΩ;
- l'essai de compatibilité entre le bloc de jonction à fusible et l'élément de remplacement conformément à 8.3.4.

8.5.4 Essai au brûleur-aiguille

L'essai est effectué conformément à la CEI 60695-11-5 successivement sur trois blocs de jonction à fusible dans la zone de l'élément de remplacement.

La chambre d'essai doit être exempte de courant d'air significatif et avoir des dimensions suffisantes pour permettre une alimentation adéquate en air.

Avant l'essai, les blocs de jonction à fusible sont stockés pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C, et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

Après ce conditionnement préalable, le bloc de jonction à fusible est monté sur son support approprié et fixé avec des moyens adaptés de manière qu'une paroi latérale isolante soit parallèle à la couche située sous le bloc de jonction à fusible (voir Figure 5).

Les conducteurs ne sont pas raccordés.

La couche située au-dessous, qui consiste en une planche de pin d'environ 10 mm d'épaisseur recouverte par une simple couche de papier mousseline (grammage compris entre 12 g/m² et 30 g/m² selon 4.215 de l'ISO 4046-4 :2002, est installée à une distance de (200 ±5) mm sous le bloc de jonction à fusible.

La flamme d'essai, ajustée conformément à la Figure 1a) de la CEI 60695-11-5, est positionnée suivant un angle de 45° par rapport à la paroi latérale isolante.

La pointe de la flamme doit être en contact avec la paroi isolante dans la zone de l'élément de remplacement (voir Figure 6).

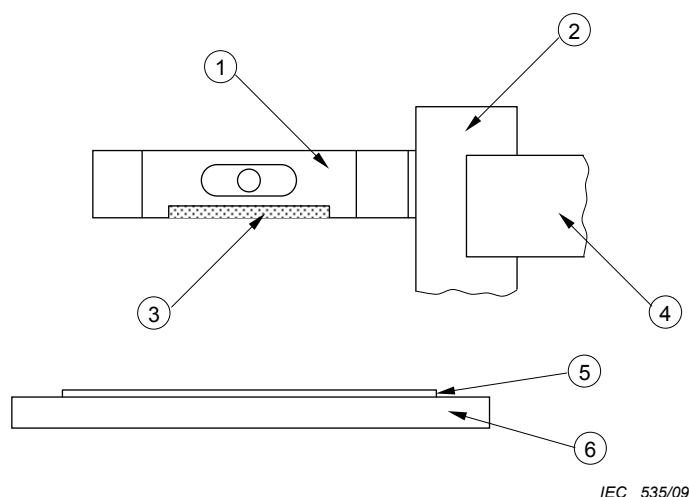
La flamme est appliquée pendant 10 s. Pour des parois isolantes inférieures à 1 mm et/ou une zone inférieure à 100 mm², la flamme est appliquée pendant 5 s.

Après le retrait de la flamme, en cas d'inflammation, la durée de combustion est mesurée.

La durée de combustion correspond à l'intervalle de temps depuis l'instant où la flamme est retirée jusqu'au moment de l'extinction des flammes ou de l'incandescence du bloc de jonction à fusible.

Les blocs de jonction à fusible sont considérés comme satisfaisant à l'essai si la durée de combustion, en cas d'inflammation, est inférieure à 30 s.

De plus, le papier mousseline sur la planche de pin ne doit pas s'enflammer si des particules en feu ou incandescentes tombent du bloc de jonction à fusible.

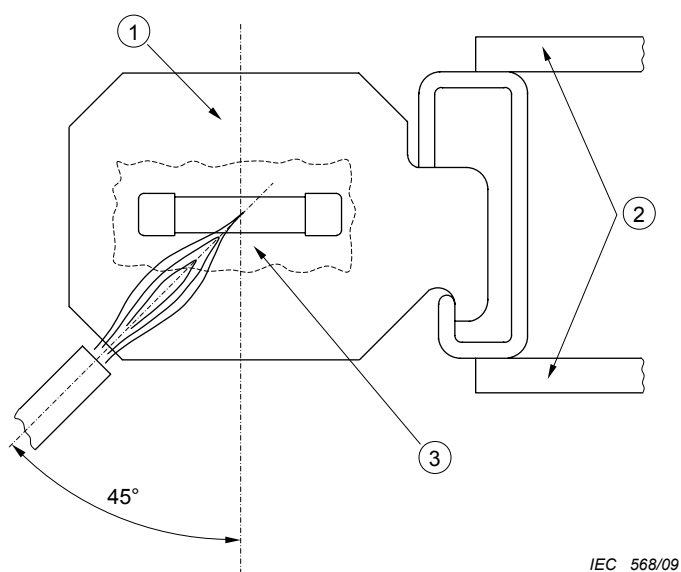


IEC 535/09

Légende

- 1 Bloc de jonction à fusible
- 2 Support du bloc de jonction à fusible
- 3 Paroi latérale isolante
- 4 Moyens de fixation
- 5 Papier mousseline
- 6 Planche de pin

Figure 5 – Disposition d'essai pour l'essai au brûleur-aiguille



Légende

- 1 Bloc de jonction à fusible
- 2 Moyens de fixation
- 3 Paroi latérale isolante dans la zone de l'élément de remplacement

**Figure 6 – Point de contact de la flamme d'essai
(vue depuis la couche située sous le bloc de jonction à fusible)**

8.6 Vérification des caractéristiques de CEM

Le Paragraphe 8.6 de la CEI 60947-7-1 s'applique.

Annexe A (normative)

Gabarits

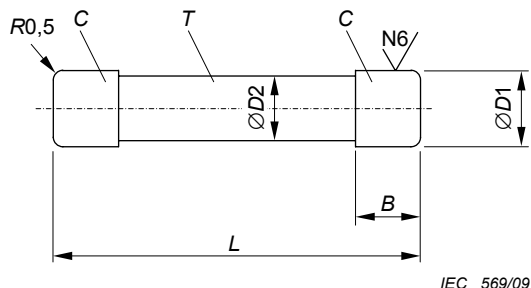


Figure A.1 – Profil des gabarits

Tableau A.1 – Dimensions et matériaux pour les gabarits pour éléments de remplacement conformes à la CEI 60127-2

Type d'élément de remplacement à cartouche mm	Gabarit n°	Taille	L mm	D1 mm	D2 mm	B mm	Masse approximative g	Matériaux de la pièce	
								C	T
5 × 20	1	Max.	20,54 ⁰ _{-0,04}	5,3 ^{+0,01} ₀	4,2 ± 0,1	5 ^{+0,1} ₀	–	Acier ^a	
	2	Min.	19,46 ^{+0,04} ₀	5,0 ⁰ _{-0,01}	4,2 ± 0,1	5 ^{+0,1} ₀	2,5	Laiton ^b	
	3	–	20,54 ⁰ _{-0,04}	5,3 ^{+0,01} ₀	4,2	6,2 ^{+0,1} ₀	–	Capuchons en laiton ^b	Tube en verre ou en céramique
6,3 × 32	4	Max.	32,64 ⁰ _{-0,04}	6,45 ^{+0,01} ₀	5,5 ± 0,1	6 ^{+0,1} ₀	–	Acier ^a	
	5	Min.	30,96 ^{+0,04} ₀	6,25 ⁰ _{-0,01}	5,5 ± 0,1	6 ^{+0,1} ₀	6	Laiton ^b	
	6	–	32,64 ⁰ _{-0,04}	6,45 ^{+0,01} ₀	5,5	8,3 ^{+0,1} ₀	–	Capuchons en laiton ^b	Tube en verre ou en céramique
NOTE Tous les gabarits d'essai sont sans élément fusible.									
^a Trempé.									
^b Teneur en cuivre entre 58 % et 70 %.									

NOTE Ce tableau est extrait de la CEI 60127-6.

Les gabarits ou les parties de gabarit réalisés en laiton doivent être revêtus d'une couche de nickel de 8 µm et d'une couche d'or de 4,5 µm.

L'extrémité des gabarits doit être exempte de trous.

Les gabarits doivent avoir une composition homogène, à l'exception des gabarits n° 3 et n° 6.

Annexe B (informative)

Valeurs des puissances dissipées P_V et P_{VK}

B.1 Vérification des valeurs assignées des puissances dissipées P_V et P_{VK} des blocs de jonction à fusible

La vérification de la puissance dissipée assignée pour la protection exclusive contre les courts-circuits P_{VK} tient compte du fait que les blocs de jonction à fusible présents dans les circuits où aucune surcharge n'est susceptible de se produire ne sont chargés qu'avec la puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions nominales de P_{V2} .

L'attribution d'une puissance dissipée assignée du bloc de jonction à fusible en cas de court-circuit P_{VK} qui correspond à la valeur de la puissance dissipée maximale P_{V1} des éléments de remplacement à cartouche s'avère nécessaire car seule la valeur de puissance dissipée maximale P_{V1} est définie dans la CEI 60127-2 pour les éléments de remplacement à cartouche dans des conditions de surcharge.

B.2 Construction des courbes de déclassement

Les températures T_{S1} et T_{S2} à la surface de l'échantillon, déterminées lors de l'essai, et la température ambiante T_A au cours de l'essai servent de valeurs de base pour la construction de la courbe de déclassement.

Une ligne auxiliaire est tracée parallèlement à l'axe des abscisses d'un système de coordonnées, au niveau de la puissance dissipée maximale (P_{V1}) de l'élément de remplacement conventionnel d'essai.

Egalement dans le cas de l'essai pour la protection exclusive contre les courts-circuits, une ligne auxiliaire (P_{V1}) est tracée parallèlement à l'axe des abscisses pour la valeur P_{V2} , corrélée avec le Tableau 2, à la place d'une ligne auxiliaire (P_{V2}).

La température ambiante T_A , la température de référence de 23 °C, la température maximale à la surface des parties accessibles de 85 °C selon 7.2.3.1 et la valeur de l'indice relatif de température (RTI) du matériau isolant sont portées sur l'axe des abscisses.

Pendant l'essai selon 8.5.2, l'échauffement $\Delta T_{S1} = T_{S1} - T_A$ est mesuré, avec T_{S1} = température maximale mesurée sur les parties accessibles, relevée à une température ambiante existante T_A , choisie arbitrairement (exemple des dessins $T_A = 22$ °C).

La température ambiante maximale admissible T_1 , à laquelle la température maximale admissible des parties accessibles (85 °C) ne sera pas dépassée, si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai, est alors calculée par soustraction de la valeur mesurée ΔT_{S1} de la température maximale admissible des parties accessibles (85 °C):

$$T_1 = 85 \text{ °C} - \Delta T_{S1} = 85 \text{ °C} - (T_{S1} - T_A)$$

A T_1 , une ligne verticale coupe la ligne auxiliaire P_{V1} au point X1, depuis lequel une ligne droite est tracée jusqu'au point 85 °C sur l'axe des abscisses. La zone située au-dessous de cette ligne définit les conditions de fonctionnement pour lesquelles la température maximale admissible des parties accessibles (85 °C) ne sera pas dépassée.

De la même manière, la température ambiante maximale admissible (T_2) doit être basée sur la température maximale mesurée à la surface (T_{S2}).

La température ambiante maximale admissible

$$T_2 = RTI - \Delta T_{S2} = RTI - (T_{S2} - T_A)$$

est obtenue à partir de la température maximale mesurée à la surface du matériau isolant T_{S2} , de la valeur de l'indice relatif de température (RTI) dépendant du matériau isolant et de la température ambiante T_A . Une ligne droite, tracée entre la valeur de l'indice relatif de température (RTI) sur l'axe des abscisses et le point T_2 sur la ligne auxiliaire (point d'intersection X2) définit les conditions de fonctionnement, au-dessous de laquelle la température maximale admissible du matériau isolant ne sera dépassée.

B.3 Evaluation

La zone située au-dessous des droites limites en gras dans les exemples définit la zone dans laquelle se situent les valeurs acceptables de la puissance dissipée maximale (selon la CEI 60127-1) de l'élément de remplacement à cartouche installé dans le bloc de jonction à fusible.

L'essai, qui définit correctement les droites limites, utilise une puissance dissipée maximale d'un élément de remplacement conventionnel d'essai, qui conduit à des températures à la surface aussi proches que possible de la valeur de l'indice relatif de température (RTI) pour T_{S2} et de 85 °C pour T_{S1} . Plusieurs essais peuvent être nécessaires pour trouver l'élément de remplacement conventionnel d'essai défini au Tableau 2.

Si l'une des droites limites coupe la ligne auxiliaire (P_{V1}) au-delà de 23 °C (température de référence), l'essai est alors répété avec un élément de remplacement conventionnel d'essai ayant la valeur de puissance dissipée maximale immédiatement inférieure.

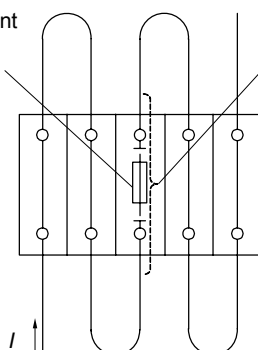
Si les points d'intersection des droites limites avec la température de référence de 23 °C se situent loin au-dessus de la ligne auxiliaire (P_{V1}), il est possible de vérifier, le cas échéant, si le bloc de jonction à fusible satisfait aux exigences d'un élément de remplacement conventionnel d'essai ayant la valeur de puissance dissipée maximale immédiatement supérieure.

B.4 Exemples

B.4.1 Exemple 1 – Champ d'application: protection exclusive contre les courts-circuits (P_{VK})

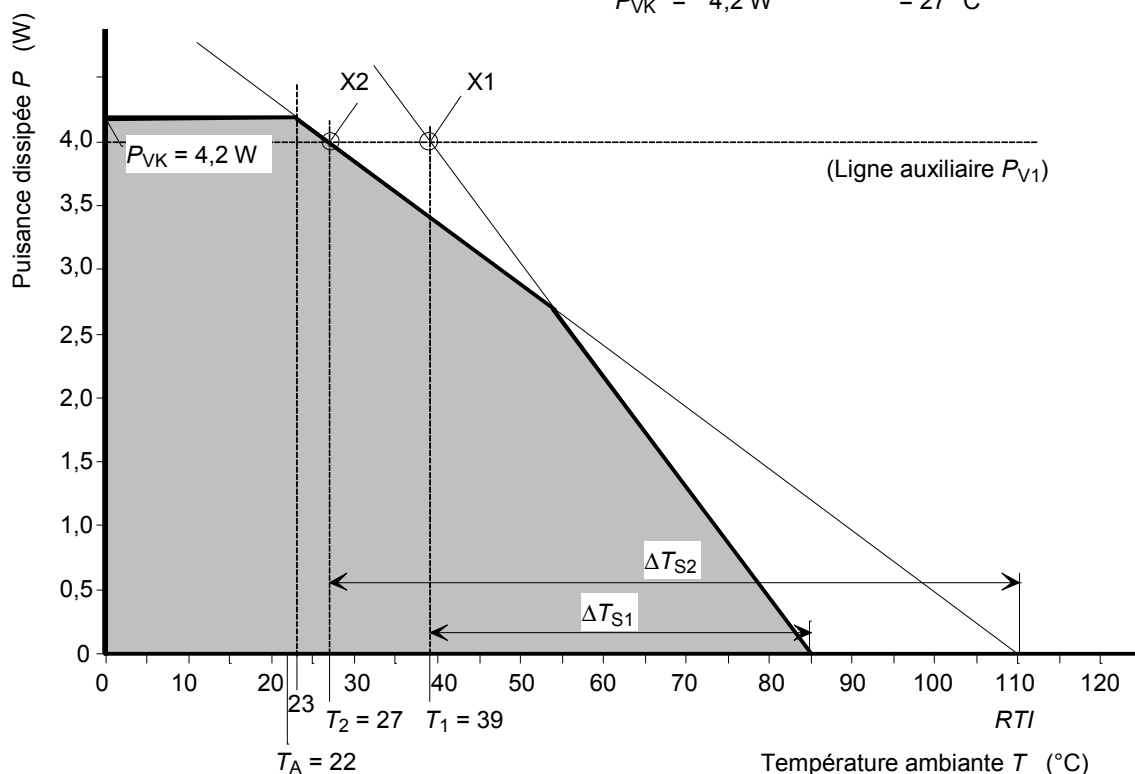
B.4.1.1 Disposition séparée

Elément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V2}



Mesure de la température

$$\begin{aligned} P_{V1} &= 4,0 \text{ W} & T_1 &= 85^\circ\text{C} - \Delta T_{S1} \\ P_{V2} &= 1,3 \text{ W} & &= 85^\circ\text{C} - (T_{S1} - T_A) \\ RTI &= 110^\circ\text{C} & &= 39^\circ\text{C} \\ T_A &= 22^\circ\text{C} \\ T_{S1} &= 68^\circ\text{C} & T_2 &= RTI - \Delta T_{S2} \\ T_{S2} &= 105^\circ\text{C} & &= RTI - (T_{S2} - T_A) \\ P_{VK} &= 4,2 \text{ W} & &= 27^\circ\text{C} \end{aligned}$$

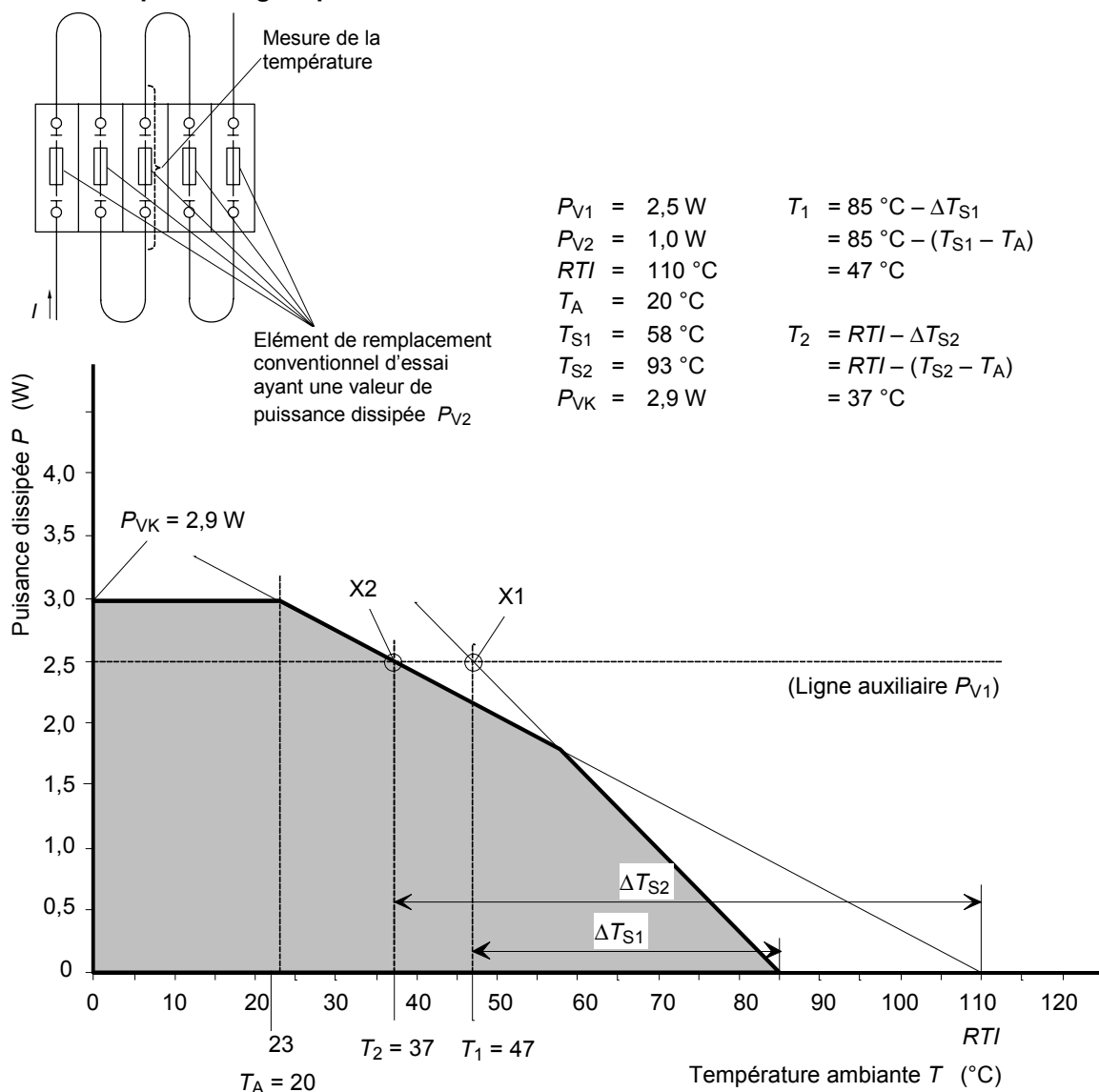


Légende

- P_{V1} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions de surcharge
- P_{V2} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions assignées
- RTI Indice relatif de température
- T_A Température ambiante
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (température mesurée à la surface des parties accessibles en matériau isolant)
- ΔT_{S1} Échauffement mesuré à la surface des parties accessibles en matériau isolant
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (température mesurée au point le plus chaud de la surface du matériau isolant)
- ΔT_{S2} Échauffement mesuré au point le plus chaud de la surface du matériau isolant
- P_{VK} Protection exclusive contre les courts-circuits (voir 4.2.2)
- T_1 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible des parties accessibles (85°C) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai
- T_2 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible du matériau isolant (RTI) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai

Figure B.1 – Courbe de déclassement dans le cas d'une protection exclusive contre les courts-circuits pour une disposition séparée

B.4.1.2 Disposition groupée



IEC 571/09

Légende

- P_{V1} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions de surcharge
- P_{V2} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions assignées
- RTI Indice relatif de température
- T_A Température ambiante
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (température mesurée à la surface des parties accessibles en matériau isolant)
- ΔT_{S1} Echauffement mesuré à la surface des parties accessibles en matériau isolant
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (température mesurée au point le plus chaud de la surface du matériau isolant)
- ΔT_{S2} Echauffement mesuré au point le plus chaud de la surface du matériau isolant
- P_{VK} Protection exclusive contre les courts-circuits (voir 4.2.2)
- T_1 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible des parties accessibles (85 °C) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai
- T_2 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible du matériau isolant (RTI) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai

Figure B.2 – Courbe de déclassement dans le cas d'une protection exclusive contre les courts-circuits pour une disposition groupée

Eléments de remplacement à cartouche¹ 5 mm x 20 mm, selon la CEI 60127-2, utilisables dans un bloc de jonction à fusible avec la valeur assignée de la puissance dissipée vérifiée de $P_{VK} = 4,2$ W dans une disposition séparée et de $P_{VK} = 2,9$ W dans une disposition groupée pour la protection exclusive contre les courts-circuits.

Tableau B.1 – Résultats des courbes de déclassement dans le cas d'une protection exclusive contre les courts-circuits

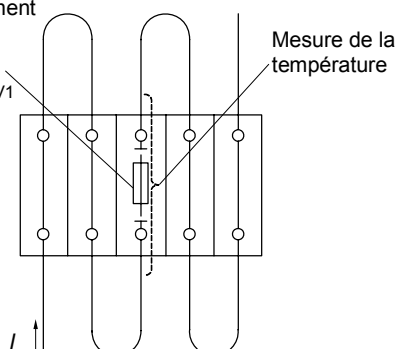
Disposition	Champ d'application			
	Protection exclusive contre les courts-circuits		Protection contre les courts-circuits et les surcharges	
	T_A max.	Valeurs nominales	T_A max.	Valeurs nominales
Séparée	27 °C	4 W/6,3 A	–	–
Groupée	37 °C	2,5 W/6,3 A	–	–

**B.4.2 Exemple 2 – Champ d'application:
Protection contre les courts-circuits et les surcharges (P_V)**

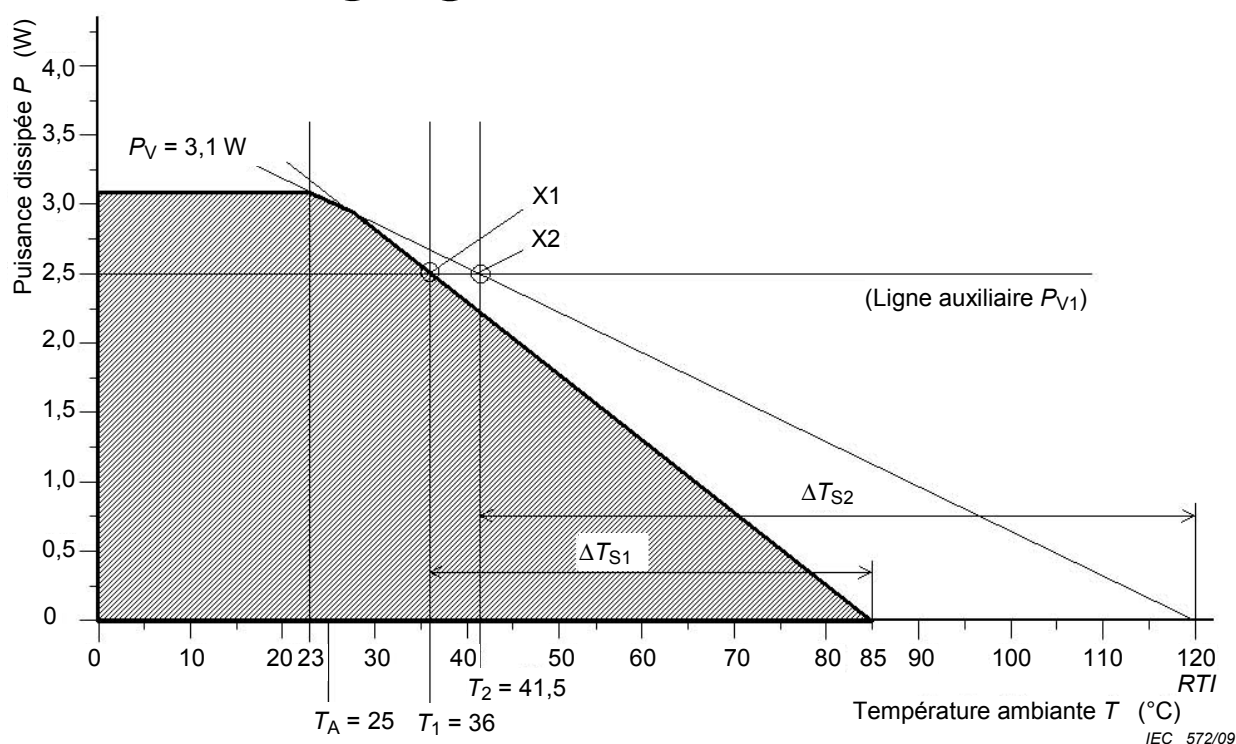
¹ Lorsque des éléments de remplacement à cartouche non normalisés sont utilisés, la puissance dissipée de l'élément de remplacement ne doit pas dépasser la valeur assignée de P_V et/ou P_{VK} du bloc de jonction à fusible (température de référence 23 °C). Pour des températures ambiantes plus élevées, la puissance dissipée maximale admissible doit être déduite à partir de la courbe de déclassement.

B.4.2.1 Disposition séparée

Elément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V1}



$$\begin{aligned}
 P_{V1} &= 2,5 \text{ W} & T_1 &= 85^\circ\text{C} - \Delta T_{S1} \\
 P_{V2} &= 0,6 \text{ W} & &= 85^\circ\text{C} - (T_{S1} - T_A) \\
 RTI &= 120^\circ\text{C} & &= 36^\circ\text{C} \\
 T_A &= 25^\circ\text{C} \\
 T_{S1} &= 74^\circ\text{C} & T_2 &= RTI - \Delta T_{S2} \\
 T_{S2} &= 103,5^\circ\text{C} & &= RTI - (T_{S1} - T_A) \\
 P_V &= 3,1 \text{ W} & &= 41,5^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$



IEC 572/09

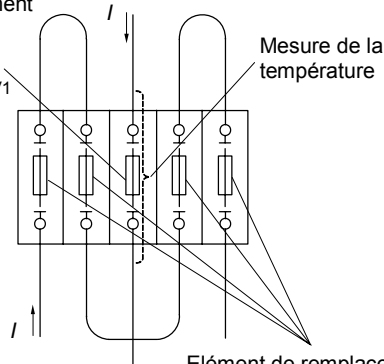
Légende

- P_{V1} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions de surcharge
- P_{V2} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions assignées
- RTI Indice relatif de température
- T_A Température ambiante
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (température mesurée à la surface des parties accessibles en matériau isolant)
- ΔT_{S1} Échauffement mesuré à la surface des parties accessibles en matériau isolant
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (température mesurée au point le plus chaud de la surface du matériau isolant)
- ΔT_{S2} Échauffement mesuré au point le plus chaud de la surface du matériau isolant
- P_V Protection contre les courts-circuits et les surcharges (voir 4.2.1)
- T_1 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible des parties accessibles (85°C) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai
- T_2 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible du matériau isolant (RTI) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai

Figure B.3 – Courbe de déclassement dans le cas d'une protection contre les courts-circuits et les surcharges pour une disposition séparée

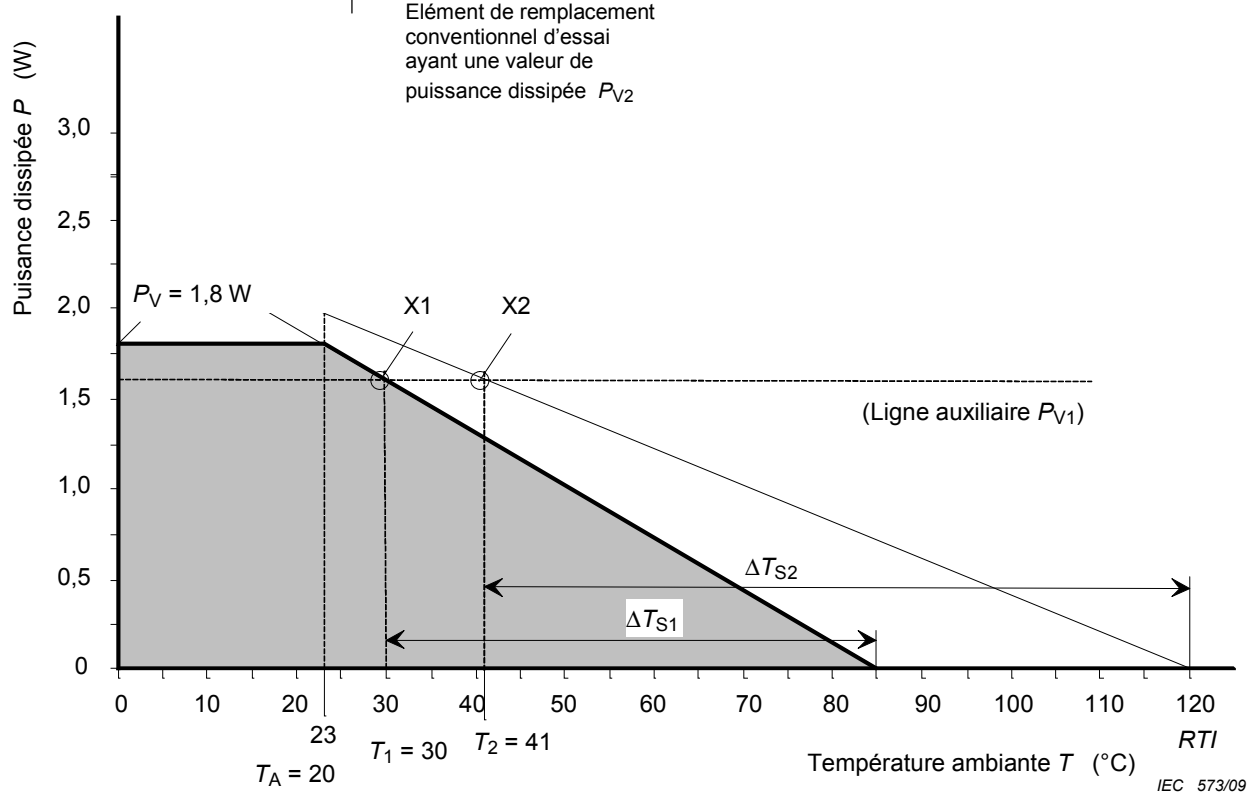
B.4.2.2 Disposition groupée

Elément de remplacement conventionnel d'essai ayant une valeur de puissance dissipée P_{V1}



$$\begin{aligned} P_{V1} &= 1,6 \text{ W} \\ P_{V2} &= 0,5 \text{ W} \\ RTI &= 120 \text{ °C} \\ T_A &= 20 \text{ °C} \\ T_{S1} &= 75 \text{ °C} \\ T_{S2} &= 99 \text{ °C} \\ P_V &= 1,8 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_1 &= 85 \text{ °C} - \Delta T_{S1} \\ &= 85 \text{ °C} - (T_{S1} - T_A) \\ &= 30 \text{ °C} \\ T_2 &= RTI - \Delta T_{S2} \\ &= RTI - (T_{S2} - T_A) \\ &= 41 \text{ °C} \end{aligned}$$



Légende

- P_{V1} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions de surcharge
- P_{V2} Puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement à cartouche dans des conditions assignées
- RTI Indice relatif de température
- T_A Température ambiante
- $T_{S1} = T_A + \Delta T_{S1}$ (température mesurée à la surface des parties accessibles en matériau isolant)
- ΔT_{S1} Echauffement mesuré à la surface des parties accessibles en matériau isolant
- $T_{S2} = T_A + \Delta T_{S2}$ (température mesurée au point le plus chaud de la surface du matériau isolant)
- ΔT_{S2} Echauffement mesuré au point le plus chaud de la surface du matériau isolant
- P_V Protection contre les courts-circuits et les surcharges (voir 4.2.1)
- T_1 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible des parties accessibles (85 °C) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai
- T_2 Température ambiante maximale admissible, à laquelle la température maximale admissible du matériau isolant (RTI) ne sera pas dépassée si le bloc de jonction à fusible est utilisé avec la pleine puissance telle que définie par l'élément de remplacement conventionnel d'essai

Figure B.4 – Courbe de déclassement dans le cas d'une protection contre les courts-circuits et les surcharges pour une disposition groupée

Éléments de remplacement à cartouche² 6,3 mm × 32 mm, selon la CEI 60127-2, utilisables dans un bloc de jonction à fusible avec la valeur assignée de la puissance dissipée vérifiée de $P_V = 3,1$ W dans une disposition séparée et de $P_V = 1,8$ W dans une disposition groupée pour la protection contre les surcharges et les courts-circuits.

Tableau B.2 – Résultats des courbes de déclassement dans le cas d'une protection contre les courts-circuits et les surcharges

Disposition	Champ d'application			
	Protection exclusive contre les courts-circuits		Protection contre les courts-circuits et les surcharges	
	T_A max.	Valeurs nominales	T_A max.	Valeurs nominales
Séparée	–	–	36 °C	2,5 W/2,5 A
Groupée	–	–	30 °C	1,6 W/1,0 A

² Lorsque des éléments de remplacement à cartouche non normalisés sont utilisés, la puissance dissipée de l'élément de remplacement ne doit pas dépasser la valeur assignée de P_V et/ou P_{VK} du bloc de jonction à fusible (température de référence 23 °C). Pour des températures ambiantes plus élevées, la puissance dissipée maximale admissible doit être déduite à partir de la courbe de déclassement.

Annexe C (normative)

Ordre des essais et nombre d'échantillons

Tableau C.1 – Ordre des essais et nombre d'échantillons

Groupe d'essai	Essai n°	Nombre d'échantillons	Essai	Selon le paragraphe
1	1.1	1	Marquage	5.1
2	2.1	5	Distances d'isolement et lignes de fuite	7.1.3
	2.2		Essais diélectriques	8.4.3
	2.3		Tenue du bloc de jonction à fusible sur son support	8.3.2
3	3.1	5	Résistance de contact	8.4.4
	3.2		Compatibilité entre les blocs de jonction à fusible et l'élément de remplacement	8.3.4
			Tenue mécanique de la liaison entre le socle du bloc de jonction et le porte-fusible	8.3.5
			Propriétés mécaniques des organes de serrage d'un bloc de jonction à fusible	8.3.3
4	4.1	1 disposition séparée/ 5 groupées	Dissipation de la puissance assignée a) protection contre les surcharges et les courts-circuits	8.5.2 8.5.2.2
	4.2	1 disposition séparée/ 5 groupées	b) protection exclusive contre les courts-circuits	8.5.2.3
5	5.1	3	Endurance	8.5.3
6	6.1	5	Echauffement des organes de serrage	8.4.5
7	7.1	5	Essai de vieillissement pour les blocs de jonction à fusible du type sans vis	8.4.7
8	8.1	3	Essai au brûleur-aiguille	8.5.4
NOTE Des blocs de jonction à passage direct supplémentaires de même type de construction et de même taille peuvent être nécessaires pour adapter les dispositions d'essai.				

Bibliographie

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

Amendement 1 (1996)

Amendement 2 (2002)

CEI 60364-4-43:2008, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

CEI 60715:1981, *Dimensions de l'appareillage à basse tension – Montage normalisé sur profilés-supports pour le support mécanique des appareils électriques dans les installations d'appareillage à basse tension*

Amendement 1 (1995)

CEI 61180-1:1992, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

CEI 61180-2:1994, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 2: Matériel d'essai*

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