

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Low voltage fuses –

Part 7: Supplementary Requirements for fuse-links for the protection of batteries and battery systems

Fusibles basse tension –

Partie 7: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des batteries et des systèmes de batterie



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Low voltage fuses –

**Part 7: Supplementary Requirements for fuse-links for the protection of
batteries and battery systems**

Fusibles basse tension –

**Partie 7: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement
utilisés pour la protection des batteries et des systèmes de batterie**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-4043-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 General	6
2 Terms and definitions	6
3 Conditions for operation in service.....	8
5 Characteristics of fuses	9
6 Markings.....	10
7 Standard conditions for construction	11
8 Tests	11
Annex AA (informative) Examples of standardized fuse-links for the protection of batteries and battery systems	16
Annex BB (informative) Guidance for the selection of a fuse for the protection of battery systems	17
Bibliography.....	18
Table 101 – Conventional times and currents for "gBat" fuse-links	10
Table 102 – Survey of complete tests on fuse-links and number of fuse-links to be tested	12
Table 103 – Survey of tests on fuse-links of the smallest rated current of a homogeneous series	12
Table 104 – Values for breaking-capacity tests on "gBat" fuse-links.....	14
Table 105 – Values for breaking-capacity tests on "aBat" fuse-link	15

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW VOLTAGE FUSES –

**Part 7: Supplementary Requirements for fuse-links
for the protection of batteries and battery systems**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60269-7 has been prepared by subcommittee 32B: Low-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
32B/700/CDV	32B/709/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This part is to be used in conjunction with IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*.

This Part 7 supplements or modifies the corresponding clauses or subclauses of Part 1. Where no change is necessary, this Part 7 indicates that the relevant clause or subclause of Part 1 applies.

Tables and figures which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101. Additional annexes are lettered AA, BB, etc.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts of the IEC 60269 series, under the general title: *Low-voltage fuses*, can be found on the IEC website.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

INTRODUCTION

This document specifically supports the UN goals:

- No. 7: Affordable and clean energy
- No. 9: Industry, innovation and infrastructure
- No. 11: Sustainable cities and communities
- No. 12: Responsible consumption and communities

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

LOW VOLTAGE FUSES –

Part 7: Supplementary Requirements for fuse-links for the protection of batteries and battery systems

1 General

Fuse-links for the protection of battery energy systems shall comply with all requirements of IEC 60269-1, if not otherwise indicated hereinafter, and shall also comply with the supplementary requirements laid down below.

1.1 Scope and object

These supplementary requirements apply to fuse-links for the protection of batteries and battery systems, including, but not limited to terminology, for electricity storage in equipment for circuits of nominal voltages up to 1 500 V DC.

Their rated voltage can be higher than 1 500 V DC.

The object of these supplementary requirements is to establish the characteristics of battery fuse-links in such a way that they can be replaced by other fuse-links having the same characteristics, provided that their dimensions are identical.

1.2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60269-1, *Low-voltage fuses - Part 1: General requirements*

IECEE OD-5014, *IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components (IECEE System), Committee of Testing Laboratories (CTL), Instrument Accuracy Limits*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

2 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60269-1 and the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

2.1 General terms

2.1.101

battery

one or more cells fitted with devices necessary for use, for example case, terminals, markings and protective devices etc., as necessary for use

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04, modified (replacement of "marking and protective devices" by "markings and protective devices etc., as necessary for use")]

2.1.102

cell

basic functional unit, consisting of an assembly of electrodes, electrolyte, container, terminals and usually separators, that is a source of electric energy obtained by direct conversion of chemical energy

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-01, modified (removal of NOTE)]

2.1.103

battery module

group of cells connected together, either in a series and/or parallel configuration with or without protective devices (e.g. fuse or PTC: Positive Temperature Coefficient) and monitoring circuitry

2.1.104

battery system

battery system which incorporates one or more cells, modules or battery packs including associated devices

Note 1 to entry: It has battery management unit to cut off in case of overcharging, over current, and overheating. It may have cooling or heating units.

2.1.105

rated energy

quantity of energy, declared by the manufacturer, which under the specified conditions can be discharged from fully charged flow battery energy storage system, to fully discharge

Note 1 to entry: The rated energy is expressed in watt hour (Wh).

2.1.106

rated output power

electrical power, declared by the manufacturer, which under the specified operating conditions is the maximum output power designed to be achieved

Note 1 to entry: The rated output power is normally expressed in watt (W).

2.1.107

short-circuit current

maximum current which can be delivered by a cell or battery into an external circuit with zero electric resistance, or an external circuit which depresses the cell or battery voltage to approximately zero volts

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-26, modified (replacement of "should" by "can" and "volt" by "volts", removal of NOTE)]

2.1.108

open circuit voltage OCV

off-load voltage U_{OC}

voltage across the terminals of a cell or battery when no external current is flowing

[SOURCE; IEC 60050-482:2004, 482-03-32, modified (original definition reads "voltage of a cell or battery when the discharge current is zero")]

2.1.109

overcurrent protective device

device provided to interrupt an electrical circuit in case the conductor current in the electrical circuit exceeds a predetermined value for a specified duration

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-14-14]

2.1.110

rated capacity

capacity value of a cell or battery determined under specified conditions and declared by the manufacturer

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modified (addition of "cell or")]

3 Conditions for operation in service

3.4 Voltage

The DC system voltage has a maximum value not exceeding 100% of the rated voltage of the fuse.

3.4.1 Rated voltage

The rated DC voltage of a fuse-link shall exceed the maximum value of the open circuit voltage of the Battery (OCV, UOC, off-load voltage) or of the network. See Annex BB.

3.5 Current

3.5.1 Rated Current

Rated currents are given in 5.3. These values depend upon the utilization categories and rated voltages. For specific systems and sizes, see Annex AA.

3.6 Frequency, power factor and time constant

3.6.1 Frequency

Not applicable

3.6.2 Power factor

Not applicable

3.6.3 Time constant

The time constants expected in practice are considered to correspond to those in Table 105 and Table 104.

3.10 Temperature inside an enclosure

Since the rated values of the fuse-links are based on specified conditions they do not always correspond to those prevailing at the point of installation, including the local air conditions, the user may have to consult the manufacturer to define allowable continuous current under these specific conditions.

5 Characteristics of fuses

5.1 Summary of characteristics

5.1.2 Fuse-links

- a) Rated voltage (see 5.2)
- b) Rated current (see 5.3 of IEC 60269-1)
- c) Rated power dissipation (see 5.5)
- d) Time-current characteristics (see 5.6)
- e) Breaking range and utilization category (see 5.7.1)
- f) Rated breaking capacity (see 5.7.2)
- g) Dimensions or size (if applicable)

5.2 Rated voltage

Table 22 of IEC 60269-1 applies. If it is necessary to choose lower values or intermediate values or higher values, these values should be selected from the series R10 of ISO 3, and in exceptional cases, from R20 or R40 of ISO 3.

5.3 Rated current

Subclause 5.3.1 of IEC 60269-1 applies with the addition of the following rated currents: 1 400 – 1 600 – 1 800 – 2 000 – 2 250 – 2 800 – 3 150 – 3 600 – 4 000 – 4 500 – 5 000.

5.5 Rated power dissipation of the fuse-link

In addition to the requirements of IEC 60269-1, the manufacturer shall indicate the power dissipation as a function of current for the range contained between 50 % to 100 % of the rated current, or publish the load profile.

Derating-curve for increased ambient temperature has to be given in the manufacturer's literature.

5.6 Limits of time-current characteristics

5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones

The manufacturer shall provide mean time-current characteristics.

The time/current curve should be plotted for DC with a time constant defined by the manufacturer within the limits of Table 104 and Table 105.

Time current zone shall be available in the manufacturer's literature for times greater than 0,001 s for aBat fuses and greater than 0,01s for gBat fuses.

5.6.2 Conventional times and currents

5.6.2.2 Conventional times and currents for "gBat"- fuse-links

The conventional times and currents are given in Table 101.

5.6.2.3 Conventional times and currents for "aBat" – fuse-links

Minimum Breaking Current for "aBat": is given in Table 105. Conventional times are given in Table 101.

Table 101 – Conventional times and currents for "gBat" fuse-links

Rated current	Conventional time	Conventional current	
A	h	Type "gBat"	
		I_{nf}	I_f
$I_n \leq 63$	1	1,13 I_n	1,60 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$I_n > 400$	4		

5.6.3 Gates

Due to different battery technologies, gates are to be agreed between the manufacturer and the user.

5.7 Breaking range and breaking capacity

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirement.

5.7.1 Breaking range and utilization category

Additionally to Part 1:

- "gBat" indicates fuse-links with a full-range DC breaking capacity for the protection of batteries and battery systems
- "aBat" indicates fuse-links with a partial range DC breaking capacity for the protection of batteries and battery systems

NOTE "Bat" (for battery) indicates fuse-links with d.c. breaking capacity for battery energy systems. These letters define with accuracy the time-current characteristics, conventional times and currents, gates.

5.7.2 Rated breaking capacity

Minimum value of rated breaking capacity required by this part is 30 kA. Higher breaking capacities are permissible.

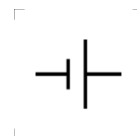
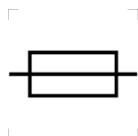
6 Markings

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

6.2 Markings on fuse-links

Subclause 6.2 of IEC 60269-1 applies with the following addition:

- utilization category "gBat" or "aBat"
- rated breaking capacity
- a combination of symbols of IEC 60417 of a fuse (5016) and a battery (5001A) as shown below



7 Standard conditions for construction

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

7.3 Temperature rise and power dissipation of the fuse-link

Fuse-links shall be so designed and proportioned as to carry, when tested in accordance with 8.3, the rated current without exceeding

- the temperature rise limit of the hottest upper metal part of the fuse-link indicated by the manufacturer
- the power dissipation at the rated current indicated by the manufacturer

7.4 Operation

The fuse-link shall be so designed and proportioned as to carry continuously any value of current up to its rated current.

"aBat" fuse-links shall operate and break the circuit for any current value not exceeding the rated breaking capacity and not less than a current sufficient to interrupt the fuse-link specified by the manufacturer.

For "gBat" fuse-links within the conventional time:

- its fuse-link does not operate, when it carries any current not exceeding the conventional non-fusing current (I_{nf})
- it operates when it carries any current equal to or exceeding, the conventional fusing current (I_f) and equal to or lower than the rated breaking capacity

This applies for conditions stated under Subclauses 8.3 and 8.4.

7.5 Breaking capacity

A fuse-link of the utilization category "gBat" shall be capable of breaking, at rated DC voltage, any circuit having a prospective current between the value as in Test No. 5 in Table 104 and the rated breaking capacity.

A fuse-link of the utilization category "aBat" shall be capable of breaking, at rated DC voltage, any circuit having a prospective current between the value of I_{2a} in Table 105 and the rated breaking capacity.

8 Tests

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

8.1 General

Measurement uncertainty information of tests is given in ISO/IEC 17025 and in IEC 60269-1.

8.1.4 Arrangement of the fuse and dimensions

The fuse-link shall be mounted open in surroundings free from draughts and, unless otherwise specified, in a vertical position (see 8.3.1).

8.1.5 Testing of fuse-links

8.1.5.1 Complete tests

A survey of the complete tests is given in Table 102 and Table 103.

8.1.5.2 Type test exemptions for fuse-links of a homogeneous series

Fuse-links having intermediate values of rated current of a homogeneous series are exempted from a number of type tests if the fuse-link of the largest rated current has been tested according to Table 102 and if the fuse-link of the smallest rated current has been tested according to Table 103.

Table 102 – Survey of complete tests on fuse-links and number of fuse-links to be tested

Test according to subclause		"g"- fuse-link						"a"- fuse-link				
Number of fuse-links to be tested		1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1
8.1.4	Dimensions	X						X				
8.1.5.1	Resistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3.3	Temperature rise and power dissipation	X						X				
8.4.3.1	Conventional non-fusing current (I_{nf})		X									
	Conventional fusing current (I_f)		X									
8.4.3.2	Verification of rated current			X					X			
8.4.3.6	Operation of indicating devices and strikers, if any				X	X	X			X	X	X
8.5	No. 1 Breaking capacity and operating characteristics				X					X		
	No. 2 Breaking capacity and operating characteristics					X					X	
	No. 2a Breaking capacity and operating characteristics											X
	No. 5 Breaking capacity and operating characteristics						X					

Table 103 – Survey of tests on fuse-links of the smallest rated current of a homogeneous series

Test according to subclause		"g"- fuse link		"a"- fuse link
Number of fuse-links to be tested		1	1	1
8.3.3	Temperature rise and power dissipation	X		X
8.4.3.1	Conventional non-fusing current (I_{nf})		X	
8.4.3.1	Conventional fusing current (I_f)		X	

8.3 Verification of temperature rise limits and power dissipation

8.3.1 Arrangement of the fuse-link

The fuse-link shall be mounted vertically in the conventional test arrangement.

For special fuse-links that cannot be accommodated in the conventional test arrangement, or for which this test arrangement is not applicable, special tests shall be performed according to the manufacturer's instructions and all pertinent data shall be recorded in the test report.

For fuse links intended to be used in separate fuse-bases or fuse-holders, the test may be performed in these fuse-bases with conductors according to Table 17 of IEC 60269-1.

8.3.3 Measurement of power dissipation of the fuse-link

In addition to 8.3.3 of IEC 60269-1 the following applies.

The power dissipation test shall be made successively at 50 % and at 100 % of the rated current on the same fuse-link.

8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link

The test may be made with AC or DC.

8.3.5 Acceptability of test results

Subclause 8.3.5 of IEC 60269-1 applies with the following changes.

The temperature rise and power dissipation of the fuse-link shall not exceed the values specified by the manufacturer.

8.4 Verification of operation

8.4.1 Arrangement of fuse-link

The arrangement of the fuse-link for the verification of operation shall be as described in 8.1.4 and 8.3.1. of IEC 60269-1.

8.4.3 Test method and acceptability of test results

8.4.3.1 Verification of conventional non-fusing and fusing current

It is permissible to make the following tests at a reduced voltage:

- a) the fuse-link is subjected to its conventional non-fusing current (I_{nf}) for a time equal to the conventional time specified in Table 101. It shall not operate during this time;
- b) the fuse-link, after having cooled down to ambient temperature, is subjected to the conventional fusing current (I_f). It shall operate within the conventional time as specified in Table 101. This test may be performed with an AC or a DC source.

The fuse-link shall operate without external effects or damage.

8.4.3.2 Verification of rated current

The fuse-link is tested under the same test conditions as indicated in 8.3.1.

It is subjected to 100 test cycles, each consisting of an "on" period of 0,1 times the conventional time as specified in Table 101 at rated current and an "off" period of the same duration. This test may be performed with an AC or DC source.

After this test, the resistance of the fuse-link at room temperature shall not have changed by more than 10 %.

The conventional time for "gBat" in Table 101 also applies for this test for "aBat".

8.4.3.6 Operation of indicating devices and strikers, if any

IEC 60269-1 applies with the following changes:

- a current between I_5 and the rated breaking capacity in the case of "gBat" fuse-links
- a current between I_{2a} and the rated breaking capacity in the case of "aBat" fuse-links

8.5 Verification of the breaking capacity

8.5.1 Arrangement of the fuse

IEC 60269-1 applies.

8.5.5 Test method

8.5.5.1 In order to verify that the fuse-link satisfies the conditions of 7.5, tests number 1, 2 and 5 or 2a shall be made. The number of fuse-links requested in Table 102 shall be tested with the values stated in Table 104 or Table 105. Test numbers 1 and 2: If during test number 1, the requirements of test number 2 are met, then this test need not be repeated as test number 2. Test numbers 5 or 2a respectively – The value of the test current is specified in Table 105 or Table 104 respectively.

8.5.5.2 Recovery Voltage

For the tests the recovery voltage shall be maintained at a value of 100%+5%-0% of the rated voltage at least:

- 30 s after operation of fuse-links not containing organic materials in their body or filler;
- 5 min after operation of the fuse-links in all other cases, switching over to another source of supply being permitted after 15 s if the switching time (interval without voltage) does not exceed 0,1 s.

In a lapse of time of at least 6 min and maximum 10 min after the operation, the resistance between the contacts of the fuse-link shall be measured (see 8.5.8 of IEC 60269-1) and noted. With the manufacturer's consent, shorter times are possible if the fuse-link does not contain organic materials in its body or filler.

8.5.8 Acceptability of test results

IEC 60269-1 applies with the following additions:

- no burning or melting of end caps
- no significant movement of end caps

Table 104 – Values for breaking-capacity tests on "gBat" fuse-links

Tests according to 8.5.5.1			
	No. 1	No. 2	No. 5
Mean value of recovery voltage ^{a)}	100 % -0 +5 % of the rated voltage ^{b)}		
Prospective test current	I_1	I_2	$I_5 = 2 I_n$
Tolerance on current	0 +10 %	Not applicable	0 +20 %
Time constant ^{b)}	1 to 3 ms		<= 1ms
I_1 current which is used in the designation of the rated breaking capacity (see 5.7).			
I_2 current which shall be chosen in such a manner that the test is made under conditions which approximate those giving maximum arc energy. This condition may be deemed to be satisfied if the current, at the beginning of arcing, has reached a value between 0,5 and 0,8 times the prospective current.			
I_5 test current deemed to verify that the fuse is able to operate satisfactorily in the range of small over-currents.			
^{a)} This tolerance includes ripple.			
^{b)} The upper limit may be exceeded with the manufacturer's consent.			

Table 105 – Values for breaking-capacity tests on "aBat" fuse-link

	Tests according to 8.5.5.1		
	No. 1	No. 2	No. 2a
Mean value of recovery voltage ^{a)}	100 % -0 +5 % of the rated voltage ^{b)}		
Prospective test current	I_1	I_2	I_{2a}
Tolerance on current	0 +10 %	Not applicable	0+20 %
Time constant ^{b)}	1 to 3 ms		
I_1 current which is used in the designation of the rated breaking capacity (see 5.7).			
I_2 current which shall be chosen in such a manner that the test is made under conditions which approximate those giving maximum arc energy. This condition may be deemed to be satisfied if the current, at the beginning of arcing, has reached a value between 0,5 and 0,8 times the prospective current.			
I_{2a} is the minimum value of the breaking capacity of the fuse-link in the overcurrent range specified by the manufacturer or 10 times rated current.			
^{a)} This tolerance includes ripple.			
^{b)} The upper limit may be exceeded with the manufacturer's consent.			

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

Annex AA (informative)

Examples of standardized fuse-links for the protection of batteries and battery systems

The dimensional systems and shapes are presently under rapid development to meet a number of different market needs. Therefore there are no specific systems given at the time.

Examples of standardized fuse-links (Dimensions and shapes) for the protection of battery energy systems can be found in IEC 60269-2, IEC 60269-3, IEC 60269-4 and IEC 60269-6 or can be agreed between the manufacturer and user.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

Annex BB (informative)

Guidance for the selection of a fuse for the protection of battery systems

BB.1 General

This annex is limited to the use of battery fuse-links in circuits having the characteristics generally found in electrical energy storage systems of DC installation. It is the object of this annex to explain the selection of the fuse-links.

BB.2 Voltage characteristics

BB.2.1 Rated voltage

The rated voltage of the fuse-link selected shall be higher than the maximum voltage of the battery system.

In case of polarity inversion protection one fuse link must be installed for each battery polarity. Each single fuse must be able to interrupt the short circuit current under maximum voltage of the system.

BB.3 Current carrying capability

BB.3.1 Rated current

The rated current of the fuse-link selected shall take into account the operation current profile of the application. Ambient temperature may require higher current ratings of the fuse-link. In such case the manufacturer should be consulted.

BB.4 Breaking capacity

The maximum short circuit current of the system shall be lower than the rated breaking capacity of the fuse-link.

In some practical applications, time-constant values may be found which are shorter than those indicated in the tests and which may result in a more favourable fuse performance.

Bibliography

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-521, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits*

IEC 60086-4, *Primary batteries - Part 4: Safety of lithium batteries*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety - Protection against electric shock*

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

IEC 62485-5, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 5: Safe operation of stationary lithium ion batteries*

IEC 62485-6, *Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 6: Safe operation of lithium-ion batteries in traction applications*

IEC 62620, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications*

IEC TR 62660-4, *Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles - Part 4: Candidate alternative test methods for the internal short circuit test of IEC 62660-3*

IEC 62932-1, *Flow battery energy systems for stationary applications - Part 1: Terminology and general aspects*

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION.....	23
1 Généralités	24
2 Termes et définitions	24
3 Conditions de fonctionnement en service.....	26
5 Caractéristiques des fusibles	27
6 Marquages	29
7 Conditions normales d'établissement.....	29
8 Essais	30
Annexe AA (informative) Exemples d'éléments de remplacement normalisés pour la protection des batteries et des systèmes de batterie	35
Annexe BB (informative) Recommandations pour le choix d'un fusible pour la protection des systèmes de batterie	36
Bibliographie.....	37
Tableau 101 – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement "gBat"	28
Tableau 102 – Liste des essais complets des éléments de remplacement et nombre d'éléments de remplacement à soumettre à l'essai	30
Tableau 103 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné le plus faible dans une série homogène	31
Tableau 104 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des éléments de remplacement "gBat"	33
Tableau 105 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des éléments de remplacement "aBat"	34

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FUSIBLES BASSE TENSION –

**Partie 7: Exigences supplémentaires concernant
les éléments de remplacement utilisés pour la protection
des batteries et des systèmes de batterie**

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60269-7 a été établie par le sous-comité 32B: Coupe-circuits à fusibles à basse tension, du comité d'études 32 de l'IEC: Coupe-circuits à fusibles. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
32B/700/CDV	32B/709/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

La présente partie doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60269-1, *Fusibles basse tension, Partie 1: Exigences générales*.

La présente Partie 7 complète ou modifie les articles ou paragraphes correspondants de la Partie 1. Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la présente Partie 7 indique que l'article ou le paragraphe correspondant de la Partie 1 s'applique.

Les tableaux et figures complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes qui sont ajoutées sont désignées AA, BB, etc.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60269, publiées sous le titre général: *Fusibles basse tension*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Le présent document soutient spécifiquement les objectifs des Nations Unies:

- N° 7: Énergie propre et d'un coût abordable
- N° 9: Industrie, innovation et infrastructure
- N° 11: Villes et communautés durables
- N° 12: Consommation et production responsables

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-7:2021

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 7: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des batteries et des systèmes de batterie

1 Généralités

Les éléments de remplacement destinés à la protection des systèmes de production d'énergie par batterie doivent satisfaire à toutes les exigences de l'IEC 60269-1, sauf indication contraire ci-après, et doivent également satisfaire aux exigences supplémentaires énoncées ci-dessous.

1.1 Domaine d'application et objet

Ces exigences supplémentaires s'appliquent aux éléments de remplacement utilisés pour la protection des batteries et des systèmes de batterie, y compris, entre autres, la terminologie, pour le stockage de l'électricité dans les équipements pour les circuits de tension nominale allant jusqu'à 1 500 V en courant continu.

Leur tension assignée peut être supérieure à 1 500 V en courant continu.

L'objet de ces exigences supplémentaires est d'établir les caractéristiques des éléments de remplacement des batteries, de telle sorte qu'ils puissent être remplacés par d'autres éléments de remplacement ayant les mêmes caractéristiques, à condition que leurs dimensions soient identiques.

1.2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 60269-1, *Fusibles basse tension - Partie 1: Exigences générales*

IEC 60269-2, *Fusibles basse tension - Partie 2: Exigences supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) - Exemples de systèmes de fusibles normalisés A à K*

IECEE OD-5014, *IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electrotechnical Equipment and Components (IECEE System), Committee of Testing Laboratories (CTL), Instrument Accuracy Limits* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60269-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

2.1 Termes généraux

2.1.101

batterie

un ou plusieurs éléments équipés des dispositifs nécessaires pour l'emploi, par exemple boîtier, bornes, marquages et dispositifs de protection etc, selon les besoins de l'utilisation

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-04, modifié (ajout de "etc, selon les besoins de l'utilisation")]

2.1.102

élément

unité fonctionnelle de base, consistant en un assemblage d'électrodes, d'électrolyte, de conteneur, de bornes et généralement de séparateurs, qui est une source d'énergie électrique obtenue par transformation directe d'énergie chimique

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-01-01, modifié (suppression de la NOTE)]

2.1.103

module de batterie

groupe d'éléments connectés entre eux, en série et/ou en parallèle, avec ou sans dispositifs de protection (par exemple, fusible ou CTP: coefficient de température positif) et circuit de surveillance

2.1.104

système de batterie

système de batterie composé d'un ou plusieurs éléments, modules ou groupes de batteries, y compris des dispositifs associés

Note 1 à l'article: Il est équipé d'une unité de gestion de la batterie qui coupe l'alimentation en cas de surcharge, de surintensité et de surchauffe. Il peut comprendre des unités de refroidissement ou de chauffage.

2.1.105

énergie assignée

quantité d'énergie déclarée par le fabricant qui, dans les conditions spécifiées, peut être déchargée à partir d'un flux de système de stockage d'énergie par batterie entièrement chargé, jusqu'à la décharge complète

Note 1 à l'article: L'énergie assignée est exprimée en wattheure (Wh).

2.1.106

puissance de sortie assignée

puissance électrique déclarée par le fabricant qui, dans les conditions de fonctionnement spécifiées, constitue la puissance de sortie maximale conçue pour être atteinte

Note 1 à l'article: La puissance de sortie assignée est normalement exprimée en watt (W).

2.1.107

courant de court-circuit

courant maximal que peut fournir un élément ou une batterie dans un circuit extérieur de résistance électrique nulle, ou un circuit extérieur qui abaisse la tension aux bornes de l'élément ou de la batterie approximativement à zéro volts

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-26, modifié (remplacement de "pourrait" par "peut" et de "volt" par "volts", suppression de la NOTE)]

2.1.108

tension en circuit ouvert OCV

tension à vide U_{OC}

tension électrique aux bornes d'un élément ou d'une batterie quand le courant de décharge est nul

Note 1 à l'article: L'abréviation "OCV" est dérivée du terme anglais développé correspondant "open circuit voltage".

[SOURCE; IEC 60050-482:2004, 482-03-32, modifié (la définition originale est la suivante: "tension électrique aux bornes d'un élément ou d'une batterie quand le courant de décharge est nul")]

2.1.109

dispositif de protection contre les surintensités

dispositif destiné à interrompre un circuit électrique dans le cas où le courant dans le ou les conducteurs du circuit électrique dépasse une valeur prédéterminée pendant une durée spécifiée

[SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-14-14]

2.1.110

capacité assignée

valeur de la capacité d'un élément ou d'une batterie déterminée dans des conditions spécifiées et déclarée par le fabricant

[SOURCE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modifié (ajout de "d'un élément ou")]

3 Conditions de fonctionnement en service

3.4 Tension

La valeur maximale de la tension du réseau en courant continu ne dépasse pas 100% de la tension assignée du fusible.

3.4.1 Tension assignée

La tension assignée continue d'un élément de remplacement doit dépasser la valeur maximale de la tension en circuit ouvert de la batterie (OCV, UOC, tension à vide) ou du réseau. Voir l'Annexe BB.

3.5 Courant

3.5.1 Courant assigné

Les courants assignés sont donnés en 5.3. Ces valeurs dépendent des catégories d'emploi et des tensions assignées. Pour les systèmes et les tailles spécifiques, voir l'Annexe AA.

3.6 Fréquence, facteur de puissance et constante de temps

3.6.1 Fréquence

Non applicable

3.6.2 Facteur de puissance

Non applicable

3.6.3 Constante de temps

Les constantes de temps attendues dans la pratique sont considérées comme correspondant à celles du Tableau 105 et du Tableau 104.

3.10 Température à l'intérieur d'une enveloppe

Les valeurs assignées des éléments de remplacement étant fondées sur des conditions spécifiques, elles ne correspondent pas toujours à celles qui prévalent au point d'installation, y compris les conditions atmosphériques locales; l'utilisateur peut devoir consulter le fabricant pour définir le courant continu admissible dans ces conditions spécifiques.

5 Caractéristiques des fusibles

5.1 Enumération des caractéristiques

5.1.2 Éléments de remplacement

- a) Tension assignée (voir 5.2)
- b) Courant assigné (voir 5.3 de l'IEC 60269-1)
- c) Puissance dissipée assignée (voir 5.5)
- d) Caractéristiques temps-courant (voir 5.6)
- e) Zone de coupure et catégorie d'emploi (voir 5.7.1)
- f) Pouvoir de coupure assigné (voir 5.7.2)
- g) Dimensions ou taille (le cas échéant)

5.2 Tension assignée

Le Tableau 22 de l'IEC 60269-1 s'applique. S'il est nécessaire de choisir des valeurs inférieures ou des valeurs intermédiaires ou des valeurs plus élevées, il convient de choisir ces valeurs parmi la série R10 de l'ISO 3 et, dans des cas exceptionnels, parmi la série R20 ou R40 de l'ISO 3.

5.3 Courant assigné

Le paragraphe 5.3.1 de l'IEC 60269-1 s'applique avec l'ajout des courants assignés suivants: 1 400 – 1 600 – 1 800 – 2 000 – 2 250 – 2 800 – 3 150 – 3 600 – 4 000 – 4 500 – 5 000.

5.5 Puissance dissipée assignée de l'élément de remplacement

En plus des exigences de l'IEC 60269-1, le fabricant doit indiquer la puissance dissipée en fonction du courant contenue entre 50 % et 100 % du courant assigné, sinon il doit publier le profil de charge.

La courbe de taux de réduction pour une température ambiante accrue doit être indiquée dans la documentation du fabricant.

5.6 Limites des caractéristiques temps-courant

5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant

Le fabricant doit fournir des caractéristiques temps-courant moyennes.

Il convient de tracer la courbe temps/courant pour le courant continu avec une constante de temps définie par le fabricant dans les limites du Tableau 104 et du Tableau 105.

Le fuseau horaire doit être disponible dans la documentation du fabricant pour les durées supérieures à 0,001 s pour les fusibles aBat et supérieures à 0,01 s pour les fusibles gBat.

5.6.2 Courants et temps conventionnels

5.6.2.2 Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement "gBat"

Les courants et temps conventionnels sont donnés dans le Tableau 101.

5.6.2.3 Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement "aBat"

Le courant de coupure minimal pour un élément de remplacement "aBat" est donné dans le Tableau 105. Les temps conventionnels sont donnés dans le Tableau 101.

**Tableau 101 – Courants et temps conventionnels
pour les éléments de remplacement "gBat"**

Courant assigné	Temps conventionnel	Courant conventionnel	
A	h	Type "gBat"	
		I_{nf}	I_f
$I_n \leq 63$	1	1,13 I_n	1,60 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$I_n > 400$	4		

5.6.3 Balises

En raison des différentes technologies de batterie, les balises doivent être convenues entre le fabricant et l'utilisateur.

5.7 Zone de coupure et pouvoir de coupure

L'IEC 60269-1 s'applique avec l'exigence supplémentaire suivante.

5.7.1 Zone de coupure et catégorie d'emploi

En plus de la Partie 1:

- "gBat" désigne les éléments de remplacement pour la protection des batteries et des systèmes de batterie et pouvant couper tous les courants continus
- "aBat" désigne les éléments de remplacement pour la protection des batteries et des systèmes de batterie et ne pouvant couper qu'une partie des courants continus

NOTE "Bat" (pour batterie) désigne des éléments de remplacement pouvant couper des courants continus pour les systèmes d'énergie par batterie. Ces lettres définissent avec exactitude les caractéristiques temps-courant, les temps et courants conventionnels, les balises.

5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

La valeur minimale du pouvoir de coupure assigné exigée par la présente partie est de 30 kA. Un pouvoir de coupure plus élevé est admis.

6 Marquages

L'IEC 60269-1 s'applique avec les exigences supplémentaires suivantes.

6.2 Marquages sur les éléments de remplacement

Le paragraphe 6.2 de l'IEC 60269-1 s'applique, avec l'ajout suivant:

- catégorie d'emploi "gBat" ou "aBat"
- pouvoir de coupure assigné
- une combinaison des symboles de l'IEC 60417 d'un fusible (5016) et d'une batterie (5001A), comme cela est indiqué ci-dessous



7 Conditions normales d'établissement

L'IEC 60269-1 s'applique avec les exigences supplémentaires suivantes.

7.3 Echauffement et puissance dissipée de l'élément de remplacement

Les éléments de remplacement doivent être conçus et dimensionnés de manière à pouvoir supporter, lorsqu'ils sont soumis à l'essai de 8.3, le courant assigné sans dépasser

- la limite d'échauffement de la partie métallique supérieure la plus chaude de l'élément de remplacement indiquée par le fabricant
- la puissance dissipée au courant assigné indiqué par le fabricant

7.4 Fonctionnement

L'élément de remplacement doit être conçu et dimensionné de manière à pouvoir supporter n'importe quelle valeur du courant allant jusqu'à son courant assigné.

Les éléments de remplacement "aBat" doivent fonctionner et couper le circuit pour toute valeur de courant ne dépassant pas le pouvoir de coupure assigné et supérieure ou égale à un courant suffisant pour interrompre l'élément de remplacement spécifié par le fabricant.

Pour un élément de remplacement "gBat", cela signifie:

- que son élément de remplacement ne fonctionne pas dans un temps inférieur au temps conventionnel lorsqu'il est parcouru par un courant inférieur ou égal au courant conventionnel de non-fusion (I_{nf})
- qu'il fonctionne dans un temps inférieur au temps conventionnel lorsqu'il est parcouru par un courant supérieur ou égal au courant conventionnel de fusion (I_f) et inférieur ou égal au pouvoir de coupure assigné

Cela s'applique aux conditions énoncées aux paragraphes 8.3 et 8.4.

7.5 Pouvoir de coupure

Un élément de remplacement de la catégorie d'emploi "gBat" doit pouvoir couper, à la tension continue assignée, tout circuit dont le courant présumé est compris entre la valeur de l'essai N° 5 du Tableau 104 et le pouvoir de coupure assigné.

Un élément de remplacement de la catégorie d'emploi "aBat" doit pouvoir couper, à la tension continue assignée, tout circuit dont le courant présumé est compris entre la valeur de I_{2a} dans le Tableau 105 et le pouvoir de coupure assigné.

8 Essais

L'IEC 60269-1 s'applique avec les exigences supplémentaires suivantes.

8.1 Généralités

Les informations sur l'incertitude de mesure des essais sont données dans l'ISO/IEC 17025 et dans l'IECEE OD5014.

8.1.4 Disposition du fusible et dimensions

L'élément de remplacement doit être monté ouvert, dans un environnement à l'abri des courants d'air et, sauf indication contraire, en position verticale (voir 8.3.1).

8.1.5 Essais des éléments de remplacement

8.1.5.1 Essais complets

La liste des essais complets est donnée dans le Tableau 102 et le Tableau 103.

8.1.5.2 Exemptions d'essai de type pour les éléments de remplacement d'une série homogène

Les éléments de remplacement ayant des valeurs intermédiaires de courant assigné d'une série homogène sont exemptés d'un certain nombre d'essais de type si l'élément de remplacement du courant assigné le plus élevé a été soumis à l'essai conformément au Tableau 102 et si l'élément de remplacement du courant assigné le plus faible a été soumis à l'essai conformément au Tableau 103.

Tableau 102 – Liste des essais complets des éléments de remplacement et nombre d'éléments de remplacement à soumettre à l'essai

Essai selon le paragraphe		Élément de remplacement "g"						Élément de remplacement "a"				
Nombre d'éléments de remplacement à soumettre à l'essai		1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1
8.1.4	Dimensions	X						X				
8.1.5.1	Résistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3.3	Echauffement et puissance dissipée	X						X				
8.4.3.1	Courant conventionnel de non-fusion (I_{nf})		X									
	Courant conventionnel de fusion (I_f)		X									
8.4.3.2	Vérification du courant assigné			X					X			
8.4.3.6	Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels				X	X	X			X	X	X
8,5	N° 1 Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement				X					X		
	N° 2 Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement					X					X	
	N° 2a Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement											X
	N° 5 Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement						X					

Tableau 103 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné le plus faible dans une série homogène

Essai selon le paragraphe		Élément de remplacement "g"		Élément de remplacement "a"
Nombre d'éléments de remplacement à soumettre à l'essai		1	1	1
8.3.3	Echauffement et puissance dissipée	X		X
8.4.3.1	Courant conventionnel de non-fusion (I_{nf})		X	
8.4.3.1	Courant conventionnel de fusion (I_f)		X	

8.3 Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée

8.3.1 Disposition de l'élément de remplacement

L'élément de remplacement doit être monté verticalement dans le dispositif d'essai conventionnel.

Pour les éléments de remplacement spéciaux qui ne peuvent pas être logés dans le dispositif d'essai conventionnel, ou pour lesquels ce dispositif d'essai n'est pas applicable, des essais spéciaux doivent être réalisés conformément aux instructions du fabricant, et toutes les données pertinentes doivent être consignées dans le rapport d'essai.

Pour les éléments de remplacement destinés à être utilisés dans des socles ou des ensembles-porteurs séparés, l'essai peut être effectué dans ces socles avec des conducteurs conformes au Tableau 17 de l'IEC 60269-1.

8.3.3 Mesurage de la puissance dissipée de l'élément de remplacement

En plus du 8.3.3 de l'IEC 60269-1, ce qui suit s'applique.

L'essai de puissance dissipée doit être effectué successivement à 50 % et à 100 % du courant assigné sur le même élément de remplacement.

8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement

L'essai peut être effectué en courant alternatif ou en courant continu.

8.3.5 Résultats à obtenir

Le paragraphe 8.3.5 de l'IEC 60269-1 s'applique avec les modifications suivantes.

L'échauffement et la puissance dissipée de l'élément de remplacement ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées par le fabricant.

8.4 Vérification du fonctionnement

8.4.1 Disposition de l'élément de remplacement

La disposition de l'élément de remplacement pour la vérification du fonctionnement doit être celle décrite en 8.1.4 et en 8.3.1 de l'IEC 60269-1.