



IEC 60269-4

Edition 6.0 2024-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Low-voltage fuses –

Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices

Fusibles basse tension –

Partie 4: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-8933-4

**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.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	7
4 Conditions for operation in service.....	8
5 Classification.....	9
6 Characteristics of fuses.....	9
7 Markings.....	13
8 Standard conditions for construction.....	14
9 Tests.....	14
Annex AA (informative) Guidance for the coordination of fuse-links with semiconductor devices.....	26
Annex BB (normative) Survey on information to be supplied by the manufacturer in his literature (catalogue) or on request for a fuse designed for the protection of semiconductor devices.....	27
Annex CC (normative) Examples of standardized fuse-links for the protection of semiconductor devices.....	28
Bibliography.....	45
Figure 101 – Example of a conventional test arrangement for bolted fuse-links.....	24
Figure 102 – Example of a conventional test arrangement for blade contact fuse-links.....	25
Figure CC.1 – Single body fuse-links.....	29
Figure CC.2 – Double body fuse-links.....	30
Figure CC.3 – Twin body fuse-links.....	31
Figure CC.4 – Striker fuse-links.....	31
Figure CC.5 – Fuse-links with bolted connections, type B, body sizes 000 and 00.....	33
Figure CC.6 – Fuse-links with bolted connections, type B, body sizes 0, 1, 2 and 3.....	34
Figure CC.7 – Bolted fuse-links, type C.....	36
Figure CC.8 – Flush end fuse-links, type A.....	38
Figure CC.9 – Flush end fuse-links, type B.....	40
Figure CC.10 – Fuse-links with cylindrical contact caps, type A.....	41
Figure CC.11 – Fuse-links with cylindrical contact caps, type B.....	43
Figure CC.12 – Fuse-links with cylindrical contact caps with striker, type B (additional dimensions for all sizes except 10 × 38).....	44
Table 101 – Conventional time and current for "gR" and "gS" fuse-links.....	11
Table 102 – List of complete tests.....	15
Table 103 – Survey of tests on fuse-links of the smallest rated current of a homogeneous series.....	16
Table 107 – Cross-sectional area of copper conductors for high current ratings tests.....	17
Table 104 – Values for breaking-capacity tests on AC fuses.....	20
Table 105 – Values for breaking-capacity tests on DC fuses.....	21
Table 106 – Values for breaking-capacity tests on VSI fuse-links.....	21

Table CC.1 – Typical rated voltages and preferred maximum rated currents42

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60269-4 has been prepared by subcommittee 32B: Low-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses. It is an International Standard.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition published in 2009, Amendment 1:2012 and Amendment 2:2016. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the introduction of voltage source inverter fuse-links, including test requirements.
- b) coverage of the tests on operating characteristics for AC. by the breaking capacity tests.
- c) the updating of examples of standardised fuse-links for the protection of semiconductor devices.

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

Draft	Report on voting
32B/746/FDIS	32B/753/RVD

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 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/publications.

This part is to be used in conjunction with IEC 60269-1:2024, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*.

This Part 4 supplements or modifies the corresponding clauses or subclauses of Part 1.

Where no change is necessary, this Part 4 indicates that the relevant clause or subclause applies.

Tables and figures which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101.

Additional annexes are lettered AA, BB, etc.

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, or
- revised.

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices

1 Scope

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

Fuse-links for the protection of semiconductor devices 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.

These supplementary requirements apply to fuse-links for application in equipment containing semiconductor devices for circuits of nominal voltages up to 1 000 V AC or 1 500 V DC. For some fuse-links higher rated voltages can be used.

NOTE Such fuse-links are commonly referred to as "semiconductor fuse-links".

The object of these supplementary requirements is to establish the characteristics of semiconductor 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. For this purpose, this standard refers in particular to

- a) the following characteristics of fuses:
 - 1) their rated values
 - 2) their temperature rises in normal service
 - 3) their power dissipation
 - 4) their time-current characteristics
 - 5) their breaking capacity
 - 6) their cut-off current characteristics and their I^2t characteristics
 - 7) their arc voltage characteristics
- b) type tests for verification of the characteristics of fuses
- c) the markings on fuses
- d) availability and presentation of technical data (see Annex BB).

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 60269-1:2024, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2:2013, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to K*

IEC 60269-2:2013/AMD1:2016

IEC 60269-2:2013/AMD2:2024

IEC TR 60269-5:2014, *Low-voltage fuses – Part 5: Guidance for the application of low-voltage fuses*

IEC TR 60269-5:2014/AMD1:2020

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	48
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	50
3 Termes et définitions	51
4 Conditions de fonctionnement en service.....	52
5 Classification	53
6 Caractéristiques des fusibles	53
7 Marquages	58
8 Conditions normales d'établissement.....	58
9 Essais	59
Annexe AA (informative) Recommandations pour la coordination entre les éléments de remplacement et les dispositifs à semiconducteurs	71
Annexe BB (normative) Informations à fournir par le fabricant dans sa documentation (catalogue) ou sur demande pour les fusibles destinés à assurer la protection de dispositifs à semiconducteurs	72
Annexe CC (normative) Exemples d'éléments de remplacement normalisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs	73
Bibliographie.....	90
Figure 101 – Exemple de montage d'essai conventionnel pour éléments de remplacement à platines	69
Figure 102 – Exemple de montage d'essai conventionnel pour éléments de remplacement à couteaux.....	70
Figure CC.1 – Éléments de remplacement à corps simple.....	74
Figure CC.2 – Éléments de remplacement à double corps	75
Figure CC.3 – Éléments de remplacement jumelés	76
Figure CC.4 – Éléments de remplacement à percuteur	76
Figure CC.5 – Éléments de remplacement à platines de type B, fusibles de tailles 000 et 00	78
Figure CC.6 – Éléments de remplacement à platines de type B, fusibles de tailles 0, 1, 2 et 3.....	79
Figure CC.7 – Éléments de remplacement à platines de type C	81
Figure CC.8 – Éléments de remplacement à plots de type A.....	83
Figure CC.9 – Éléments de remplacement à plots de type B	85
Figure CC.10 – Éléments de remplacement à capsules cylindriques de type A	86
Figure CC.11 – Éléments de remplacement à capsules cylindriques de type B	88
Figure CC.12 – Éléments de remplacement à capsules cylindriques avec percuteur de type B (dimensions supplémentaires pour toutes les tailles sauf les 10 × 38).....	89
Tableau 101 – Courant et temps conventionnels pour les éléments de remplacement "gR" et "gS"	55
Tableau 102 – Liste des essais complets.....	60
Tableau 103 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné le plus faible dans une série homogène	61

Tableau 107 – Sections des conducteurs en cuivre pour les essais de courants assignés élevés	62
Tableau 104 – Valeurs pour les essais du pouvoir de coupure des fusibles pour courant alternatif.....	65
Tableau 105 – Valeurs pour les essais du pouvoir de coupure des fusibles pour courant continu	66
Tableau 106 – Valeurs pour les essais du pouvoir de coupure des éléments de remplacement VSI	67
Tableau CC.1 – Tensions assignées types et courants assignés maximaux préférentiels.....	87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 4: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60269-4 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.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition parue en 2009, l'Amendement 1:2012 et l'Amendement 2:2016. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) les éléments de remplacement pour onduleur à source de tension ont été ajoutés, y compris les exigences d'essai;
- b) les essais des caractéristiques de fonctionnement en courant alternatif sont couverts par les essais du pouvoir de coupure;
- c) les exemples d'éléments de remplacement normalisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs ont été mis à jour.

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

Projet	Rapport de vote
32B/746/FDIS	32B/753/RVD

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.

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.

La présente partie doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60269-1:2024, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*.

La présente Partie 4 complète ou modifie les articles ou paragraphes correspondants de la Partie 1.

Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la Partie 4 indique que l'article ou le paragraphe correspondant s'applique.

Les tableaux et figures qui s'ajoutent à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101.

Les annexes qui sont ajoutées sont désignées AA, BB, etc.

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. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 4: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs

1 Domaine d'application

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

Sauf indication contraire dans le texte qui suit, les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs doivent satisfaire à l'ensemble des exigences de l'IEC 60269-1 ainsi qu'aux exigences supplémentaires ci-après.

Les présentes exigences supplémentaires s'appliquent aux éléments de remplacement destinés à être associés à des matériels comportant des dispositifs à semiconducteurs et utilisés dans des circuits de tensions nominales inférieures ou égales à 1 000 V en courant alternatif ou à 1 500 V en courant continu. Pour certains éléments de remplacement, des tensions assignées supérieures peuvent être utilisées.

NOTE Ces éléments de remplacement sont couramment dénommés "éléments de remplacement pour semiconducteurs".

Les présentes exigences supplémentaires ont pour objet d'établir les caractéristiques des éléments de remplacement pour semiconducteurs de sorte qu'ils puissent être remplacés par d'autres éléments de remplacement de mêmes caractéristiques, sous réserve que leurs dimensions soient identiques. À cette fin, la présente norme traite en particulier:

- a) des caractéristiques suivantes des fusibles:
 - 1) leurs valeurs assignées;
 - 2) leurs échauffements en service normal;
 - 3) leur puissance dissipée;
 - 4) leurs caractéristiques temps-courant;
 - 5) leur pouvoir de coupure;
 - 6) leurs caractéristiques de courant coupé limité et caractéristiques I^2t ;
 - 7) leurs caractéristiques de tension d'arc;
- b) les essais de type destinés à vérifier les caractéristiques des fusibles;
- c) les marquages des fusibles;
- d) la disponibilité et la présentation des données techniques (voir l'Annexe BB).

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 60269-1:2024, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60269-2:2013, *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*

IEC 60269-2:2013/AMD1:2016

IEC 60269-2:2013/AMD2:2024

IEC TR 60269-5:2014, *Fusibles basse tension – Partie 5: Lignes directrices pour l'application des fusibles basse tension*

IEC TR 60269-5:2014/AMD1:2020

IEC 60417, *Symboles graphiques à utiliser sur les équipements*

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