NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60269-4

Quatrième édition
Fourth edition
2006-11

Fusibles basse tension –

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

Low-voltage fuses –

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

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60269-4:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60034-4:2006

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60269-4

Quatrième édition
Fourth edition
2006-11

Fusibles basse tension –

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

Low-voltage fuses –

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

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XA

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 8
INTRODUCTION 12

1 Généralités 14
1.1 Domaine d'application et objet 14
1.2 Références normatives 14
2 Termes et définitions 16
2.2 Termes généraux 16
3 Conditions de fonctionnement en service 16
3.4 Tension 16
3.4.1 Tension assignée 16
3.4.2 Tension appliquée en service 18
3.5 Courant 18
3.6 Fréquence, facteur de puissance et constante de temps 18
3.6.1 Fréquence 18
3.6.3 Constante de temps (τ) 18
3.10 Température à l'intérieur d'une enveloppe 20
4 Classification 20
5 Caractéristiques des fusibles 20
5.1 Enumération des caractéristiques 20
5.1.2 Eléments de remplacement 20
5.2 Tension assignée 20
5.4 Fréquence assignée 20
5.5 Puissance dissipée assignée de l'élément de remplacement 20
5.6 Limites des caractéristiques temps-courant 22
5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant 22
5.6.2 Courants et temps conventionnels 22
5.6.3 Balises 24
5.6.4 Courbes de surcharge 24
5.7.1 Pouvoir de coupure et catégorie d'emploi 24
5.7.2 Pouvoir de coupure assigné 26
5.8 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé et I^2t 26
5.8.1 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé 26
5.8.2 Caractéristiques I^2t 26
5.9 Caractéristiques de la tension de coupure 28
6 Marquage 28
6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement 28
7 Conditions normales de réalisation 30
7.3 Echauffement et puissance dissipée de l'élément de remplacement 30
7.4 Fonctionnement 30
7.5 Pouvoir de coupure 30
7.7 Caractéristiques I^2t 30
7.14 Caractéristiques de la tension de coupure 30
7.15 Conditions de fonctionnement particulières 30

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

CONTENTS

FOREWORD 9
INTRODUCTION .....

1 General 15
1.1 Scope 15
1.2 Object 8
2 Terms and definitions 15
2.2 General terms 17
3 Conditions for operation in service 17
3.4 Voltage 17
3.4.1 Rated voltage 17
3.4.2 Applied voltage in service 19
3.5 Current 19
3.6 Frequency, power factor and time constant 19
3.6.1 Frequency 19
3.6.3 Time constant (τ) 19
3.10 Temperature inside an enclosure 21
4 Classification 21
5 Characteristics of fuses 21
5.1 Summary of characteristics 21
5.1.2 Fuse-links 21
5.2 Rated voltage 21
5.4 Rated frequency 21
5.5 Rated power dissipation of the fuse-link 21
5.6 Limits of time-current characteristics 23
5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones 23
5.6.2 Conventional times and currents 23
5.6.3 Gates 25
5.6.4 Overload curves 25
5.7.1 Breaking range and utilization category 25
5.7.2 Rated breaking capacity 27
5.8 Cut-off current and I^2t characteristics 27
5.8.1 Cut-off current characteristics 27
5.8.2 I^2t characteristics 27
5.9 Arc voltage characteristics 29
6 Markings 29
6.2 Markings on fuse-links 29
7 Standard conditions for construction 31
7.3 Temperature rise and power dissipation of the fuse-link 31
7.4 Operation 31
7.5 Breaking capacity 31
7.7 I^2t characteristics 31
7.14 Arc voltage characteristics 31
7.15 Special operating conditions 31

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8 Essais 32
8.1 Généralités 32
8.1.4 Disposition du fusible 32
8.1.5 Essais des éléments de remplacement 32
8.3 Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée 34
8.3.1 Disposition de l'élément de remplacement 34
8.3.3 et 8.3.4.2 Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement 36
8.3.5 Résultats à obtenir 36
8.4 Vérification du fonctionnement 36
8.4.1 Disposition du fusible 36
8.4.3 Méthodes d'essai et résultats à obtenir 36
8.5 Vérification du pouvoir de coupure 40
8.5.1 Disposition du fusible 40
8.5.5 Méthode d'essai 40
8.5.8 Résultats à obtenir 44
8.6 Vérification de la caractéristique d'amplitude du courant coupé 46
8.6.1 Méthode d'essai 46
8.6.2 Résultats à obtenir 48
8.7 Vérification des caractéristiques I^2t et sélectivité en cas de surintensités 50
8.7.1 Méthode d'essai 50
8.7.2 Résultats à obtenir 50
8.7.3 Essai de vérification pour éléments de remplacement «gG» et «gM» 50
8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités 50
8.7.5 Vérification des caractéristiques de la tension de coupure et résultats à obtenir 50

Annexe A (informative) Lignes directrices pour la coordination entre les éléments de remplacement et les dispositifs à semiconducteurs 60
Annexe B (normative) Informations à fournir par le constructeur dans sa documentation (catalogue) sur les fusibles destinés à assurer la protection de dispositifs à semiconducteurs 74
Annexe C (normative) Exemples d'éléments de remplacement normalisés pour la protection des semiconducteurs 76

Figure 101 – Courbe conventionnelle de surcharge (exemple) (X et Y sont des points correspondant à une capacité de surcharge vérifiée) 52
Figure 102 – Exemple de montage d'essai conventionnel *(suite de la figure à la page 56)* 54
Figure 103 – Exemple de montage d'essai conventionnel 58
Figure C.1 – Eléments de remplacement à corps simple 78
Figure C.2 – Eléments de remplacement à double corps 80
Figure C.3 – Eléments de remplacement jumelés 82
Figure C.4 – Eléments de remplacement à percuteur 82
Figure C.5 – Éléments de remplacement à platines de type B, Fusibles de tailles 000 et 00 86
Figure C.6 – Éléments de remplacement à platines de type B, Fusibles de tailles 0, 1, 2 et 3 88

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8 Tests 33
8.1 eneral 33
8.1.4 Arrangement of the fuse-link 33
8.1.5 Testing of fuse-links 33
8.3 Verification of temperature rise limits and power dissipation 35
8.3.1 Arrangement of the fuse-link 35
8.3.3 and 8.3.4.2 Measurement of power dissipation of the fuse-link 37
8.3.5 Acceptability of test results 37
8.4 Verification of operation 37
8.4.1 Arrangement of fuse-link 37
8.4.3 Test method and acceptability of test results 37
8.5 Verification of the breaking capacity 41
8.5.1 Arrangement of the fuse 41
8.5.5 Test method 41
8.5.8 Acceptability of test results 45
8.6 Verification of the cut-off current characteristic 47
8.6.1 Test method 47
8.6.2 Acceptability of test results 49
8.7 Verification of the I^2t characteristics and over-current discrimination 51
8.7.1 Test method 51
8.7.2 Acceptability of test results 51
8.7.3 Verification of compliance for “gG” and “gM” fuse-links 51
8.7.4 Verification of overcurrent discrimination 51
8.7.5 Verification of arc voltage characteristics and acceptability of test results 51

Annex A (informative) Guide for the coordination of fuse-links with semiconductor devices 61
Annex B (normative) Survey on information to be supplied by the manufacturer in his literature (catalogue) for a fuse designed for the protection of semiconductor devices 75
Annex C (normative) Examples of standardized fuse-links for the protection of semiconductor devices 77

Figure 101 – Conventional overload curve (example) (X and Y are points of verified overload capability) 53
Figure 102 – Example of a conventional test arrangement *(continued on page 57)* 55
Figure 103 – Example of a conventional test arrangement 59
Figure C.1 – Single body fuse-links 79
Figure C.2 – Double body fuse-links 81
Figure C.3 – Twin body fuse-links 83
Figure C.4 – Trip indicator fuse-links 83
Figure C.5 – Fuse-links with bolted connections, type B, body sizes 000 and 00 87
Figure C.6 – Fuse-links with bolted connections, type B, body sizes 0, 1, 2 and 3 89

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Figure C.7 – Eléments de remplacement à platines du type C 92
Figure C.8 – Eléments de remplacement à plots du type A 96
Figure C.9 – Eléments de remplacement à plots du type B 100
Figure C.10 – Eléments de remplacement à capsules cylindriques du type A 104

Tableau 101 – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gR» et «gS» 24
Tableau 102 – Liste des essais complets 32
Tableau 103 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné le plus faible dans une série homogène 34
Tableau 104 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des fusibles pour courant alternatif 44
Tableau 105 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure de fusibles pour courant continu 46
Tableau 106 – Valeurs pour les essais de vérification des caractéristiques d'amplitude du courant coupé, I^2t et de la tension de coupure en courant alternatif 48

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Figure C.7– Bolted fuse-links, type C 93
Figure C.8 – Flush end fuse-links, type A 97
Figure C.9 – Flush end fuse-links, type B 101
Figure C.10 – Fuse-links with cylindrical contact caps, type A 105

Table 101 – Conventional times and currents for “gR” and “gS” fuse-links 25
Table 102 – List of complete tests 33
Table 103 – Survey of tests on fuse-links of the smallest rated current of a homogeneous series 35
Table 104 – Values for breaking-capacity tests on a. c. fuses 45
Table 105 – Values for breaking-capacity tests on d.c. fuses 47
Table 106 – Values for verification of cut-off current, I^2t and arc voltage characteristics tests for a.c. 49

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

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 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 60269-4 a été établie par le sous-comité 32B: Coupe-circuit à fusibles à basse tension, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1986 et les amendements 1 (1995) et 2 (2002) ainsi que la CEI 60269-4-1 (2002). Cette édition constitue une révision mineure.

La restructuration générale de la série CEI 60269 a conduit à la création de cette nouvelle édition.

La présente partie doit être utilisée conjointement avec la quatrième édition de la CEI 60269-1: 2006, *Fusibles à basse tension – Partie 1: Exigences générales*

Cette Partie 4 complète ou modifie les articles ou paragraphes correspondant de la Partie 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

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

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1986, amendment 1 (1995) and amendment 2 (2002) as well as IEC 60269-4-1(2002) and constitutes a minor revision.

The general re-organization of the IEC 60269 series has led to the creation of this new edition.

This part is to be used in conjunction with IEC 60269-1:2006, Part 1:General requirements.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Lorsqu'aucune modification n'est nécessaire, la Partie 4 indique que l'article ou le paragraphe approprié est applicable.

Les tableaux et les figures qui sont complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
32B/485/FDIS	32B/492/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.

La CEI 60269, sous le titre général *Fusibles basse tension*, est composée des parties suivantes:

Partie 1: Exigences générales

NOTE Cette partie inclut la CEI 60269-1 (troisième édition, 1998) et des parties de la CEI 60269-2 (deuxième édition, 1986) et de la CEI 60269-3 (deuxième édition, 1987).

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 I

NOTE Cette partie inclut des parties de la CEI 60269-2 (deuxième édition, 1986) et la totalité de la CEI 60269-2-1 (quatrième édition, 2004).

Partie 3: Exigences supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Exemples de systèmes de fusibles normalisés A à F

NOTE Cette partie inclut des parties de la CEI 60269-3 (deuxième édition, 1987) et la totalité de la CEI 60269-3-1 (deuxième édition, 2004).

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

NOTE Cette partie inclut la CEI 60269-4 (troisième édition, 1986) et la CEI 60269-4-1 (première édition, 2002).

Partie 5: Lignes directrices pour l'application des fusibles basse tension (A l'étude)

NOTE Actuellement CEI/TR 61818 (2003).

Par commodité, lorsqu'une partie de cette publlication est reprise d'une autre publication, une remarque a été insérée dans le texte à cet effet.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

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.

The text of this standard is based on following documents:

FDIS	Report on voting
32B/485/FDIS	32B/492/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.

IEC 60269 consists of the following parts, under the general title *Low-voltage fuses*:

Part 1: General requirements

NOTE This part includes the IEC 60269-1 (third edition, 1998) and parts of the IEC 60269-2 (second edition, 1986) and IEC 60269-3 (second edition, 1987).

Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to I

NOTE This part includes parts of the IEC 60269-2 (second edition, 1986) and the entire IEC 60269-2-1 (fourth edition, 2004).

Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar application) – Examples of standardized systems of fuses A to F

NOTE This part includes parts of the IEC 60269-3 (second edition, 1987) and the entire IEC 60269-3-1 (second edition, 2004).

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

NOTE This part includes the IEC 60269-4 (third edition, 1986) and the IEC 60269-4-1 (first edition, 2002).

Part 5: Guidance for the application of low-voltage fuses

NOTE Currently IEC/TR 61818 (2003).

For reasons of convenience, when a part of this publication has come from other publications, a remark to this effect has been inserted in the text.

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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

INTRODUCTION

Une réorganisation des différentes parties de la série CEI 60269 a été effectuée afin d'en simplifier l'utilisation, notamment par les laboratoires d'essai testant les fusibles.

La CEI 60269-1, la CEI 60269-2, la CEI 60269-2-1, la CEI 60269-3 et la CEI 60269-3-1 ont été intégrées soit dans la nouvelle partie 1, soit dans les nouvelles parties 2 et 3, selon les sujets considérés, de façon que les articles traitant exclusivement des « fusibles pour personnes autorisées » soient séparés des articles traitant des « fusibles pour personnes non habilitées».

La CEI 60269-4 et la CEI 60296-4-1 ont, quant à elles, été intégrées dans la nouvelle partie 4 consacrée aux éléments de remplacement utilisés pour la protection des semiconducteurs.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

INTRODUCTION

A reorganization of the different parts of the IEC 60269 series has been carried out, in order to simplify its use, especially by the laboratories which test the fuses.

IEC 61269-1, IEC 60269-2, IEC 60269-3 and IEC 60269-3-1 have been integrated into either the new part 1 or the new parts 2 or 3, according to the subjects considered, so that the clauses which deal exclusively with “fuses for authorized persons” are separated from the clauses dealing with “fuses for unauthorized persons”.

As far as IEC 60269-4 and IEC 60269-4-1 are concerned, they have been integrated into the new part 4 which deals with the fuse-links used for semiconductor protection.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

FUSIBLES BASSE TENSION –

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

1 Généralités

La CEI 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 répondre à l'ensemble des exigences énoncées dans la CEI 60269-1 ainsi qu'aux exigences supplémentaires fixées ci-après.

1.1 Domaine d'application et objet

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, à 1 500 V en courant continu, ainsi que, s'il y a lieu, dans des circuits de tensions nominales supérieures à ces valeurs.

NOTE 1 Ces éléments de remplacement seront dénommés «éléments de remplacement pour semiconducteurs».

NOTE 2 Dans la plupart des cas, une partie du matériel associé sert de socle. Du fait de la grande variété de matériels, il n'est pas possible d'établir des règles de portée générale: il convient que l'aptitude du matériel associé à servir de socle fasse l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur. Cependant, si des socles ou ensembles porteurs séparés sont utilisés, il est recommandé que ceux-ci répondent aux exigences correspondantes de la CEI 60269-1.

Les présentes exigences supplémentaires ont pour objet de préciser les caractéristiques des éléments de remplacement pour les semiconducteurs de manière à permettre leur remplacement par d'autres éléments de remplacement ayant les mêmes caractéristiques, à condition que leurs dimensions soient identiques. A cette fin, elles traitent 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 d'amplitude du courant coupé et leurs caractéristiques I^2t;
   7) leurs limites de tension de coupure.

b) Des essais de type destinés à vérifier les caractéristiques des fusibles.

c) Des indications à porter sur les fusibles.

d) Disponibilité et présentation des données techniques (voir Annexe B).

1.2 Références normatives

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

CEI 60269-1, *Fusibles basse tension – Exigences générales*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

LOW-VOLTAGE FUSES –

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

1 General

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.

1.1 Scope and object

These supplementary requirements apply to fuse-links for application in equipment containing semiconductor devices for circuits of nominal voltages up to 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and also, in so far as they are applicable, for circuits of higher nominal voltages.

NOTE 1 Such fuse-links are commonly referred to as "semiconductor fuse-links".

NOTE 2 In most cases, a part of the associated equipment serves the purpose of a fuse-base. Owing to the great variety of equipment, no general rules can be given; the suitability of the associated equipment to serve as a fuse-base should be subject to agreement between the manufacturer and the user. However, if separate fuse-bases or fuse-holders are used, they should comply with the appropriate requirements of IEC 60269-1.

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 limits.

b) Type tests for verification of the characteristics of fuses.

c) The markings on fuses.

d) Availability and presentation of technical data (see Annex B).

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 60269-1, *Low-voltage fuses – General requirements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

CEI 60269-2, *Fusibles basse tension – 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 I*

CEI 60269-3, *Fusibles basse tension – Exigences supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Exemples de systèmes de fusibles normalisés A à F*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

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

2 Termes et définitions

La CEI 60269-1 s'applique avec les exigences supplémentaires suivantes.

2.2 Termes généraux

2.2.101
dispositif à semiconducteurs

Remarque: précédemment 2.1.14 de la CEI 60269-4, Amendement 2

dispositif dont les caractéristiques essentielles sont dues à un flux de porteurs de charge à l'intérieur d'un semiconducteur

[VEI 521-04-01]

2.2.102
élément de remplacement pour semiconducteurs

Remarque: précédemment 2.1.15 de la CEI 60269-4, Edition 3

élément de remplacement limiteur de courant capable d'interrompre, dans des conditions spécifiées, tout courant à l'intérieur de la zone de coupure (voir 7.4)

2.2.103
dispositif de signalisation

Remarque: précédemment 2.1.16 de la CEI 60269-4, Amendement 2

dispositif incorporé dans le fusible et signalant le fonctionnement du fusible à distance. Il consiste en un percuteur et en un interrupteur auxiliaire. Des dispositifs électroniques peuvent également être utilisés

3 Conditions de fonctionnement en service

La CEI 60269-1 s'applique avec les exigences supplémentaires suivantes.

3.4 Tension

3.4.1 Tension assignée

En courant alternatif, la tension assignée d'un élément de remplacement est rapportée à la tension appliquée; elle est basée sur la valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale. De plus, il est admis que la tension appliquée se maintient à la même valeur pendant toute la durée de fonctionnement de l'élément de remplacement. Tous les essais de vérification des valeurs assignées sont fondés sur ce principe.

NOTE Pour de nombreux cas d'utilisation, la tension appliquée aura une forme suffisamment proche de la forme sinusoïdale pendant la partie essentielle du temps de fonctionnement; cependant, il existe beaucoup de cas où cette condition n'est pas satisfaite.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

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

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar application) – Examples of standardized systems of fuses A to F*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

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

2 Terms and definitions

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

2.2 General terms

2.2.101
semiconductor device

Remark: previously 2.1.14 in IEC 60269-4, Amendment 2

device whose essential characteristics are due to the flow of charge carriers within a semiconductor

[IEV 521-04-01]

2.2.102
semiconductor fuse-link

Remark: previously 2.1.15 in IEC 60269-4, Edition 3

current-limiting fuse-link capable of breaking, under specific conditions, any current value within the breaking range (see 7.4)

2.2.103
signalling device

Remark: previously 2.1.16 in IEC 60269-4, Amendment 2

device forming part of the fuse and signalling the fuse operation to a remote place. A signalling device consists of a striker and an auxiliary switch. Electronic devices may also be used

3 Conditions for operation in service

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

3.4 Voltage

3.4.1 Rated voltage

For a.c., the rated voltage of a fuse-link is related to the applied voltage; it is based on the r.m.s. value of a sinusoidal a.c. voltage. It is further assumed that the applied voltage retains the same value throughout the operation of the fuse-link. All tests to verify the ratings are based on this assumption.

NOTE In many applications, the applied voltage will be sufficiently close to the sinusoidal form for the significant part of the operating time, but there are many cases where this condition is not satisfied.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Le fonctionnement d'un élément de remplacement soumis à une tension non sinusoïdale peut être évalué en comparant en première approximation les moyennes arithmétiques des valeurs des tensions non sinusoïdales et sinusoïdales appliquées.

En courant continu, la tension assignée d'un élément de remplacement est rapportée à la tension appliquée. Elle est basée sur la valeur moyenne. Dans le cas de courant continu obtenu par redressement du courant alternatif, les ondulations sont censées ne pas provoquer de variation supérieure à 5 % au-dessus ou à 9 % au-dessous de la valeur moyenne.

3.4.2 Tension appliquée en service

Dans les conditions de service, la tension appliquée est la tension qui, dans un circuit défectueux, provoque une augmentation du courant de façon telle que l'élément de remplacement fonctionne.

En courant alternatif, par conséquent, la valeur de la tension appliquée dans un circuit monophasé à courant alternatif est habituellement identique à la tension de rétablissement à fréquence industrielle. Pour les cas autres que celui de la tension alternative sinusoïdale, il est nécessaire de connaître la tension appliquée en fonction du temps. Pour une tension unidirectionnelle, les valeurs importantes sont les suivantes:

– la valeur moyenne sur l'ensemble de la durée de fonctionnement de l'élément de remplacement;
– la valeur instantanée vers la fin de la durée d'arc.

En courant continu, la valeur de la tension appliquée est habituellement à peu près identique à la valeur moyenne de la tension de rétablissement.

3.5 Courant

Le courant assigné d'un élément de remplacement pour semiconducteurs est basé sur la valeur efficace d'un courant alternatif sinusoïdal à fréquence assignée.

En courant continu, la valeur efficace du courant ne doit, en principe, pas dépasser la valeur efficace basée sur un courant alternatif sinusoïdal à fréquence assignée.

NOTE Le temps de réponse thermique de l'élément fusible peut être de valeur si faible qu'il ne soit pas admissible qu'un fonctionnement dans des conditions s'écartant sensiblement du courant sinusoïdal puisse être estimé sur la base de la seule valeur efficace du courant. Cela s'applique en particulier à des fréquences de valeur moins élevée et lorsque le courant présente des pointes importantes alternant avec des intervalles considérables de valeurs de courant insignifiantes, comme c'est le cas dans les convertisseurs de fréquence ou les matériels de traction.

3.6 Fréquence, facteur de puissance et constante de temps

3.6.1 Fréquence

La fréquence assignée se rapporte aux fréquences des tension et courant sinusoïdaux qui sont à la base des essais de type.

NOTE En particulier, lorsque la fréquence de fonctionnement en service s'écarte notablement de la fréquence assignée, il y a lieu de consulter le constructeur.

3.6.3 Constante de temps (τ)

En courant continu, les constantes de temps susceptibles de se rencontrer dans la pratique sont considérées comme correspondant à celles figurant dans le Tableau 105.

NOTE Il existe des conditions de service telles que la constante de temps a une valeur supérieure à celle qui est indiquée dans le tableau. Dans un tel cas, il y a lieu d'utiliser un modèle d'élément de remplacement, essayé et marqué en conséquence, ou un élément de remplacement dont l'aptitude a fait l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

The performance of a fuse-link subjected to a non-sinusoidal applied voltage can be evaluated by comparing, for the first approximation, the arithmetic mean values of the non-sinusoidal and sinusoidal applied voltages.

For d.c., the rated voltage of a fuse-link is related to the applied voltage. It is based on the mean value. When d.c. is obtained by rectifying a.c., the ripple is assumed not to cause a variation of more than 5 % above or 9 % below the mean value.

3.4.2 Applied voltage in service

Under service conditions, the applied voltage is that voltage which, in the fault circuit, causes the current to increase to such proportions that the fuse-link will operate.

For a.c., consequently, the value of the applied voltage in a single-phase a.c. circuit is usually identical to the power-frequency recovery voltage. For all cases other than the sinusoidal a.c. voltage, it is necessary to know the applied voltage as a function of time. For a unidirectional voltage, the important values are:

– the average value over the entire period of the operation of the fuse-link;
– the instantaneous value near the end of the arcing period.

For d.c., the value of the applied voltage is usually approximately the same as the mean recovery voltage.

3.5 Current

The rated current of a semiconductor fuse-link is based on the r.m.s. value of a sinusoidal a.c. current at rated frequency.

For d.c. the r.m.s. value of current is assumed not to exceed the r.m.s. value based on a sinusoidal a.c. current at rated frequency.

NOTE The thermal response time of the fuse-element may be so short that it cannot be assumed that operation under conditions which deviate much from sinusoidal current can be estimated on the basis of the r.m.s. current alone. This is so, in particular at lower frequency values and when the current presents salient peaks separated by appreciable intervals of insignificant current, for example, in the case of frequency converters and traction applications.

3.6 Frequency, power factor and time constant

3.6.1 Frequency

The rated frequency refers to the frequency of the sinusoidal current and voltage that form the basis of the type tests.

NOTE In particular, where service frequency deviates significantly from rated frequency the manufacturer should be consulted.

3.6.3 Time constant (τ)

For d.c., the time constants expected in practice are considered to correspond to those in Table 105.

NOTE Some service conditions may be found which exceed the specified performance shown in the table as regards time constant. In such a case, a design of fuse-link which has been tested and marked accordingly should be used or the suitability of such a fuse-link be subject to agreement between manufacturer and user.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

3.10 Température à l'intérieur d'une enveloppe

Les valeurs assignées des éléments de remplacement étant basées sur des conditions spécifiées qui ne correspondent pas toujours aux conditions existantes au lieu d'installation, y compris les conditions atmosphériques locales, l'utilisateur peut avoir à consulter le constructeur quant à la nécessité éventuelle de réviser les valeurs assignées.

4 Classification

La CEI 60269-1 s'applique.

5 Caractéristiques des fusibles

La CEI 60269-1 s'applique avec les exigences supplémentaires suivantes.

5.1 Enumération des caractéristiques

5.1.2 Eléments de remplacement

a) Tension assignée (voir 5.2).
b) Courant assigné (voir 5.3 de la CEI 60269-1).
c) Nature du courant et fréquence (voir 5.4 de la CEI 60269-1).
d) Puissance dissipée assignée (voir 5.5 de la CEI 60269-1).
e) Caractéristiques temps-courant (voir 5.6).
f) Zone de coupure (voir 5.7.1 de la CEI 60269-1).
g) Pouvoir de coupure assigné (voir 5.7.2 de la CEI 60269-1).
h) Caractéristiques d'amplitude du courant coupé (voir 5.8.1).
j) Caractéristiques I^2t (voir 5.8.2).
k) Dimensions ou taille (s'il y a lieu).
l) Limites de la tension de coupure (voir 5.9).

5.2 Tension assignée

Pour les tensions assignées inférieures ou égales à 690 V en courant alternatif et à 750 V en courant continu, la CEI 60269-1 est applicable; pour les tensions supérieures, les valeurs doivent être choisies dans la série R5 ou, si cela n'est pas possible, dans la série R10 de l'ISO 3.

5.4 Fréquence assignée

La fréquence assignée est la fréquence à laquelle se rapportent les caractéristiques de fonctionnement.

5.5 Puissance dissipée assignée de l'élément de remplacement

En plus des exigences de la CEI 60269-1, le constructeur doit indiquer la puissance dissipée en fonction du courant pour la gamme entre 50 % et 100 % du courant assigné ou pour 50 %, 63 %, 80 % et 100 % du courant assigné.

NOTE Dans les cas où il est intéressant de connaître la résistance de l'élément de remplacement, celle-ci sera déterminée sur la base du rapport entre la puissance dissipée et la valeur de courant correspondante.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

3.10 Temperature inside an enclosure

Since the rated values of the fuse-links are based on specified conditions that 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 concerning the possible need for re-rating.

4 Classification

IEC 60269-1 applies.

5 Characteristics of fuses

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

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) Kind of current and frequency (see 5.4 of IEC 60269-1).
d) Rated power dissipation (see 5.5 of IEC 60269-1).
e) Time-current characteristics (see 5.6).
f) Breaking range (see 5.7.1 of IEC 60269-1).
g) Rated breaking capacity (see 5.7.2 of IEC 60269-1).
h) Cut-off current characteristics (see 5.8.1).
i) I^2t characteristics (see 5.8.2).
k) Dimensions or size (if applicable).
l) Arc voltage limits (see 5.9).

5.2 Rated voltage

For rated a.c. voltages up to 690 V and d.c. voltages up to 750 V, IEC 60269-1 applies; for higher voltages, the values shall be selected from the R5 series or, where not possible, from the R10 series of ISO 3.

5.4 Rated frequency

The rated frequency is that frequency to which the performance data are related.

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 50 % to 100 % of the rated current or for 50 %, 63 %, 80 % and 100 % of the rated current.

NOTE In cases where the resistance of the fuse-link is of interest, this resistance should be determined from the functional relation between the power dissipation and the associated value of current.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

5.6 Limites des caractéristiques temps-courant

5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant

Les caractéristiques temps-courant d'un élément de remplacement dépendent de la construction ainsi que, pour un élément de remplacement donné, de la température de l'air ambiant et des conditions de refroidissement.

Le constructeur doit fournir des caractéristiques temps-courant basées sur une température de l'air ambiant de 20 °C à 25 °C conformément aux conditions spécifiées en 8.3. Les caractéristiques temps-courant intéressantes sont les caractéristiques de préarc et de fonctionnement ayant la tension pour paramètre. Les caractéristiques temps-courant sont données pour la fréquence assignée.

En courant continu, elles sont données pour des constantes de temps correspondant à celles figurant dans le Tableau 105.

Pour certaines applications et tout particulièrement pour les valeurs de courant présumé plus élevées (temps plus courts), les mêmes données peuvent être présentées sous forme de caractéristiques I^2t. Dans cette zone, il est donc recommandé d'indiquer, soit en variante, soit en complément les caractéristiques.

5.6.1.1 Caractéristiques temps-courant de préarc

En courant alternatif, la caractéristique temps-courant de préarc doit être basée sur un courant alternatif symétrique d'une fréquence donnée (fréquence assignée).

NOTE Cela présente une importance particulière pour la zone des temps comprise entre environ dix périodes à la fréquence assignée et un temps si court que l'échauffement soit vraiment adiabatique.

En courant continu, la caractéristique temps-courant de préarc présente une importance particulière pour des durées supérieures à 15 τ pour le circuit considéré; dans cette zone elle est identique à la caractéristique temps-courant de préarc en courant alternatif.

NOTE 1 En raison du grand nombre de constantes de temps du circuit susceptible de se présenter en service, il est recommandé de présenter les données relatives à des temps inférieurs à 15 τ sous forme de caractéristique I^2t de préarc.

NOTE 2 La valeur de 15 τ a été choisie pour éviter les effets des différents taux d'accroissement du courant sur la caractéristique temps-courant de préarc à des temps plus courts.

5.6.1.2 Caractéristiques temps-courant de fonctionnement

Les caractéristiques temps-courant de fonctionnement doivent être indiquées avec la tension appliquée comme paramètre et pour un facteur de puissance donné. En principe, elles doivent être basées sur l'instant d'établissement du courant qui conduit à la valeur la plus élevée de I^2t de fonctionnement (voir 8.7). Les paramètres de tension doivent inclure au moins 100 %, 50 % et 25 % de la tension assignée.

En courant continu, les caractéristiques temps-courant de fonctionnement ne s'appliquent pas puisqu'elles sont sans importance pour des temps de durées supérieures à 15 τ (voir 5.6.1.1).

5.6.2 Courants et temps conventionnels

5.6.2.1 Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «aR»

Ne s'applique pas.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

5.6 Limits of time-current characteristics

5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones

The time-current characteristics of a fuse-link vary according to its design and also, for a given fuse-link, depend on the ambient temperature and the cooling conditions.

The manufacturer shall provide time-current characteristics based on an ambient temperature of 20 °C to 25 °C in accordance with the conditions specified in 8.3. The time-current characteristics of interest are the pre-arcing characteristic and operating characteristics having voltage as a parameter. The time-current characteristics are stated for rated frequency.

For d.c. they are stated for time constants according to Table 105.

For some applications, and in particular for the higher values of prospective current (shorter times), the same information may be presented in the form of I^2t characteristics. It is recommended that in this region, I^2t characteristics shall be given as an alternative or in addition.

5.6.1.1 Pre-arcing time-current characteristics

For a.c., the pre-arcing time-current characteristic shall be based on a symmetrical a.c. current of a stated value of frequency (rated frequency).

NOTE This is of particular importance for the range of time between about ten cycles of rated frequency and a time so short that the heating is truly adiabatic.

For d.c., the pre-arcing time-current characteristic is of particular significance for times exceeding 15 τ for the relevant circuit, and is identical to the a.c. pre-arcing time-current characteristic in this zone.

NOTE 1 Because of the wide range of circuit time constants likely to be experienced in service, the information for times shorter than 15 τ is conveniently expressed as a pre-arcing I^2t characteristic.

NOTE 2 The value of 15 τ has been chosen to avoid the effects which different rates of rise of current have on the pre-arcing time-current characteristic at shorter times.

5.6.1.2 Operating time-current characteristics

The operating time-current characteristics shall be given with applied voltage as a parameter and for a stated power-factor value. In principle, they shall be based on the moment of current initiation that leads to the highest operating I^2t value (see 8.7). The voltage parameters shall include at least 100 %, 50 % and 25 % of the rated voltage.

For d.c., the operating time-current characteristics are not applicable because they are not significant for times in excess of 15 τ (see 5.6.1.1).

5.6.2 Conventional times and currents

5.6.2.1 Conventional times and currents for “aR” fuse-links

Not applicable.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

5.6.2.2 Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gR» et «gS»

Les courants et les temps conventionnels sont spécifiés au Tableau 101.

Tableau 101 – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gR» et «gS»

Remarque: ce tableau se réfère au Tableau 2 de la CEI 60269-1; précédemment Tableau II de la CEI 60269-4, amendement 2

Courant assigné A	Temps conventionnel h	Courant conventionnel			
		Type «gR»		Type «gS»	
		I_{nf}	I_f	I_{nf}	I_f
$I_n \leq 63$	1	1,1 I_n	1,6 I_n	1,25 I_n	1,6 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2				
$160 < I_n \leq 400$	3				
$400 < I_n$	4				

5.6.3 Balises

Ne s'applique pas.

5.6.4 Courbes de surcharge

5.6.4.1 Capacité de surcharge vérifiée

Le constructeur doit indiquer les coordonnées des points le long de la caractéristique temps-courant (voir 5.6.1) pour lesquels la capacité de surcharge a été vérifiée en accord avec la procédure indiquée en 8.4.3.4.

Le nombre et la position des points pour lesquels la capacité de surcharge sera vérifiée sont laissés à la discrétion du constructeur. Les ordonnées de temps pour la vérification de la capacité de surcharge doivent être choisies dans l'intervalle 0,01 s à 60 s. D'autres points pourront être ajoutés après accord entre le constructeur et l'utilisateur.

5.6.4.2 Courbe conventionnelle de surcharge

La courbe conventionnelle de surcharge est composée de segments de droites passant par les points pour lesquels la capacité de surcharge a été vérifiée. A partir de chacun de ces points, deux demi-droites sont tracées:

– l'une dirigée dans le sens des temps décroissants et parallèle à l'axe des ordonnées;
– l'autre dirigée dans le sens des temps croissants et passant par les points à valeur de I^2t constante.

Cette suite de segments de droites se terminant sur la demi-droite représentant le courant assigné constitue la courbe conventionnelle de surcharge (voir Figure 101).

NOTE Pour des applications pratiques, quelques points à capacité de surcharge vérifiée suffisent. Lorsque le nombre de points à capacité de surcharge vérifiée augmente, la courbe conventionnelle de surcharge devient plus précise.

5.7.1 Pouvoir de coupure et catégorie d'emploi

La première lettre doit indiquer le pouvoir de coupure:

– élément de remplacement «a» (élément de remplacement pouvant couper une partie des courants seulement, voir 7.4);

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

5.6.2.2 Conventional times and currents for “gR” and “gS” fuse-links

The conventional times and currents are given in Table 101.

Table 101 – Conventional times and currents for “gR” and “gS” fuse-links

Remark: this table refers to Table 2 in IEC 60269-1 and was previously Table II in IEC 60269-4, Amendment 2

Rated current A	Conventional time h	Conventional current			
		Type “gR”		Type “gS”	
		I_{nf}	I_f	I_{nf}	I_f
$I_n \leq 63$	1	1,1 I_n	1,6 I_n	1,25 I_n	1,6 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2				
$160 < I_n \leq 400$	3				
$400 < I_n$	4				

5.6.3 Gates

Not applicable.

5.6.4 Overload curves

5.6.4.1 Verified overload capability

The manufacturer shall indicate sets of coordinate points along the time-current characteristics (see 5.6.1) for which the overload capability has been verified in accordance with the procedure indicated in 8.4.3.4.

The number and the location of the sets of coordinate points for which the overload capability shall be verified shall be selected at the discretion of the manufacturer. The time coordinates for the verification of the overload capability shall he selected within the range of 0,01s to 60 s. Further sets of the coordinate points may be added according to agreement between manufacturer and user.

5.6.4.2 Conventional overload curve

The conventional overload curve is formed of straight-line sections emanating from the co-ordinate points of verified overload capability. From each set of coordinate points, two lines are drawn:

– one from the verified point and following points of constant values of current towards shorter times;
– the other from the verified point and following points of constant values of I^2t towards longer times.

These line sections, ending at the line representing rated current, form the conventional overload curve (see Figure 101).

NOTE For practical applications, a few points of verified overload capability are sufficient. As the number of points of verified overload capability increases, the conventional overload curve becomes more precise.

5.7.1 Breaking range and utilization category

The first letter shall indicate the breaking range:

– “a” fuse-links (partial-range breaking capacity, see 7.4);

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

– élément de remplacement «g» (élément de remplacement pouvant couper tous les courants).

La seconde lettre «R» ou «S» doit indiquer la catégorie d'emploi pour les éléments de remplacement conformes à cette norme pour la protection des dispositifs à semiconducteurs.

Le type «R» est plus rapide que le type «S» et donne des valeurs inférieures de I^2t.

Le type «S» a une puissance dissipée inférieure au type «R» et permet d'améliorer l'utilisation des conducteurs.

5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le pouvoir de coupure est de préférence égal ou supérieur à 50 kA en courant alternatif, et à 8 kA en courant continu.

En courant alternatif, le pouvoir de coupure assigné est basé sur des essais de type effectués dans un circuit d'impédance exclusivement linéaire sous une tension appliquée sinusoïdale constante de fréquence assignée.

En courant continu, le pouvoir de coupure assigné est basé sur des essais de type effectués dans un circuit d'inductance et de résistance exclusivement linéaires sous une tension appliquée moyenne.

NOTE Dans la pratique, l'adjonction d'impédances non linéaires et de composantes de tension unidirectionnelles peut influer sensiblement sur les conditions de coupure, soit favorablement, soit défavorablement.

5.8 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé et I^2t

5.8.1 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé

Le constructeur doit fournir les caractéristiques d'amplitude du courant coupé qui doivent être représentées, suivant l'exemple donné dans la Figure 4 de la CEI 60269-1, en utilisant un graphique à double échelle logarithmique ayant le courant présumé pour abscisse et, si nécessaire, la tension appliquée et/ou la fréquence comme paramètre.

En courant alternatif, les caractéristiques d'amplitude du courant coupé doivent représenter les valeurs les plus élevées du courant susceptibles de se présenter en service. Elles doivent se rapporter à des conditions correspondant aux conditions d'essai énoncées dans la présente norme, c'est-à-dire à des valeurs données de la tension, de la fréquence et du facteur de puissance. Les caractéristiques d'amplitude du courant coupé sont vérifiées au moyen des essais énoncés en 8.6.

En courant continu, les caractéristiques d'amplitude du courant coupé doivent représenter les valeurs les plus élevées du courant susceptibles de se présenter en service dans des circuits dont la constante de temps est spécifiée dans le Tableau 105. Dans des circuits à constantes de temps moins élevées, ces valeurs seront dépassées. Le constructeur doit fournir les indications nécessaires à la détermination de ces valeurs plus élevées de la caractéristique d'amplitude du courant coupé.

NOTE La caractéristique d'amplitude du courant coupé varie en fonction de la constante de temps du circuit. Il convient que le constructeur fournisse les informations nécessaires à la détermination de ces variations au moins pour les constantes de temps de 5 ms et de 10 ms.

5.8.2 Caractéristiques I^2t

5.8.2.1 Caractéristique I^2t de préarc

En courant alternatif, la caractéristique I^2t de préarc est basée sur un courant alternatif symétrique d'une fréquence donnée (fréquence assignée).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

– “g” fuse-links (full-range breaking capacity).

The second letter “R” and “S” shall indicate the utilization category for fuse-links complying with this standard for the protection of semiconductor devices.

The type “R” is faster acting than type “S” and gives lower I^2t values.

The type “S” has lower power dissipation and gives enhanced utilization of cables compared to type “R”.

5.7.2 Rated breaking capacity

A breaking capacity of at least 50 kA for a.c. and 8 kA for d.c. is recommended.

For a.c., the rated breaking capacity is based on type tests performed in a circuit containing only linear impedance and with a constant sinusoidal applied voltage of rated frequency.

For d.c., the rated breaking capacity is based on type tests performed in a circuit containing only linear inductance and resistance with mean applied voltage.

NOTE The addition in practical applications of non-linear impedances and unidirectional voltage components may significantly influence the breaking severity either in a favourable or unfavourable direction.

5.8 Cut-off current and I^2t characteristics

5.8.1 Cut-off current characteristics

The manufacturer shall provide the cut-off current characteristics which shall be given, according to the example shown in Figure 4 of IEC 60269-1, in a double logarithmic presentation with the prospective current as abscissa and, if necessary, with applied voltage and/or frequency as a parameter.

For a.c., the cut-off current characteristics shall represent the highest values of current likely to be experienced in service. They shall refer to the conditions corresponding to the test conditions of this standard, for example, given voltage, frequency and power-factor values. The cut-off current characteristics are verified by the tests specified in 8.6.

For d.c., the cut-off current characteristics shall represent the highest values of current likely to be experienced in service in circuits having a time constant specified in the Table 105. These values will be exceeded in circuits of smaller time constants. The manufacturer shall provide the relevant information to enable the determination of these higher cut-off current characteristics.

NOTE The cut-off current characteristic varies with the circuit time constant. The manufacturer should provide the relevant information to enable these variations to be determined at least for time constants of 5 ms and 10 ms.

5.8.2 I^2t characteristics

5.8.2.1 Pre-arcing I^2t characteristic

For a.c., the pre-arcing I^2t characteristic shall be based on a symmetrical a.c. current at a stated frequency value (rated frequency).

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

En courant continu, la caractéristique I^2t de préarc est basée sur la valeur efficace d'un courant continu pour une constante de temps dont la valeur est spécifiée dans le Tableau 105.

NOTE Pour certains fusibles, la caractéristique I^2t de préarc varie en fonction de la constante de temps du circuit. Il convient que le constructeur fournisse les informations permettant de déterminer ces variations au moins pour les constantes de temps de 5 ms et de 10 ms.

5.8.2.2 Caractéristiques I^2t de fonctionnement

En courant alternatif, les caractéristiques I^2t de fonctionnement doivent être indiquées avec la tension appliquée comme paramètre et pour un facteur de puissance donné. En principe, elles doivent être basées sur l'instant d'établissement du courant qui conduit à la valeur la plus élevée de I^2t de fonctionnement (voir 8.7). Les paramètres de tension doivent inclure au moins 100 %, 50 % et 25 % de la tension assignée.

En courant continu, les caractéristiques I^2t de fonctionnement doivent être indiquées avec la tension appliquée comme paramètre et pour une constante de temps dont la valeur est spécifiée dans le Tableau 105. Les paramètres de tension doivent inclure au moins 100 % et 50 % de la tension assignée. Il est admissible de déterminer les caractéristiques I^2t de fonctionnement à des tensions moins élevées sur la base d'essais conformes au Tableau 105.

5.9 Caractéristiques de la tension de coupure

Les caractéristiques de la tension de coupure fournies par le constructeur doivent indiquer la valeur la plus élevée (valeur de crête) de la tension de coupure en fonction de la tension appliquée du circuit dans lequel l'élément de remplacement est inséré ainsi que, en courant alternatif, pour les valeurs du facteur de puissance spécifiées au Tableau 106 et, en courant continu, pour les constantes de temps spécifiées dans le Tableau 105.

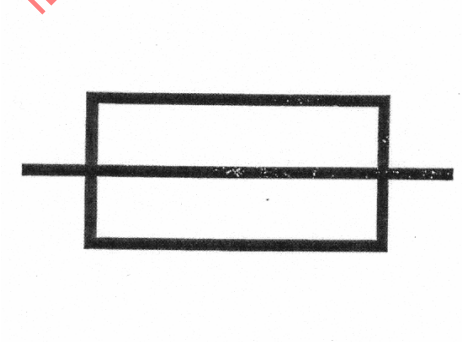
6 Marquage

La CEI 60269-1 s'applique avec les règles supplémentaires suivantes.

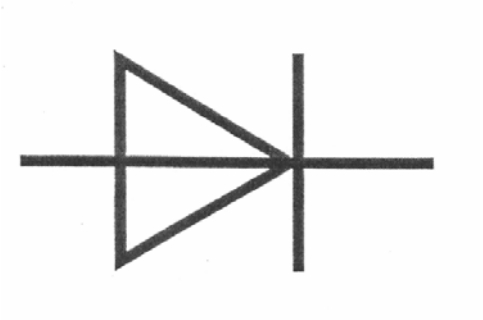
6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement

Le Paragraphe 6.2 de la CEI 60269-1 s'applique avec les compléments suivants:

– référence d'identification du constructeur et/ou symboles permettant de trouver l'ensemble des caractéristiques énumérées en 5.1.2 de la CEI 60269-1;
– catégorie d'emploi, «aR» ou «gR» ou «gS»;
– combinaison des symboles de la CEI 60417 d'un fusible (5016) et d'un redresseur (5186) telle que ci-dessous:



Symbole IEC 60417-5016



Symbole IEC 60417-5186

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

For d.c., the pre-arcing I^2t characteristic shall be based on r.m.s. d.c. current at a time constant specified in Table 105.

NOTE For certain fuses, the pre-arcing I^2t characteristic varies with the circuit time constant. The manufacturer should provide the relevant information to enable these variations to be determined at least for time constants of 5 ms and 10 ms.

5.8.2.2 Operating I^2t characteristics

For a.c., the operating I^2t characteristics shall be given with applied voltage as a parameter and for a stated power-factor value. In principle, they shall be based on the moment of current initiation that leads to the highest operating I^2t value (see 8.7). The voltage parameters shall include at least 100 %, 50 % and 25 % of rated voltage.

For d.c., the operating I^2t characteristics shall be given with the applied voltage as a parameter and for a time constant specified in the Table 105. The voltage parameters shall include at least 100 % and 50 % of rated voltage. It is permitted to determine the operating I^2t characteristics at lower voltages from tests in accordance with Table 105.

5.9 Arc voltage characteristics

Arc voltage characteristics provided by the manufacturer shall give the highest (peak) value of arc voltage as a function of the applied voltage of the circuit in which the fuse-link is inserted and, in the case of a.c., for power factors as stated in Table 106 and, in the case of d.c. at time constants specified in Table 105.

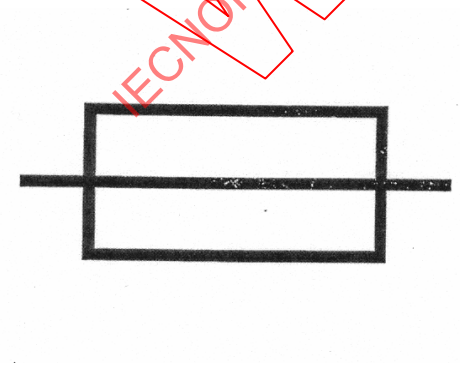
6 Markings

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

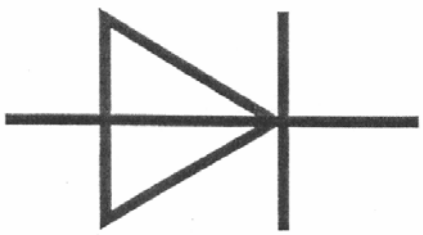
6.2 Markings on fuse-links

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

– manufacturer's identification reference and/or symbols enabling all the characteristics listed in 5.1.2 of IEC 60269-1 to be found;
– utilization category, “aR” or “gR” or “gS”;
– a combination of symbols of IEC 60417 of a fuse (5016) and a rectifier (5186) as shown below:



Symbol IEC 60417-5016



Symbol IEC 60417-5186

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

7 Conditions normales de réalisation

La CEI 60269-1 s'applique avec les règles 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 essayés conformément à 8.3, le courant assigné sans dépasser:

– la limite d'échauffement à l'endroit le plus chaud de la partie métallique supérieure de l'élément de remplacement indiqué par le constructeur (voir Figures 102 et 103);

– la puissance dissipée au courant assigné indiquée par le constructeur.

7.4 Fonctionnement

L'élément de remplacement doit être conçu et dimensionné de manière à pouvoir supporter d'une façon continue tout courant inférieur ou égal à son courant assigné (voir 8.4 3.4).

L'élément de remplacement «aR» doit fonctionner et provoquer la coupure du circuit pour toute valeur du courant inférieure ou égale au pouvoir de coupure assigné et au moins égale à la valeur suffisante du courant pour faire fondre le ou les éléments fusibles dans les 30 s.

NOTE Des temps plus courts peuvent être choisis pour des applications spéciales en accord entre le constructeur et l'utilisateur.

Pour les éléments de remplacement «gR» et «gS», dans le temps conventionnel:

– son élément fusible ne fond pas lorsqu'il est parcouru par un courant inférieur ou égal au courant conventionnel de non-fusion (I_{nf});

– il fonctionne lorsqu'il est parcouru par un courant égal ou supérieur au courant conventionnel de fusion (I_f).

7.5 Pouvoir de coupure

Un élément de remplacement doit être capable de couper, sous une tension inférieure ou égale à la tension indiquée en 8.5, tout circuit dont le courant présumé est compris entre le courant qui provoque la fusion du ou des éléments fusibles dans un temps correspondant au 7.4 et le pouvoir de coupure assigné:

– en courant alternatif, à un facteur de puissance égal ou supérieur aux valeurs données par le Tableau 104 pour le courant présumé correspondant;

– en courant continu, à des constantes de temps inférieures ou égales aux valeurs spécifiées dans le Tableau 105 pour le courant présumé correspondant.

7.7 Caractéristiques I^2t

Les valeurs I^2t de fonctionnement déterminées d'après 8.7 ne doivent pas être supérieures à celles qui sont indiquées par le constructeur. Les valeurs I^2t de préarc relevées selon 8.7 ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées (voir 5.8.2.1 et 5.8.2.2).

7.14 Caractéristiques de la tension de coupure

Les valeurs de la tension de coupure, mesurées conformément à 8.7.5 ne doivent pas être supérieures à celles qui sont indiquées par le constructeur (voir 5.9).

7.15 Conditions de fonctionnement particulières

Des conditions de fonctionnement particulières, telles que des valeurs élevées de la force de gravitation, doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

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 (see Figures 102 and 103);
– 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 (see 8.4.3.4).

“aR” 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 melt the fuse element(s) in a time not exceeding 30 s.

NOTE By agreement between manufacturer and user, shorter times may be chosen for special applications.

For “gR” and “gS” fuse-links within the conventional time:

– its fuse-element does not melt, 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).

7.5 Breaking capacity

A fuse-link shall be capable of breaking, at a voltage not exceeding the voltage specified in 8.5, any circuit having a prospective current between the current which causes melting of the fuse-element(s) in a time corresponding to 7.4 and the rated breaking capacity:

– for a.c., at power factors not lower than those in Table 104 appropriate to the value of the prospective current;
– for d.c., at time constants not greater than the values specified in Table 105 appropriate to the value of the prospective current.

7.7 I^2t characteristics

The values of operating I^2t determined as described in 8.7 shall not exceed those stated by the manufacturer. The values of pre-arcing I^2t determined as described in 8.7 shall be not less than the values stated (see 5.8.2.1 and 5.8.2.2).

7.14 Arc voltage characteristics

The arc voltage values measured as described in 8.7.5 shall not exceed those stated by the manufacturer (see 5.9).

7.15 Special operating conditions

Special operating conditions, such as high value of gravitational force, shall be subject to agreement between manufacturer and user.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8 Essais

La CEI 60269-1 s'applique avec les règles supplémentaires suivantes.

8.1 Généralités

8.1.4 Disposition du fusible

L'élément de remplacement doit être disposé à l'air libre en atmosphère tranquille et, sauf spécification contraire, en position verticale (voir 8.3.1). Des exemples de dispositions d'essai sont donnés dans les Figures 102 et 103. Des dispositions d'essai pour d'autres types d'éléments de remplacement sont indiquées dans la CEI 60269-2 et dans la CEI 60269-3.

8.1.5 Essais des éléments de remplacement

8.1.5.1 Essais complets

Les essais complets à effectuer sur les éléments de remplacement sont énumérés au Tableau 102. La résistance interne de tous les éléments de remplacement doit être déterminée et consignée dans le ou les rapports d'essais.

Tableau 102 – Liste des essais complets

Remarque: ce tableau se réfère au Tableau 11 de la CEI 60269-1; précédemment Tableau VII A de la CEI 60269-4, amendement 2

Essai selon le paragraphe		Nombre d'éléments de remplacement à essayer
8.3	Echauffement et puissance dissipée	1
8.4.3.1 a)	Courant conventionnel de non-fusion	1
8.4.3.1 b)	Courant conventionnel de fusion	1
8.4.3.2	Vérification du courant assigné	1
8.4.3.5	Essai conventionnel des conducteurs en surcharge (pour les éléments de remplacement «gR» et «gS» seulement)	1
En courant alternatif:		
8.5	N° 5 Pouvoir de coupure pour «gR» et «gS»	1
	N° 2a Pouvoir de coupure pour «aR»	1
	N° 2 Pouvoir de coupure [a]	3
	N° 1 Pouvoir de coupure [a]	3
8.6	N° 10 Caractéristiques de fonctionnement [b]	2
	N° 9 Caractéristiques de fonctionnement [b]	2
	N° 8 Caractéristiques de fonctionnement [b]	2
	N° 7 Caractéristiques de fonctionnement [b]	2
	N° 6 Caractéristiques de fonctionnement [b]	2
8.4.3.4	Vérification de la capacité de surcharge [c]	1
En courant continu:		
8.5	N° 13 Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement pour «gR» et «gS»	1
	N° 12a Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement pour «aR»	1
	N° 12 Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement	3
	N° 11 Pouvoir de coupure et caractéristiques de fonctionnement	3

[a] S'applique également à la caractéristique I^2t de préarc si la température de l'air ambiant est de 20 °C ± 5 °C.

[b] Les essais s'appliquent aux caractéristiques d'amplitude du courant coupé, I^2t, de la tension de coupure et I^2t de préarc.

[c] Il convient que le nombre des points où la capacité de surcharge est vérifiée soit déterminé par le constructeur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8 Tests

IEC 60269-1 applies with the following supplementary requirements.

8.1 General

8.1.4 Arrangement of the fuse-link

The fuse-link shall be mounted open in surroundings free from draughts and, unless otherwise specified, in a vertical position (see 8.3.1). Examples of test arrangements are given in Figures 102 and 103. Test arrangements for other kinds of fuse-links are given in IEC 60269-2 and IEC 60269-3.

8.1.5 Testing of fuse-links

8.1.5.1 Complete tests

The complete tests on fuse-links are listed in Table 102. The internal resistance of all fuse-links shall be determined and recorded in the test report(s).

Table 102 – List of complete tests

Remark: this table refers to Table 11 in IEC 60269-1 and was previously Table VII A in IEC 60269-4, Amendment 2

Test according to subclause		Number of fuse-links to be tested
8.3	Temperature rise and power dissipation	1
8.4.3.1a)	Conventional non-fusing current	1
8.4.3.1b)	Conventional fusing current	1
8.4.3.2	Verification of rated current	1
8.4.3.5	Conventional cable overload test (for “gR” and “gS” fuse-links only)	1
For a.c.:		
8.5	No. 5 “gR” and “gS” breaking capacity	1
	No. 2a “aR” breaking capacity	1
	No. 2 Breaking capacity [a]	3
	No. 1 Breaking capacity [a]	3
8.6	No. 10 Operating characteristics tests [b]	2
	No. 9 Operating characteristics tests [b]	2
	No. 8 Operating characteristics tests [b]	2
	No. 7 Operating characteristics tests [b]	2
	No. 6 Operating characteristics tests [b]	2
8.4.3.4	Verification of overload capability [c]	1
For d.c.:		
8.5	No. 13 “gR” and “gS” breaking capacity and operating characteristics	1
	No. 12a “aR” breaking capacity and operating characteristics	1
	No. 12 Breaking capacity and operating characteristics	3
	No. 11 Breaking capacity and operating characteristics	3

[a] Valid for pre-arcing I^2t characteristics if ambient air temperature is 20 °C ± 5 °C.

[b] The tests are valid for cut-off current, I^2t, arc voltage and pre-arcing I^2t characteristics.

[c] The number of points at which the overload capability is verified should be at the manufacturer’s discretion.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8.1.5.2 Dispense des essais de type pour les éléments de remplacement dans une série homogène

Pour les éléments de remplacement de valeurs assignées intermédiaires dans une série homogène, on peut se dispenser des essais de type si l'élément de remplacement ayant le courant assigné le plus élevé a été essayé selon les exigences de 8.1.5.1 et si l'élément de remplacement ayant le courant assigné le plus faible a été soumis aux essais indiqués au Tableau 103.

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

Remarque: ce tableau se réfère au Tableau 12 de la CEI 60269-1; précédemment Tableau VII B de la CEI 60269-4, Edition 3

Essai selon le paragraphe	Nombre d'éléments de remplacement à essayer
8.3 Echauffement et puissance dissipée	1
En courant alternatif: 8.6.2 N° 6 Essais de vérification des caractéristiques de fonctionnement	2
En courant continu: 8.6.2 N° 11 Essais de vérification des caractéristiques de fonctionnement	3

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

8.3.1 Disposition de l'élément de remplacement

L'essai doit être effectué sur un seul élément de remplacement. L'élément de remplacement doit être monté verticalement dans la disposition d'essai conventionnelle. Des exemples sont donnés dans les Figures 102 et 103.

La densité de courant des conducteurs en cuivre faisant partie du montage d'essai conventionnel ne doit pas être inférieure à 1 A/mm^2 ni supérieure à 1,6 A/mm^2, ces valeurs étant basées sur le courant assigné de l'élément de remplacement. Le rapport entre la largeur et l'épaisseur de ces conducteurs ne doit pas être supérieur à:

– 10 pour les courants assignés inférieurs à 200 A;

– 5 pour les courants assignés égaux ou supérieurs à 200 A.

La température de l'air ambiant pendant l'essai doit être comprise entre 10 °C et 30 °C.

Pour les essais d'échauffement, la section des conducteurs par lesquels le montage d'essai conventionnel est raccordé à l'alimentation est d'importance. La section doit être choisie en conformité avec le Tableau 17 de la CEI 60269-1 non compris la note, et la longueur des conducteurs doit être au moins de 1 m.

Pour les éléments de remplacement destinés à être utilisés dans des socles séparés, l'essai peut être effectué avec l'élément de remplacement monté dans ces socles et les conducteurs reliés selon le Tableau 17 de la CEI 60269-1; dans les autres cas, les conditions d'essai décrites dans les présentes exigences s'appliquent.

Pour des éléments de remplacement spéciaux ou à usage spécial, qui ne se montent pas dans le montage d'essai conventionnel ou pour lesquels ce montage d'essai n'est pas applicable, des essais particuliers doivent être effectués suivant les instructions du constructeur; toutes les données correspondantes doivent être consignées dans le rapport d'essai.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

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 type tests if the fuse-link of the largest rated current has been tested to the requirements of 8.1.5.1 and if the fuse-link of the smallest rated current has been submitted to the tests indicated in Table 103.

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

Remark: this table refers to Table 12 in IEC 60269-1 and was previously Table VII B in IEC 60269-4, Edition 3

Test according to subclause			Number of fuse-links to be tested
8.3	Temperature rise and power dissipation		1
For a.c.:			
8.6.2	No. 6	Operating characteristics tests	2
For d.c.:			
8.6.2	No. 11	Operating characteristics tests	3

8.3 Verification of temperature rise limits and power dissipation

8.3.1 Arrangement of the fuse-link

Only one fuse-link shall be used for the test. The fuse-link shall be mounted vertically in the conventional test arrangement. Examples are given in Figures 102 and 103.

The current density of the copper conductors forming part of the conventional test arrangement shall be not less than 1 A/mm^2 and not more than 1,6 A/mm^2, these values being based on the rated current of the fuse-link. The ratio of width to thickness of these conductors shall not exceed

– 10 for current ratings less than 200 A;

– 5 for current ratings 200 A and above.

The ambient air temperature during this test shall be between 10 °C and 30 °C.

When conducting the temperature-rise tests, the cross-sectional areas of the conductors connecting the conventional test arrangement to the supply are important. The cross-sectional area shall be selected in accordance with Table 17 of IEC 60269-1, excluding the note, and the conductors shall be at least 1 m long.

For fuse-links intended to be used in separate fuse-bases, the test may be performed in these fuse-bases with conductors according to Table 17 of IEC 60269-1; in other cases, the test shall be performed in the manner described in these requirements.

For special fuse-links or special applications 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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.3.3 et 8.3.4.2 Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement

Le Paragraphe 8.3.3 de la CEI 60269-1 est complété comme suit: L'essai de vérification de la puissance dissipée doit être effectué successivement au moins à 50 % et à 100 % du courant assigné pour la fréquence assignée.

8.3.5 Résultats à obtenir

Les valeurs de l'échauffement et de la puissance dissipée de l'élément de remplacement ne doivent pas être supérieures aux valeurs spécifiées par le constructeur.

A la suite des essais, les caractéristiques de l'élément de remplacement ne doivent pas avoir subi de changements sensibles.

8.4 Vérification du fonctionnement

8.4.1 Disposition du fusible

La disposition de l'élément de remplacement pour la vérification du fonctionnement doit être celle qui est décrite en 8.1.4 et 8.3.1.

8.4.3 Méthodes d'essai et résultats à obtenir

8.4.3.1 Vérification des courants conventionnels de non-fusion et de fusion

Eléments de remplacement «aR»:

Ne s'applique pas.

Eléments de remplacement «gR» et «gS»:

Il est autorisé d'effectuer les essais suivants sous une tension réduite:

a) l'élément de remplacement est soumis à son courant conventionnel de non-fusion (I_{nf}) pendant un temps égal au temps conventionnel spécifié dans le Tableau 101. Il ne doit pas fonctionner pendant ce temps;

b) l'élément de remplacement, après refroidissement jusqu'à la température ambiante, est soumis au courant conventionnel de fusion (I_f). Il doit fonctionner dans le temps conventionnel spécifié dans le Tableau 101. L'élément de remplacement doit fonctionner sans manifestations extérieures ou détériorations.

8.4.3.2 Vérification du courant assigné (voir A.3.3)

L'élément de remplacement est essayé dans les mêmes conditions d'essai que celles de 8.3.1.

Il est soumis à 100 cycles d'essai comportant chacun une période d'«établissement» de 0,1 fois le temps conventionnel spécifié au Tableau 101 au courant assigné et une période de «coupure» de même durée.

A la suite de cet essai, les caractéristiques de l'élément de remplacement ne doivent pas avoir subi de changement (voir 8.3.5).

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.3.3 and 8.3.4.2 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 least at 50 % and at 100 % of rated current at rated frequency.

8.3.5 Acceptability of test results

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

After the tests, the fuse-link shall not have significantly changed its characteristics.

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.

8.4.3 Test method and acceptability of test results

8.4.3.1 Verification of conventional non-fusing and fusing current

“aR” fuse-links:

Not applicable.

“gR” and “gS” fuse-links:

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

8.4.3.2 Verification of rated current (see A.3.3)

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.

After this test, the fuse-link shall not have changed its characteristics (see 8.3.5).

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.4.3.3.1 Caractéristiques temps-courant

Les caractéristiques temps-courant peuvent être vérifiées sur la base des résultats obtenus d'après les relevés oscillographiques effectués pendant l'exécution des essais selon 8.5.

On détermine les durées suivantes:

– entre l'instant de l'établissement du courant et le moment où la mesure de la tension fait apparaître la formation d'un arc;
– entre l'instant de l'établissement du courant et le moment où le courant est définitivement coupé.

Les valeurs de durée de préarc et de fonctionnement ainsi déterminées, rapportées à l'abscisse correspondant à la valeur du courant présumé, doivent se trouver à l'intérieur de la zone temps-courant indiquée par le constructeur.

En courant alternatif, pour des courants présumés conduisant à des durées de préarc inférieures à dix périodes de la fréquence assignée et jusqu'aux valeurs de courant pour lesquelles la fusion est adiabatique, les courants doivent être établis de façon telle que le courant présumé soit symétrique.

En courant continu, les caractéristiques temps-courant déterminées pour le courant alternatif s'appliquent pour des durées supérieures à 15 τ du circuit considéré.

Lorsque, pour les éléments de remplacement dans une série homogène (voir 8.1.5.2), l'essai complet selon 8.5 n'est effectué que sur l'élément de remplacement dont le courant assigné est le plus élevé, on peut se contenter de vérifier uniquement la durée de préarc de l'élément de remplacement ayant le courant assigné le plus faible.

Les caractéristiques réelles temps-courant de préarc peuvent être vérifiées sous toute tension convenable et sur tout circuit linéaire. Les essais de vérification des caractéristiques temps-courant de fonctionnement exigent une valeur de tension et des caractéristiques de circuit appropriées.

8.4.3.4 Surcharge

L'élément de remplacement est essayé dans les mêmes conditions d'essai que celles de 8.3.1.

Il est soumis à 100 cycles de charge, chaque cycle ayant une durée totale égale à 0,2 fois le temps conventionnel, la partie du cycle pendant laquelle le courant passe est telle que la valeur du courant et sa durée correspondent aux coordonnées du point de capacité de surcharge à vérifier, le courant est interrompu pendant le reste du cycle; le temps conventionnel est égal au temps indiqué au Tableau 101.

A la suite de cet essai, les caractéristiques de l'élément de remplacement ne doivent pas avoir subi de changements sensibles (voir 8.3.5).

NOTE Ces essais sont considérés comme vérifiant la capacité de surcharge du coupe-circuit en courant continu pour des temps de préarc supérieurs à 15 τ du circuit correspondant.

8.4.3.5 Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges (pour les éléments de remplacement «gR» et «gS» seulement)

Pour les éléments de remplacement «gR» et «gS»: la CEI 60269-1 est applicable.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.4.3.3.1 Time-current characteristics

The time-current characteristics may be verified on the basis of the results obtained from the oscillographic records taken during the performance of the tests according to 8.5.

The following periods are determined:

– from the instant of closing the circuit until the instant when the voltage measurement shows the beginning of the arc;

– from the instant of closing the circuit until the instant when the circuit is definitely broken.

The values of pre-arcing and operating times so determined, referred to the abscissa corresponding to the value of prospective current, shall be within the time-current zone indicated by the manufacturer.

For a.c. prospective currents heading to actual pre-arcing time values of less than 10 cycles of rated frequency and up to current values where the melting is adiabatic, the currents shall be initiated in such a manner that the prospective current will be symmetrical.

For d.c., the time-current characteristics determined for a.c. are applicable for times longer than 15 τ for the relevant circuit.

When, for the fuse-links of a homogeneous series (see 8.1.5.2), the complete test according to 8.5 is made only on the fuse-link having the largest rated current, it shall be sufficient to verify only the pre-arcing time for the fuse-link having the smallest rated current.

Pre-arcing time-current characteristics can be determined at any convenient voltage value and on any linear circuit. Tests to determine operating time-current characteristics require the proper voltage values and circuit characteristics.

8.4.3.4 Overload

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

It is subjected to 100 load cycles, each cycle having a total duration of 0,2 times the conventional time, the “on” period with a current value and a duration corresponding to the co-ordinates of the overload capability to be verified, the “off” period forming the rest of the cycle. The conventional time is that specified in Table 101 .

After this test, the fuse-link shall not have significantly changed its characteristics (see 8.3.5).

NOTE These tests are deemed to verify the overload capability of the fuse on d.c. for pre-arcing times greater than 15 τ for the relevant circuit.

8.4.3.5 Conventional cable overload protection (for “gR” and “gS” fuse-links only)

“gR” and “gS” fuse-links: IEC 60269-1 applies.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.4.3.6 Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels

Le fonctionnement correct des indicateurs est vérifié en combinaison avec la vérification du pouvoir de coupure (voir 8.5.5).

Pour vérifier le fonctionnement des percuteurs, si nécessaire, un échantillon supplémentaire doit être testé à:

– un courant I_{2a} (voir Tableau 104), et
– une tension de rétablissement de 20 V.

La valeur de tension de rétablissement peut être dépassée de 10 %.

Le percuteur doit fonctionner durant tous les essais.

Cependant, si pendant l'un de ces essais, le dispositif indicateur ou le percuteur ne fonctionne pas, l'essai ne doit pas être considéré comme négatif par rapport à cet aspect si le constructeur peut fournir la preuve qu'un tel défaut n'est pas inhérent au type de fusible mais qu'il est dû à un défaut du seul échantillon essayé. Si un tel défaut se produit, le double du nombre des échantillons doit alors être essayé par un essai de service particulier, sans autre défaut.

Les caractéristiques et la vérification des caractéristiques d'indicateurs de fusion ou de percuteurs doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

8.5 Vérification du pouvoir de coupure

8.5.1 Disposition du fusible

Outre les conditions de 8.1.4 et de 8.3.1, les exigences suivantes sont applicables:

Pour les essais du pouvoir de coupure, l'élément de remplacement doit être monté comme il est d'usage, en particulier en ce qui concerne l'emplacement des conducteurs. Lorsque les éléments de remplacement sont destinés à être utilisés avec seulement une des extrémités fixée d'une manière rigide, il y a lieu de les monter de cette façon pour l'essai. Les éléments de remplacement dont les deux extrémités sont toujours fixées rigidement pendant l'emploi doivent être essayés de cette façon.

8.5.5 Méthode d'essai

8.5.5.1 Pour vérifier que l'élément de remplacement remplit les conditions de 7.5, et, sauf spécification contraire, les essais n°s 1 à 2a pour les éléments de remplacement «aR» et les essais n°s 1, 2 et 5 pour les éléments de remplacement «gR» et «gS», définis ci-après, doivent être effectués avec les valeurs indiquées dans le Tableau 104 (voir 8.5.5.2) pour chacun de ces essais.

Essais n°s 1 et 2:

Pour chacun de ces essais, il est procédé consécutivement à l'essai de trois éléments de remplacement. Si, au cours de l'essai n° 1, les conditions exigées pour l'essai n° 2 sont remplies lors d'un ou de plusieurs essais, il n'est pas nécessaire de les répéter au cours de l'essai n° 2.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.4.3.6 Operation of indicating devices and strikers, if any

The correct operation of indicating devices is verified in combination with the verification of breaking capacity (see 8.5.5).

For verifying the operation of strikers, if any, an additional test sample shall be tested:

– at a current of I_{2a} (see Table 104);
– at a recovery voltage of 20 V.

The value of the recovery voltage may be exceeded by 10 %.

The striker shall operate during all tests.

However, if, during one of these tests, the indicating device or striker fails, the test shall not be considered negative on this account, if the manufacturer can furnish evidence that such failure is not typical of the fuse type, but is due to a fault on the individual tested sample. If such a failure occurs, then twice the number of samples shall be tested for the particular test duty, without further failure.

8.5 Verification of the breaking capacity

8.5.1 Arrangement of the fuse

In addition to the conditions of 8.1.4 and 8.3.1, the following applies.

For breaking-capacity tests, the fuse-link shall be mounted in a manner resembling its practical use, in particular with respect to the location of the conductors. In cases where the fuse-link can be used rigidly supported at one end only, it shall be so mounted for the test. Fuse-links intended to be always rigidly supported at both ends shall be so tested.

8.5.5 Test method

8.5.5.1 In order to verify that the fuse-link satisfies the conditions of 7.5, test nos. 1 to 2a for “aR” fuse-links and tests numbers 1, 2 and 5 for “gR” and “gS” fuse-links, as described below, shall be made, unless otherwise specified, with the values stated in Table 104 (see 8.5.5.2) for each of these tests.

Test nos. 1 and 2:

For each of these tests, three fuse-links shall be tested in succession. If, during test no. 1, the requirements of test no. 2 are met on one or more tests, then these tests need not be repeated as part of test no. 2.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Essais n°s 2a et 5 en courant alternatif et n°s 12a et 13 en courant continu:

En courant alternatif, les valeurs du courant d'essai sont spécifiées au Tableau 104. En courant continu, les valeurs du courant d'essai sont spécifiées au Tableau 105. Pour les essais en courant alternatif, la fermeture du circuit par rapport au passage par zéro de la tension appliquée peut être effectuée à n'importe quel moment. Si l'installation d'essai ne permet pas de maintenir le courant sous la pleine tension pendant toute la durée requise, il est admis de préchauffer le fusible sous tension réduite par un courant qui a environ la même valeur que le courant d'essai. Dans ce cas, la commutation au circuit d'essai selon 8.5.2 doit être effectuée avant que l'arc ne commence à se former et la durée de commutation T_1 (durée d'interruption du courant) ne doit pas dépasser 0,2 s. Le temps entre l'instant où le courant est appliqué de nouveau et le commencement de l'arc ne doit pas être inférieur à trois fois T_1.

8.5.5.2 Pour l'un des essais n° 2 et pour l'essai n° 2a ou 5, la tension de rétablissement doit être maintenue à la valeur:

– 100^{+10}_{0} % pour les éléments de remplacement de tension assignée 690 V et plus, et 100^{+15}_{0} % pour tous les autres éléments de remplacement en courant alternatif;

– 100^{+20}_{0} % de la tension assignée en courant continu,

pendant au moins:

– 30 s après que le fonctionnement d'éléments de remplacement dont ni le corps ni la matière de remplissage ne contient de matériau organique;
– 5 min après le fonctionnement des éléments de remplacement dans tous les autres cas, une commutation à une autre source d'alimentation étant permise après 15 s si la durée de commutation (temps sans tension) n'est pas supérieure à 0,1 s.

Pour tous les autres essais, la tension de rétablissement doit être maintenue à la même valeur pendant 15 s après le fonctionnement du fusible.

Dans un laps de temps d'au moins 6 min et d'au plus 10 min après le fonctionnement, la résistance entre les contacts de l'élément de remplacement doit être mesurée (voir 8.5.8) et enregistrée. Sous réserve de l'accord du constructeur, des durées plus courtes sont admises si l'élément de remplacement ne contient de matériau organique ni dans son corps ni dans la matière de remplissage.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Test nos. 2a and 5 for a.c. and nos.12a and 13 for d.c.

For a.c., the values of the test current are specified in Table 104. For d.c., the values of the test current are specified in Table 105. For a.c. tests, the closing of the circuit in relation to the passage of the applied voltage through zero may be effected at any instant. If the testing arrangement does not permit the current to be maintained at the full voltage during all of the time required, the fuse may be pre-heated at reduced voltage by applying a current approximately equal to the value of the test current. In this case, switching over to the test circuit according to 8.5.2 shall take place before the arc is initiated, and the switching time T_1 (interval without current) shall not exceed 0,2 s. The time interval between re-application of the current and beginning of arcing shall be not less than three times T_1.

8.5.5.2 For one of the tests of no. 2 and for test no. 2a or 5, the recovery voltage shall be maintained at a value of

– for a.c., 100^{+10}_{0} % for fuse-links rated 690 V and higher, and 100^{+15}_{0} % for other fuse-links;

– for d.c., 100^{+20}_{0} % of the rated voltage,

for 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.

For all other tests, the recovery voltage shall be maintained at the same value for 15 s after operation of the fuse.

In a lapse of time of at least 6 min and a maximum of 10 min after the operation, the resistance between the contacts of the fuse-link shall be measured (see 8.5.8) 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.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Tableau 104 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des fusibles pour courant alternatif

Remarque: ce tableau se réfère au Tableau 20 de la CEI 60269-1; précédemment Tableau XII A de la CEI 60269-4, amendement 2

	Essais selon 8.5.5.1			
	N° 1	N° 2	N° 2a	N° 5
Tension de rétablissement à fréquence industrielle [c]	$105\ ^{+5}_{0}$ % pour une tension assignée de 690 V [a] $110\ ^{+5}_{0}$ % pour d'autres tensions assignées [a]			
Courant d'essai présumé	I_1	I_2	I_{2a} «aR»	$I_5 = 1{,}25\ I_f$ «gR» et «gS»
Tolérance sur le courant	$^{+10}_{0}$ % [a]	Ne s'applique pas		$^{+20}_{0}$ %
Facteur de puissance	0,2 – 0,3 pour courant présumé inférieurs ou égaux à 20 kA 0,1 – 0,2 pour courant présumé supérieur à 20 kA		0,3 à 0,5 [b]	
Angle de fermeture après passage par zéro de la tension	Ne s'applique pas	$0\ ^{+20}_{0}$	Non spécifié	
Commencement de l'arc après passage par zéro de la tension	65° à 90°	Ne s'applique pas		

I_1 est le courant qui intervient dans l'expression du pouvoir de coupure assigné ;

I_2 est le courant qui doit être choisi de façon que l'essai soit effectué dans des conditions voisines de celles donnant l'énergie d'arc maximale ;

NOTE Cette condition peut être considérée comme satisfaite si le courant, au moment où l'arc commence à se former (valeur instantanée), a atteint une valeur située entre 0,6 $\sqrt{2}$ et 0,75 $\sqrt{2}$ fois le courant présumé (en courant alternatif, valeur efficace de la composante alternative).

A titre d'information pour l'application pratique, il est indiqué que cette valeur du courant I_2 peut être trouvée entre trois et quatre fois le courant qui correspond à la durée de préarc d'une demi période de la fréquence assignée sur la caractéristique temps-courant.

I_{2a} est le courant qui conduit à une durée de préarc entre 30 s et 45 s, sauf que la limite supérieure peut être dépassée sous réserve de l'accord du constructeur. Des temps inférieurs à 30 s peuvent être choisis pour des applications spéciales. Voir note de 7.4.

I_5 est l'essai effectué à cette valeur du courant d'essai est considéré comme apportant la preuve que le fusible est capable de fonctionner de manière satisfaisante dans la gamme des surintensités faibles. Si le temps de préarc est inférieur à 30 s, l'essai doit être répété avec un courant de valeur réduite.

[a] La tolérance positive peut être dépassée, sous réserve de l'accord du constructeur.

[b] Des facteurs de puissance inférieurs à 0,3 peuvent être admis sous réserve de l'accord du constructeur.

[c] Pour les circuits monophasés, la valeur efficace de la tension appliquée peut être considérée comme étant égale à la valeur efficace de la tension de rétablissement à fréquence industrielle.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8.5.8 Résultats à obtenir

Les éléments de remplacement sont considérés comme ne satisfaisant pas à la présente norme lorsque, pendant les essais, un ou plusieurs des défauts suivants se produisent:

– inflammation de l'élément de remplacement, à l'exclusion de tout repère en papier ou analogue servant d'indicateur de fusion;

– détérioration mécanique du montage d'essai conventionnel;

– détérioration mécanique de l'élément de remplacement;

NOTE Des fêlures dues aux contraintes thermiques, mais qui laissent intact l'élément de remplacement, sont admises.

Table 104 – Values for breaking-capacity tests on a. c. fuses

Remark: this table refers to Table 20 in IEC 60269-1 and was previously Table XII A in IEC 60269-4, Amendment 2

	Tests according to 8.5.5.1			
	No. 1	**No. 2**	**No. 2a**	**No. 5**
Power-frequency recovery voltage[c]	105^{+5}_{0} % for rated voltage of 690 V[a] 110^{+5}_{0} % for other rated voltages[a]			
Prospective test current	I_1	I_2	I_{2a} "aR"	$I_5 = 1{,}25\ I_f$ "gR" and "gS"
Tolerance on current	$^{+10}_{0}$ % [a]	Not applicable		$^{+20}_{0}$ %
Power factor	0,2- 0,3 for prospective current up to and including 20 kA 0,1- 0,2 for prospective current above 20 kA		0,3 to 0,5 [b]	
Making angle after voltage zero	Not applicable	$0^{+20\,\circ}_{0}$	Not specified	
Initiation of arcing after voltage zero	65° to 90°	Not applicable		

I_1 is the current which is used in the designation of the rated breaking capacity.

I_2 is the current which shall be chosen in such a manner that the test is made under conditions which approximate those giving maximum arc energy.

NOTE This condition may be deemed to be satisfied if the current at the beginning of arcing (instantaneous value) has reached a value between $0{,}6\sqrt{2}$ and $0{,}75\sqrt{2}$ times the prospective current (for a.c., the r.m.s. value of the a.c. component).

As a guide for practical application, the value of current I_2 may be found between three and four times the current which corresponds to a pre-arcing time of one half-cycle of rated frequency on the time-current characteristic.

I_{2a} is the current which leads to a pre-arcing time between 30 s and 45 s, except that the upper limit may be exceeded with the manufacturer's consent. Shorter times than 30 s may be chosen for special applications. See note of 7.4.

I_5 is the test made at this test current is deemed to verify that the fuse is able to operate satisfactorily in the range of small overcurrents. If the pre-arcing time is less than 30 s, the test shall be repeated at a reduced value of current.

[a] The positive tolerance may be exceeded with the manufacturer's consent.

[b] Power factors lower than 0,3 may be permitted with the manufacturer's consent.

[c] For single-phase circuits, the r.m.s. value of the applied voltage is for all practical purposes equal to the r.m.s. value of the power-frequency recovery voltage.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8.5.8 Acceptability of test results

Fuse-links shall be deemed not to comply with this standard if, during the tests, one or more of the following failures occur:

– ignition of the fuse-link, excluding any paper labels or the like used as indicating devices;
– mechanical damage to the conventional test arrangement;
– mechanical damage to the fuse-link.

NOTE Thermal cracking which leaves the fuse-link in one piece is accepted.

– brûlures ou fusion des capsules;

– déplacement non négligeable des capsules.

Tableau 105 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure de fusibles pour courant continu

Remarque: ce tableau se réfère au Tableau 21 de la CEI 60269-1; précédemment Tableau XII B de la CEI 60269-4, amendement 2

	Essais selon 8.5.5.1			
	N° 11	N° 12	N° 12a	N° 13
Valeur moyenne de la tension de rétablissement [a]	115 $^{+5}_{-9}$ % de la tension assignée [b]			
Courant présumé d'essai	I_1	I_2	I_{2a} «aR»	I_5 = 1,25 I_f «gR» et «gS»
Tolérance sur le courant	$^{+10}_{0}$ %	Ne s'applique pas		$^{+20}_{0}$ %
Constante de temps [c]	Lorsque le courant présumé d'essai est supérieur à 20 kA: 10 ms à 15 ms Lorsque le courant présumé d'essai I est inférieur ou égal à 20 kA: 0,5(I)^{0,3} ms avec une tolérance de $^{+20}_{0}$ % [b] (valeur de I en A)			

I_1 courant qui intervient dans l'expression du pouvoir de coupure assigné (voir 5.7).

I_2 courant qui doit être choisi de façon que l'essai soit effectué dans des conditions voisines de celles donnant l'énergie d'arc maximale.

NOTE Cette condition peut être considérée comme satisfaite si, au moment où l'arc commence à se former, le courant a atteint une valeur située entre 0,5 et 0,8 fois le courant présumé.

I_{2a} courant qui conduit à une durée de préarc entre 30 s et 45 s, sauf que la limite supérieure peut être dépassée sous réserve de l'accord du constructeur. Des temps inférieurs à 30 s peuvent être choisis pour des applications spéciales. Voir note de 7.4.

I_5 l'essai effectué à cette valeur du courant d'essai est considéré comme apportant la preuve que le fusible est capable de fonctionner de manière satisfaisante dans la gamme des surintensités faibles. Si le temps de préarc est inférieur à 30 s, l'essai doit être répété avec un courant de valeur réduite.

[a] Cette tolérance comprend les ondulations.

[b] La limite supérieure peut être dépassée sous réserve de l'accord du constructeur.

[c] Dans certains cas d'utilisation pratique, il peut y avoir des constantes de temps inférieures à celles qui sont indiquées dans les essais et qui peuvent conduire à un meilleur fonctionnement du fusible. Des constantes de temps nettement supérieures à celles qui sont indiquées auront, dans la plupart des cas, des effets significatifs sur le fonctionnement, notamment en ce qui concerne la tension assignée. Pour de tels cas d'utilisation, des informations supplémentaires peuvent être obtenues auprès du constructeur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8.6 Vérification de la caractéristique d'amplitude du courant coupé

8.6.1 Méthode d'essai

Le montage d'essai, le circuit d'essai, les appareils de mesure, l'étalonnage du circuit d'essai et l'interprétation des oscillogrammes doivent être conformes à ceux qui sont utilisés pour les essais de vérification du pouvoir de coupure. Les essais peuvent être utilisés pour vérifier les caractéristiques de tous les éléments de remplacement d'une série homogène.

En courant alternatif, les essais doivent être effectués comme indiqué dans le Tableau 106. Pour chacun des essais n° 6 à n° 10, deux éléments de remplacement dont les courants assignés sont les plus élevés à l'intérieur d'une série homogène doivent être essayés. En outre, l'essai n° 6 doit être effectué sur deux éléments de remplacement dont les courants assignés sont les plus faibles à l'intérieur d'une série homogène. Si, lors de l'essai n° 6, les conditions de l'essai n° 7 sont remplies pour un ou plusieurs essais, ces essais sont considérés comme ayant satisfait à l'essai n° 7.

– burning or melting of end caps;
– significant movement of end caps.

Table 105 – Values for breaking-capacity tests on d.c. fuses

Remark: this table refers to Table 21 in IEC 60269-1 and was previously Table XII B in IEC 60269-4, Amendment 2

	Tests according to 8.5.5.1			
	No. 11	**No. 12**	**No. 12a**	**No. 13**
Mean value of recovery voltage[a]	$115\ ^{+5}_{-9}$ % of the rated voltage [b]			
Prospective test current	I_1	I_2	I_{2a} "aR"	$I_5 = 1{,}25\ I_f$ "gR" and "gS"
Tolerance on current	$^{+10}_{0}$ %	Not applicable		$^{+20}_{0}$ %
Time constant[c]	Where prospective test current is greater than 20 kA: 10 ms to 15 ms Where prospective test current I is equal to, or less than, 20 kA: $0{,}5\ (I)^{0,3}$ ms with a tolerance of $^{+20}_{0}$ % [b] (value of I in A)			

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.

NOTE 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} current which leads to a pre-arcing time between 30 s and 45 s, except that the upper limit may be exceeded with the manufacturer's consent. Shorter times than 30 s may be chosen for special applications. See note of 7.4.

I_5 the test made with this test current is deemed to verify that the fuse is able to operate satisfactorily in the range of small overcurrents. If the pre-arcing time is less than 30 s, the test shall be repeated at a reduced value of current.

[a] This tolerance includes ripple.

[b] The upper limit may be exceeded with the manufacturer's consent.

[c] 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. Time constants which are considerably longer than those indicated will in most cases significantly affect the performance, in particular with respect to the rated voltage. For such applications, further information may be available from the manufacturer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8.6 Verification of the cut-off current characteristic

8.6.1 Test method

The test arrangement, test circuit, measuring instruments, calibration of test circuit and interpretation of oscillograms shall be as for the breaking-capacity tests. The tests may be used to prove the characteristics of all fuse-links of a homogeneous series.

For a.c., tests shall be made as specified in Table 106. For each of the tests Nos. 6 to 10, two fuse-links of the maximum current rating of a homogeneous series shall be tested. In addition, test duty No. 6 shall be performed on two fuse-links of the minimum current rating of a homogeneous series. If, during test No. 6, the requirements of test No. 7 are met on one or more tests, then these tests are deemed to fulfil test No. 7.

Tableau 106 – Valeurs pour les essais de vérification des caractéristiques d'amplitude du courant coupé, I^2t et de la tension de coupure en courant alternatif

Remarque: précédemment Tableau XII C de la CEI 60269-4, Edition 3

	Essais selon 8.6 et 8.7				
	N° 6	**N° 7**	**N° 8**	**N° 9**	**N° 10**
Tension de rétablissement à fréquence industrielle, exprimée en pourcentage de la tension assignée [b]	100 % [a]			50 % [a]	25 % [a]
Courant présumé d'essai	I_1	I_2	I_6	I_7	I_8
Tolérance sur le courant	±10 %	Ne s'applique pas	±30 %	Ne s'applique pas	
Facteur de puissance	*Pour* I_1 inférieur ou égal à 20 kA: 0,2 à 0,3 [c] Pour I_1 supérieur à 20 kA: 0,1 à 0,2				
Angle de fermeture après passage par zéro de la tension	Sans objet	0^{+20}_{0} °	Ne s'applique pas		
Formation de l'arc après passage par zéro de la tension	65° à 90°	Sans objet	65° à 90°		

a Une tolérance de *±5 %* de la valeur de la tension à fréquence industrielle est admise; sous réserve de l'accord du constructeur, la tolérance peut être dépassée.

b Dans le cas de circuits monophasés, la valeur efficace de la tension appliquée peut être considérée comme étant égale à la valeur efficace de la tension de rétablissement à fréquence industrielle.

c Dans certains cas d'utilisation pratique, il peut se présenter des valeurs de facteur de puissance inférieures à celles qui sont indiquées pour l'essai, mais on admet que ce fait n'influe pas sensiblement sur le fonctionnement du fusible. Cependant, une valeur considérablement plus élevée du facteur de puissance peut conduire à un meilleur fonctionnement, notamment en ce qui concerne les valeurs I^2t pour la coupure. Pour de tels cas d'utilisation, des informations supplémentaires peuvent être obtenues auprès du constructeur.

I_1 = courant qui intervient dans l'expression du pouvoir de coupure assigné (voir *5.7* de la CEI 60269-1).

I_2 = courant qui doit être choisi de façon telle que l'essai soit effectué dans des conditions voisines de celles donnant l'énergie d'arc maximale.

I_6 = valeur moyenne géométrique de I_1 et I_2.

I_7 = 0,5 I_1 à I_1.

I_8 = 0,25 I_1 à I_1.

NOTE Les essais n°s 6, 7 et 8 sont destinés à déterminer les caractéristiques sous la tension assignée. Les essais n°s 9 et 10 constituent la base pour la détermination des caractéristiques sous des tensions moins élevées.

En courant continu, les essais doivent être effectués conformément au Tableau 105. Des essais effectués conformément à 8.5 doivent être utilisés pour l'évaluation selon 8.6.2.

8.6.2 Résultats à obtenir

En courant alternatif, les valeurs de crête du courant ne doivent pas dépasser celles qui sont indiquées par le constructeur pour les tensions appliquées spécifiées. Les caractéristiques d'amplitude du courant coupé sont vérifiées à partir des essais n°s 6, 7 et 8 et, pour des tensions moins élevées, à partir des essais n°s 9 et 10.

En courant continu, les caractéristiques d'amplitude du courant coupé sont vérifiées à partir des essais n°s 11, 12 et 12a du Tableau 105.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Table 106 – Values for verification of cut-off current, I^2t and arc voltage characteristics tests for a.c.

Remark: this table was previously Table XII C in IEC 60269-4, Edition 3

	Tests according to 8.6 and 8.7				
	No. 6	**No. 7**	**No. 8**	**No. 9**	**No. 10**
Power-frequency recovery voltage as a percentage of a rated voltage [b]	100 % [a]			50 % [a]	25 % [a]
Prospective test current	I_1	I_2	I_6	I_7	I_8
Tolerance on current	±10 %	Not applicable	±30 %	Not applicable	
Power factor	Where I_1 is equal or less than 20 kA: 0,2 to 0,3 [c] Where I_1 is greater than 20 kA: 0,1 to 0,2				
Making angle after voltage zero	Not applicable	0^{+20}_{0} %	Not applicable		
Initiation of arcing after voltage zero	65° to 90°	Not applicable	65° to 90°		

a A tolerance of ±5 % of the value of the power-frequency voltage is admitted. The tolerance may be exceeded with the manufacturer's consent.

b For single-phase circuits, the r.m.s. value of the applied voltage is for all practical purposes equal to the r.m.s. value of the power-frequency recovery voltage.

c In some practical applications, power-factor values may be found which are lower than those indicated for the test, but it is considered that this does not significantly influence the performance of the fuse. However, a power factor value appreciably higher than that of the test circuit may result in a more favourable performance, in particular with respect to the I^2t values for breaking. For such applications, further information may be available from the manufacturer.

I_1 = current which is used in the designation of the rated breaking capacity (see 5.7 of IEC 60269-1).

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.

I_6 = the geometric mean value of I_1 and I_2.

I_7 = 0,5 I_1 to I_1.

I_8 = 0,25 I_1 to I_1.

NOTE Tests Nos. 6, 7 and 8 are to establish the characteristics at rated voltage. Tests Nos. 9 and 10 provide the basis for the characteristics at lower voltages..

For d.c., tests shall be made as specified in Table 105. Tests conducted in accordance with 8.5 shall be used for evaluation according to 8.6.2.

8.6.2 Acceptability of test results

For a.c., the values of peak current shall not exceed those indicated by the manufacturer for the stated applied voltages. The cut-off current characteristics shall be verified from tests Nos. 6, 7 and 8 and, for lower voltages, from tests Nos. 9 and 10.

For d.c., cut-off current characteristics shall be verified from tests Nos. 11, 12 and 12a in Table 105.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

8.7 Vérification des caractéristiques I^2t et sélectivité en cas de surintensités

8.7.1 Méthode d'essai

La méthode d'essai est celle qui est spécifiée en 8.6.1.

8.7.2 Résultats à obtenir

En courant alternatif, les caractéristiques I^2t sont vérifiées conformément au Tableau 106 à partir des essais n°s 6, 7 et 8 et, pour des tensions moins élevées, à partir des essais n°s 9 et 10. Les valeurs de I^2t doivent être déterminées à partir des oscillogrammes correspondants.

En courant continu, les caractéristiques I^2t sont vérifiées à partir des essais n°s 11, 12 et 12a conformément au Tableau 105.

Les valeurs de I^2t de préarc pour toute valeur du courant présumé ne doivent pas être inférieures à celles qui sont indiquées par le constructeur.

Les valeurs de I^2t de fonctionnement pour toute valeur du courant présumé ne doivent pas être supérieures à celles qui sont indiquées par le constructeur pour la tension appliquée spécifiée.

8.7.3 Essai de vérification pour éléments de remplacement «gG» et «gM»

Ne s'applique pas.

8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités

Ne s'applique pas.

8.7.5 Vérification des caractéristiques de la tension de coupure et résultats à obtenir

Les valeurs de crête de la tension de coupure déduites de chacun des essais suivants ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées par le constructeur.

En courant alternatif, les caractéristiques de la tension de coupure sont vérifiées à partir de l'ensemble des essais indiqués dans les Tableaux 104 et 106. Si la tension de coupure obtenue lors de l'essai n° 7 est sensiblement supérieure à la tension de coupure obtenue lors de l'essai n° 6, d'autres essais doivent être effectués au courant I_2 et à 50 % et à 25 % de la tension assignée afin de déterminer la valeur maximale de la tension de coupure à ces valeurs de tension inférieure.

En courant continu, les caractéristiques de la tension de coupure sont vérifiées à partir de l'ensemble des essais du Tableau 105.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

8.7 Verification of the I^2t characteristics and overcurrent discrimination

8.7.1 Test method

The test method is that specified in 8.6.1.

8.7.2 Acceptability of test results

For a.c., the I^2t characteristics shall be verified from tests Nos. 6, 7 and 8 according to Table 106 and, for lower voltages, from tests Nos. 9 and 10. I^2t values shall be determined from the appropriate oscillograms.

For d.c., the I^2t characteristics shall be verified from tests Nos. 11, 12 and 12a according to Table 105.

The values of the pre-arcing I^2t at each prospective current shall be not less than the values stated by the manufacturer.

The values of operating I^2t at each prospective current shall not exceed the values indicated by the manufacturer for the stated applied voltage.

8.7.3 Verification of compliance for “gG” and “gM” fuse-links

Not applicable.

8.7.4 Verification of overcurrent discrimination

Not applicable.

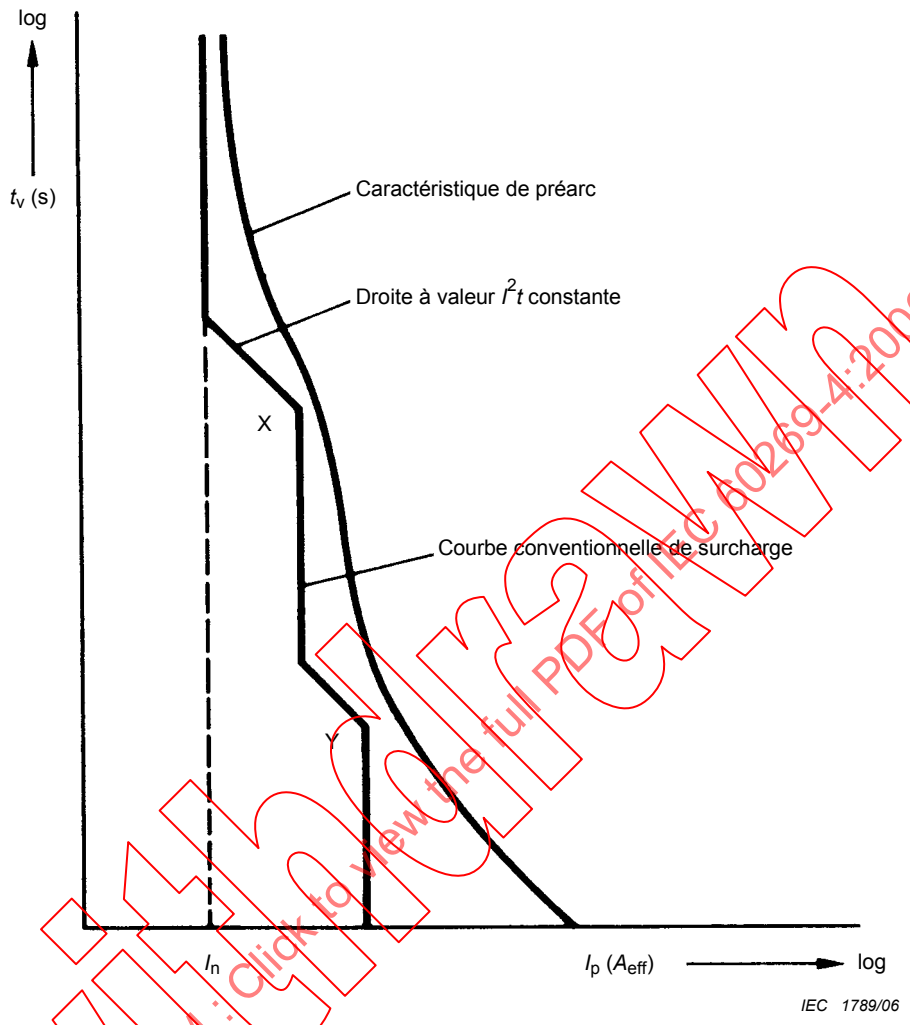
8.7.5 Verification of arc voltage characteristics and acceptability of test results

The highest values of arc voltage derived from each of the following tests shall not exceed those indicated by the manufacturer.

For a.c., arc voltage characteristics shall be verified from all tests in Tables 104 and 106. If, on test No. 7, the arc voltage obtained is appreciably in excess of that obtained on test No. 6, further tests at the current I_2 shall be performed at 50 % and at 25 % of the rated voltage to determine the maximum arc voltage at these lower voltages.

For d.c., the arc voltage characteristics shall be verified from all tests in Table 105.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

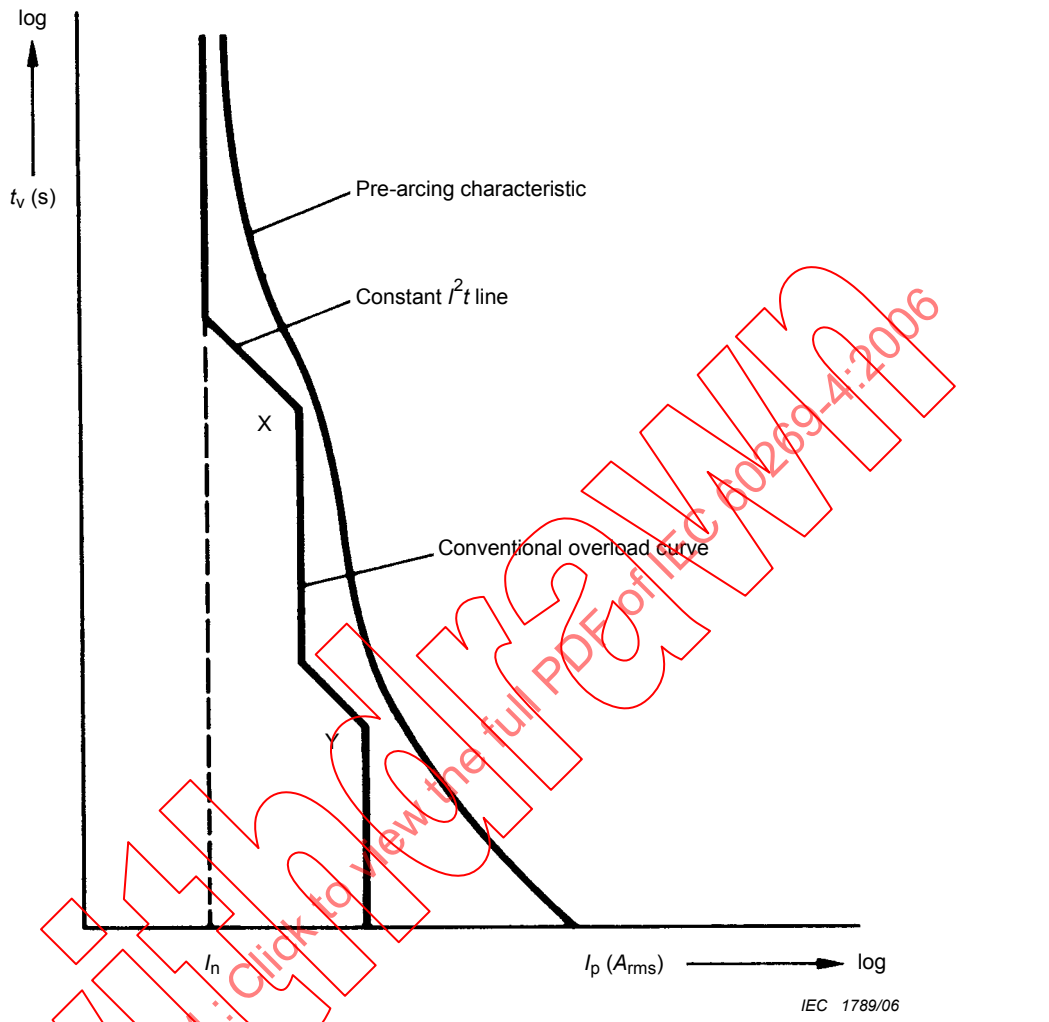


Dimensions en millimètres

Figure 101 – Courbe conventionnelle de surcharge (exemple)
(X et Y sont des points correspondant à une capacité de surcharge vérifiée)

Remarque: précédemment Figure 1 de la CEI 60269-4, Edition 3

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006



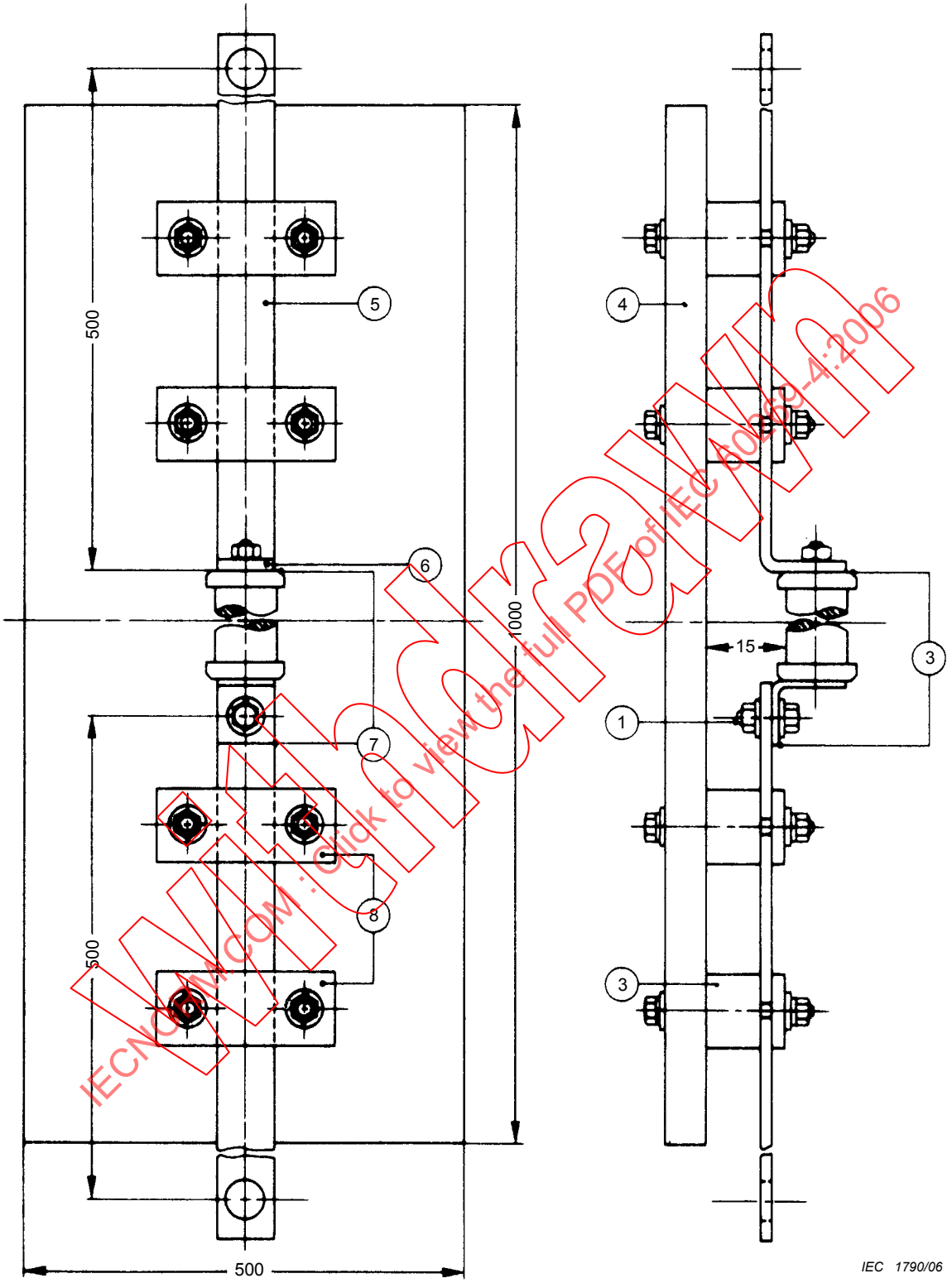
Dimensions in millimetres

Figure 101 – Conventional overload curve (example)
(X and Y are points of verified overload capability)

Remark: this figure was previously Figure 1 in IEC 60269-4, Edition 3

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Dimensions en millimètres

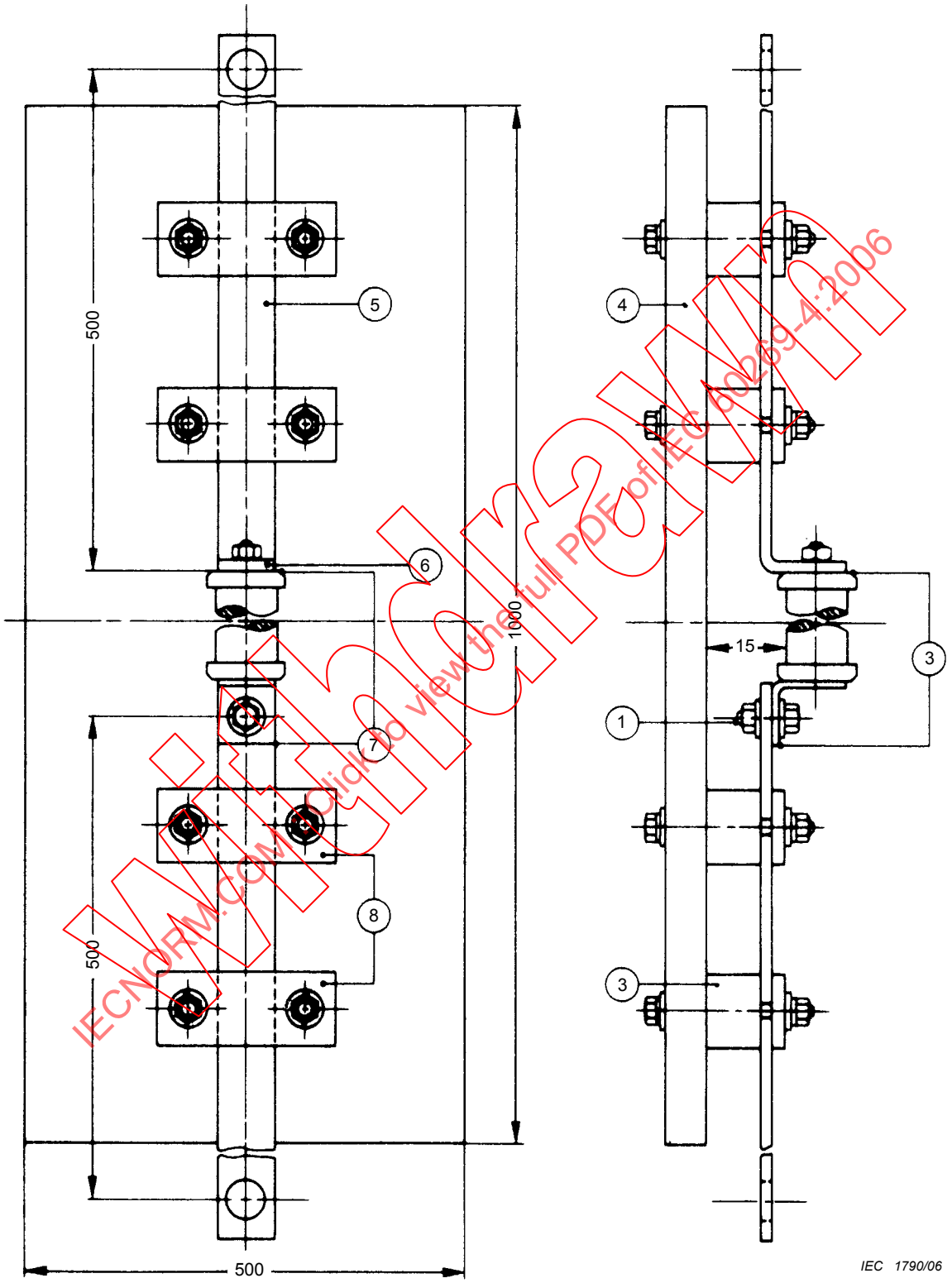


Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Figure 102 – Exemple de montage d'essai conventionnel
(suite de la figure à la page 56)

Remarque: précédemment Figure 2a de la CEI 60269-4, Edition 3

Dimensions in millimetres



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

Figure 102 – Example of a conventional test arrangement
(continued on page 57)

Remark: this figure was previously Figure 2a in IEC 60269-4, Edition 3

Légende

1 boulons de fixation

2 points alternatifs de mesure de la tension pour la détermination de la puissance dissipée

3 blocs en matière isolante (par exemple en bois)

4 plaque de support en matière isolante (par exemple contre-plaqué de 16 mm)

5 surface noire mate

6 position du couple thermoélectrique installé à l'endroit le plus chaud de la partie métallique supérieure de l'élément de remplacement, indiquée par le constructeur ou spécifiée autrement

7 surface des contacts étamée à protéger

8 brides en matière isolante. Si nécessaire, les deux brides supérieures peuvent ne pas être serrées

9 le corps de l'élément de remplacement peut être rond ou rectangulaire

Figure 102 – *(fin)*

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Key

1 fixing bolts

2 alternative points of measurement of voltage for determination of power dissipation

3 insulating blocks (for example, wood)

4 insulated base panel (for example, 16 mm plywood)

5 matt black finish

6 position of thermocouple fixed to hottest upper metal part of the fuse-link, indicated by the manufacturer or otherwise specified

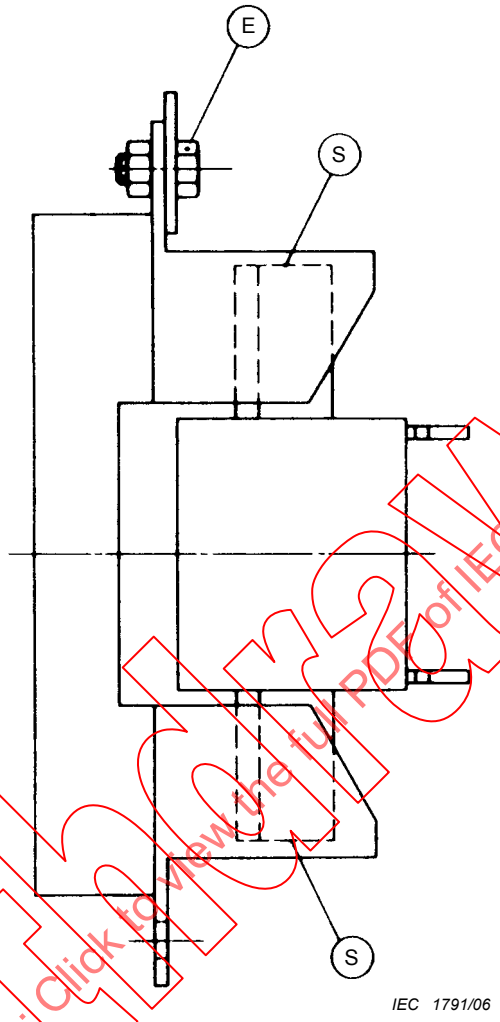
7 contact surface to be tin-plated

8 insulated clamps. Where necessary, the two upper clamps may be left loose

9 the body of the fuse-link can be round or rectangular

Figure 102 – *(concluded)*

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006



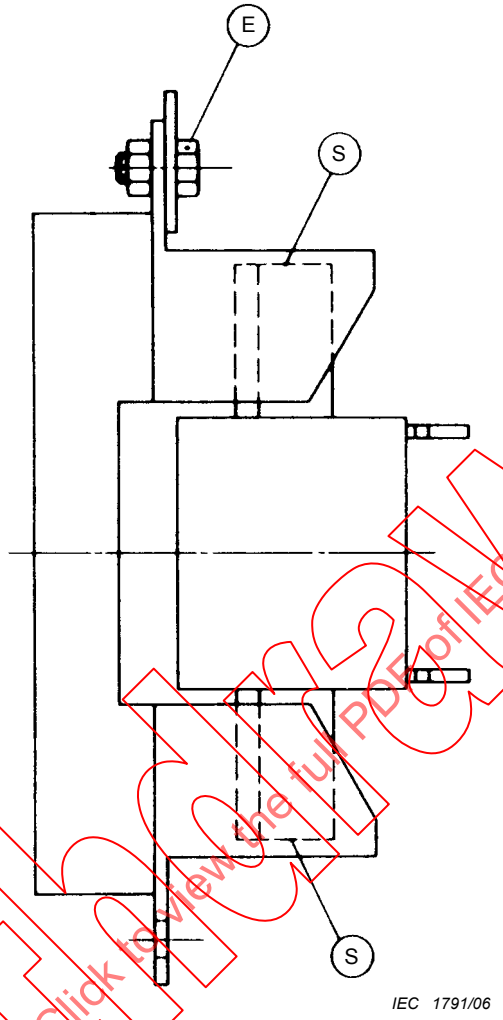
Légende

Points de mesure:
E échauffement
S puissance dissipée

Figure 103 – Exemple de montage d'essai conventionnel

Remarque: précédemment Figure 2b de la CEI 60269-4, Edition 3

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006



Key

Points of measurement:
E temperature rise
S power dissipation

Figure 103 – Example of a conventional test arrangement

Remark: this figure was previously Figure 2b in IEC 60269-4, Edition 3

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Annexe A
(informative)

Lignes directrices pour la coordination entre les éléments de remplacement et les dispositifs à semiconducteurs

A.1 Généralités

A.1.1 Domaine d'application

La présente annexe n'est valable que lorsque les éléments de remplacement susmentionnés sont utilisés dans des circuits ayant les caractéristiques généralement attribuées aux convertisseurs à semiconducteurs.

Elle traite du fonctionnement des éléments de remplacement dans les conditions examinées, mais ne fournit pas d'indications quant à savoir si un élément de remplacement particulier convient ou non à un convertisseur donné.

NOTE L'attention est attirée sur le fait que les éléments de remplacement destinés à être utilisés en courant alternatif ne conviennent pas nécessairement à l'utilisation en courant continu. Dans tous les cas d'utilisation en courant continu, il y a lieu de prendre l'avis du constructeur. En particulier, il convient de remarquer que la relation entre tension assignée en courant alternatif et tension assignée encourant continu ne peut être exprimée par une formule générale valable. Les quelques références au fonctionnement en courant continu que comporte le présent guide ne couvrent pas tous les facteurs à prendre en considération lors de telles utilisations.

A.1.2 Objet

La présente annexe a pour objet de définir le fonctionnement présumé des éléments de remplacement sur la base de leurs valeurs assignées et des caractéristiques du circuit dont ils font partie, de manière à permettre de choisir l'élément de remplacement approprié.

A.2 Termes et définitions *(voir aussi les Termes et définitions de l'Article 2)*

courant pulsé (dans un élément de remplacement pour semiconducteurs)
courant unidirectionnel dont la valeur instantanée varie de façon cyclique et comprend des intervalles importants de valeurs de courant nulles ou insignifiantes, par rapport à la durée de la période totale

NOTE Un courant pulsé typique est le courant circulant dans un seul bras d'un redresseur en pont.

charge pulsée (dans un élément de remplacement pour semiconducteurs)
charge de courant dont la valeur efficace varie de façon cyclique et comprend des intervalles importants de valeurs de courant nulles ou insignifiantes, par rapport à la durée totale de la période de charge

NOTE Dans un circuit de redresseur, une charge pulsée peut se produire par l'établissement et la coupure périodiques du courant continu, par exemple le démarrage et l'arrêt d'un moteur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

Annex A
(informative)

Guidance for the coordination of fuse-links with semiconductor devices

A.1 General

A.1.1 Scope

This annex is limited to the use of fuse-links in circuits having the characteristics generally found in converters based on semiconductors.

It deals with the performance of fuse-links under the conditions covered but it does not deal with the adequacy of fuse-links with respect to converters.

NOTE Attention is drawn to the fact that fuse-links intended for use on a.c. are not necessarily suitable for use on d.c. The manufacturer should be consulted on all cases of d.c. applications. It should be noted in particular that the relationship between rated voltage a.c. versus rated voltage d.c. cannot be stated in a general form. The few references in this guide to d.c. operations are not complete and do not cover all of the important factors related to such use.

A.1.2 Object

It is the object of this annex to explain the performance to be expected from the fuse-links in terms of their ratings and in terms of the characteristics of the circuits of which they form a part, in such a manner that this may form the basis for the selection of the fuse-links.

A.2 Terms and definitions *(see also the Terms and definitions of Clause 2)*

pulsed current (in a semiconductor fuse-link)
unidirectional current, the instantaneous value of which varies in a cyclic manner and includes intervals of zero or insignificantly small values of current for times significant in relation to the total cycle

NOTE A typical pulsed current is the current in a single arm of a bridge-connected rectifier.

pulsed load (in a semiconductor fuse-link)
load where the r.m.s. value of the current varies in a cyclic manner and includes intervals of zero current or insignificantly small values of current for times significant in relation to the total load cycle

NOTE In a rectifier circuit, a pulsed load may be caused by cyclic making and breaking of the d.c. circuit current; for instance, by the starting and stopping of a motor.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

A.3 Courants admissibles

A.3.1 Courant assigné

Le courant assigné d'un élément de remplacement pour semiconducteurs est désigné par le constructeur et contrôlé en particulier par l'essai de vérification des limites d'échauffement (voir 8.3) et par un essai de service répétitif tel que celui qui est décrit en 8.4.3.2.

NOTE La capacité de supporter le courant sans détérioration est étroitement liée aux variations de température. Les indications fournies par le constructeur se rapportent aux conditions d'essai (voir 8.1.4 et 8.3). Les conditions de refroidissement dépendent des propriétés physiques des éléments de remplacement, de la circulation du fluide de refroidissement, du type et de la température des connexions et des corps chauds se trouvant au voisinage.

Des indications sur l'influence de ces facteurs peuvent être obtenues auprès du constructeur.

A.3.2 Courant en service continu

Pour la plupart des éléments de remplacement pour dispositifs à semiconducteurs, le courant en service continu est identique au courant assigné (voir A.3.1). Toutefois, il convient d'appliquer aux éléments de remplacement conçus pour des applications ne nécessitant pas une circulation du courant assigné de manière continue un facteur de réduction lorsqu'ils sont utilisés en service continu.

A.3.3 Courant en service répétitif

Les essais de vérification du courant permettent de vérifier que, dans les conditions d'essai, l'élément de remplacement est capable de supporter l'application du courant assigné au moins 100 fois. La durée de vie présumée, exprimée en nombre de cycles, augmentera au fur et à mesure de la réduction de la charge réelle par rapport au courant assigné.

On demandera l'avis du constructeur sur la capacité, pour un élément de remplacement déterminé, de satisfaire ou non aux exigences d'un service répétitif déterminé, étant donné que les essais spécifiés vérifient seulement que les exigences minimales sont satisfaites.

A.3.4 Courant de surcharge

La capacité de surcharge (voir 5.6.4.1) indiquée par le constructeur est basée sur les coordonnées d'un ou de plusieurs points le long de la caractéristique temps-courant pour lesquels la capacité de surcharge a été vérifiée dans des conditions identiques à celles indiquées pour le courant assigné (voir 8.4.3.4). La caractéristique conventionnelle de surcharge issue de ces points vérifiés est une évaluation prudente de la capacité de surcharge (voir 5.6.4.2 et Figure 101).

Etant donné que la surcharge réelle ne présente que rarement la même fonction de temps que la surcharge conventionnelle, elle doit être transformée en une surcharge conventionnelle équivalente comme suit:

– la valeur de crête de la surcharge réelle est prise égale à la valeur de crête d'une surcharge conventionnelle équivalente;
– la durée de la surcharge conventionnelle équivalente doit être telle que son I^2t devienne égal à l'I^2t de la charge réelle intégrée sur un temps égal à 0,2 fois le temps conventionnel de l'élément de remplacement.

Toute valeur de charge de durée voisine de 0,2 fois le temps conventionnel doit être considérée comme une charge continue en ce qui concerne l'élément de remplacement.

Cependant, puisque la vérification de la capacité de surcharge est fondée sur 100 cycles de surcharge, les cas de surcharge répétitive qui se rencontrent dans la pratique nécessitent, le cas échéant, l'application d'un facteur de réduction. Il y a lieu de demander l'avis du constructeur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

A.3 Current-carrying capabilities

A.3.1 Rated current

The rated current of a semiconductor fuse-link is assigned by the manufacturer and verified in particular by the temperature-rise test (see 8.3) and by the repetitive duty test as described in 8.4.3.2.

NOTE The ability to carry current without deterioration is closely related to the temperature variations. The data given by the manufacturer relate to the test conditions (see 8.1.4 and 8.3). The cooling conditions depend on the physical properties of the fuse-link, the flow of the cooling medium, the type and temperature of the connections and of adjacent hot bodies.

Guidance on the influence of these factors may be obtained from the manufacturer.

A.3.2 Continuous duty current

For most kinds of fuse-links for semiconductor devices, the continuous duty current is identical with the rated current (see A.3.1). However, fuse-links designed for applications not requiring the carrying of rated current continuously are to be de-rated for continuous duty.

A.3.3 Repetitive duty current

The tests for rated current verify that the fuse-link is able to withstand, under the test conditions, repetition of the rated current load at least 100 times. The expected life in the number of repetitions will increase as the value of the actual load current is reduced in relation to the rated current.

The manufacturer's advice should be sought on the suitability of a given fuse-link for a required repetitive duty, since the specified tests establish minimum life-expectancy requirements only.

A.3.4 Overload current

The overload capability (see 5.6.4.1) indicated by the manufacturer is based on one or more coordinates of time and current for which the overload capability has been verified under conditions identical with those indicated for the rated current (see 8.4.3.4). The conventional overload characteristic based on these verified points is a conservative estimate of the overload capability (see 5.6.4.2 and Figure 101).

As the actual overload rarely shows the same function of time as the conventional overload, it shall be transformed into an equivalent conventional one as follows:

– the maximum value of the actual overload is equated to the maximum value of an equivalent conventional overload;
– the duration of the equivalent conventional overload shall be such that its I^2t becomes equal to the I^2t of the actual load integrated over a time of 0,2 times the conventional time of the fuse-link.

Any value of the load which approaches 0,2 times the conventional time shall be considered to be a continuous load with respect to the fuse-link.

However. as the verification of the overload capability is based on 100 overload cycles, the practical cases of repetitive overload may necessitate a de-rating. The manufacturer's advice should be sought.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

A.3.5 Valeur de crête du courant (courant coupé limité)

Les valeurs de crête maximales du courant sont obtenues lorsque l'élément de remplacement fonctionne dans des conditions adiabatiques.

Dans des conditions où le taux d'accroissement du courant est essentiellement constant, la valeur instantanée du courant, atteinte à la fin de la période de préarc, augmente en fonction de la racine cubique du taux d'accroissement. Pour beaucoup d'éléments de remplacement, ceci correspond essentiellement à la valeur de crête. Pour des éléments de remplacement dont la valeur de crête est atteinte considérablement plus tard (pendant la durée d'arc), il n'est pas possible de fournir des informations générales et il convient de consulter le constructeur.

A.4 Caractéristiques de tension

A.4.1 Tension assignée

La tension assignée (voir 5.2) d'un élément de remplacement pour la protection de dispositifs à semiconducteurs est simplement une valeur de tension sinusoïdale appliquée à une fréquence assignée (ou, dans quelques cas, à une tension en courant continu) déterminée par le constructeur. Toute information sur l'élément de remplacement se rapporte à la tension assignée. La comparaison des éléments de remplacement de fabrications différentes sur la seule base de la tension assignée est insuffisante.

A.4.2 Tension appliquée en service

La tension appliquée est la tension dans le circuit en défaut qui donne lieu au courant de défaut. Dans la plupart des cas, il est possible de considérer la tension à vide dans le circuit en défaut comme égale à la tension appliquée, car l'influence de la chute de tension peut être habituellement négligée.

NOTE La tension appliquée peut être modifiée par toute commutation lors du fonctionnement de l'élément de remplacement ou par la tension d'arc d'un autre élément de remplacement.

Pendant la période de préarc, la tension appliquée et l'inductance propre du circuit déterminent le taux d'accroissement du courant de défaut (en général, son accroissement de zéro à presque sa valeur de crête). Dans un circuit donné, c'est-à-dire pour une inductance propre donnée, c'est la valeur de I^2t qui détermine la fin de la période de préarc, et c'est l'intégrale de la tension appliquée pendant cette période qui détermine la valeur instantanée du courant à la fin de la période de préarc.

Pendant la période d'arc, la différence entre la tension d'arc et la tension appliquée détermine le taux de variation du courant. En général, il s'agit d'une diminution de la valeur de crête à zéro. La valeur zéro est atteinte au moment où l'intégrale de cette différence devient égale à l'intégrale de la tension appliquée sur la période de préarc. Pendant le temps au cours duquel la tension d'arc est inférieure à la tension appliquée, le courant continue d'augmenter; cependant, dans la plupart des cas, ce temps est court et l'augmentation correspondante du courant peut être négligée.

Pour un élément de remplacement fonctionnant dans une zone adiabatique ou presque adiabatique, l'I^2t de préarc est une quantité bien définie. Même pour des périodes d'arc égales, l'I^2t d'arc peut présenter des valeurs très différentes. Il atteint son minimum lorsque l'excédent de la tension d'arc atteint son maximum au cours de la première partie de la durée d'arc.

Withdrawn
EcnorM.com : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

A.3.5 Peak current (cut-off current)

The highest value of peak current is obtained when the fuse-link operates under adiabatic conditions.

Under conditions where the rate-of-rise of the current is essentially constant, the instantaneous value of the current reached at the end of the pre-arcing period increases as the cube root of the rate-of-rise. For many fuse-links, this is essentially the peak value. For fuse-links reaching the peak value of current significantly later (in the arcing period), no general statement can be made and information should be obtained from the manufacturer.

A.4 Voltage characteristics

A.4.1 Rated voltage

The rated voltage (see 5.2) of the fuse-link for the protection of semiconductor devices is a value of sinusoidal applied voltage of rated frequency (or, in some cases, d.c.) assigned by the manufacturer. Information on the fuse-link is related to the rated voltage. Comparison between fuse-links of different manufacture on the basis of the voltage rating alone is insufficient.

A.4.2 Applied voltage in service

The applied voltage is the voltage in the fault circuit that causes the fault current to flow. In most cases, it is possible to consider the no-load voltage in the fault circuit as the applied voltage, since the influence of the voltage drop can usually be disregarded.

NOTE The applied voltage may be affected by any commutation which takes place during the operation of the fuse-link or by the arc voltage of another fuse-link.

During the pre-arcing period, the applied voltage and the self-inductance of the circuit determine the rate of rise of the fault current (in general, it increases from zero to almost its peak value). In a given circuit, i.e. for a given self-inductance, it is the value of I^2t that determines the end of the pre-arcing period, and it is the integral of the applied voltage during that period that determines the instantaneous value of the current reached by the end of the pre-arcing period.

During the arcing period, the difference between the arc voltage and the applied voltage determines the rate of change of the current. Generally, it is a decrease from the peak value to zero. The zero value is reached in that instant where the integral of this difference becomes equal to the integral of the applied voltage over the pre-arcing period. For the time in which the arc voltage is less than the applied voltage, the current continues to increase; but, in most cases, this time is short and the associated current increase negligible.

For a fuse-link operating in the adiabatic or near adiabatic zone, the pre-arcing I^2t is a well-defined quantity. The arcing I^2t can assume very different values, even for the same arcing time. It becomes a minimum when the excess arc voltage reaches its maximum during the early part of the arcing period.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

A.4.3 Tension de coupure

La valeur de crête de la tension de coupure indiquée par le constructeur est celle qui est obtenue dans les conditions les plus défavorables. La caractéristique de la tension de coupure est indiquée en fonction de la tension appliquée. Il est généralement souhaitable de limiter la valeur de crête de la tension de coupure à une valeur qui peut être supportée par les dispositifs à semiconducteurs.

A.5 Caractéristiques de la puissance dissipée

A.5.1 Puissance dissipée assignée

La puissance dissipée assignée dépend du courant assigné et des conditions d'essai normalisées (voir 8.1.4 et 8.3.1). Le coefficient de température de la résistance de l'élément de remplacement provoque une augmentation de la puissance dissipée plus rapide que celle du carré du courant.

Pour cette raison, le constructeur fournit des renseignements sur la relation entre le courant et la puissance dissipée, soit sous la forme d'une caractéristique de puissance dissipée, soit sous la forme de points particuliers.

La caractéristique de la puissance dissipée peut s'écarter de la valeur assignée en raison de conditions d'installation différentes de celles de l'essai (voir 8.3).

A.5.2 Facteurs influant sur la puissance dissipée

La puissance dissipée étant considérablement influencée par le rapport entre le courant réel et le courant assigné, il peut être souhaitable d'utiliser des éléments de remplacement de courant assigné plus élevé qu'il ne serait nécessaire pour des raisons de service répétitif et de surcharge. Cependant, des courants assignés plus élevés impliquent des valeurs plus élevées des I^2t. L'utilisation d'un élément de remplacement de courant assigné le plus élevé, assurant une protection suffisante, peut en même temps réduire la puissance dissipée et résoudre les problèmes de service répétitif et de surcharge.

L'utilisation d'un élément de remplacement de tension assignée plus élevée conduit naturellement à des puissances dissipées plus élevées. Si son utilisation est possible en dépit de valeurs plus élevées de tension de coupure, on obtiendra une réduction du I^2t d'arc qui peut permettre le choix d'un élément de remplacement ayant un courant assigné plus élevé, avec, comme conséquence, une réduction de la puissance dissipée.

Les éléments de remplacement comportant des parties en fer peuvent présenter des augmentations sensibles de la puissance dissipée lorsqu'ils sont utilisés à des fréquences supérieures à la fréquence assignée.

A.5.3 Influence mutuelle

Une connexion électrique très courte entre l'élément de remplacement et le dispositif à semiconducteurs correspondant produit un couplage thermique très important entre ces deux composants.

Par conséquent, toute réduction de la puissance dissipée de l'élément de remplacement peut améliorer la charge de courant dans le dispositif à semiconducteurs.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

A.4.3 Arc voltage

The peak value of the arc voltage indicated by the manufacturer is that obtained under the most unfavourable conditions. The arc-voltage characteristic is given as a function of the applied voltage. The peak value of the arc voltage should be limited to that which can be withstood by the semiconductor device.

A.5 Power dissipation characteristics

A.5.1 Rated power dissipation

The rated power dissipation is based on the rated current and on the standard test conditions (see 8.1.4 and 8.3.1). The temperature coefficient of the resistance of the fuse-link causes an increase in power dissipation at a higher rate than the square of the current.

For this reason, the manufacturer provides information about the relation between current and power dissipation either in the form of a power dissipation characteristic or in the form of discrete points.

The power dissipation characteristic may deviate from the rated value because of installation conditions different from those of the test (see 8.3).

A.5.2 Factors influencing power dissipation

Because of the significant influence on power dissipation of the relation between the actual current and the rated current, it may be desirable to use fuse-links of larger current ratings than those determined by repetitive duty and overload. However, the higher current ratings imply a larger value of I^2t. The use of a fuse-link of the highest current rating consistent with reasonable protection may at the same time reduce power dissipation and solve the problems of repetitive duty and overload.

The use of a fuse-link of a higher voltage rating inherently leads to higher values of power dissipation. If its use is possible in spite of higher values of arc voltage, a reduction in the arcing I^2t will be obtained which may permit the selection of a fuse-link having a higher current rating, resulting in a reduction in power dissipation.

Fuse-links having iron parts may show a significant increase in power dissipation when used at frequencies higher than rated frequency.

A.5.3 Mutual influence

A very short electrical connection between the fuse-link and the associated semiconductor device provides a significant thermal coupling between the two.

Thus, any reduction in the power dissipation of the fuse-link may improve the current loading of the semiconductor device.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

A.6 Caractéristiques temps-courant

A.6.1 Caractéristique de préarc

Un courant pulsé, tel qu'il apparaît dans les branches d'un redresseur ou d'un onduleur, ne peut être considéré sur la seule base de sa valeur efficace. Dans des cas marginaux, il est nécessaire de s'assurer qu'une seule impulsion ne peut pas endommager l'élément fusible. Si, par exemple, on considère une surcharge de courte durée (par exemple inférieure à 0,1 s) en accord avec 8.4.3.4, la crête de surcharge réelle n'est pas la valeur maximale de la valeur efficace, mais la crête de l'impulsion ayant l'amplitude la plus élevée.

Un courant quelconque de fréquence supérieure à la fréquence assignée n'influe pratiquement pas sur la caractéristique I^2t de préarc, sauf dans la zone mentionnée au paragraphe ci-dessus. Pour des valeurs de courant présumé pour lesquelles la durée de préarc à fréquence assignée est inférieure à un quart de cycle, la tendance à des fréquences supérieures s'oriente vers des durées de préarc moins élevées. Pour des fréquences inférieures à la fréquence assignée, c'est l'effet inverse qui se produit. Cependant, l'attention est attirée sur le fait que l'augmentation de la durée de préarc peut être plus prononcée encore, particulièrement vers les valeurs plus élevées du courant présumé.

Pour les valeurs peu élevées du courant présumé, le seul effet d'un courant asymétrique (courant alternatif à composante continue transitoire) est une légère augmentation de la valeur efficace du courant.

Dans la zone adiabatique, cette influence peut se traduire par une augmentation ou une diminution du taux d'accroissement, le courant réel étant remplacé par le courant symétrique ayant le même taux d'accroissement (ou un taux similaire) pendant la durée de préarc.

Dans la zone critique, où la caractéristique I^2t de préarc s'éloigne de la zone adiabatique, il faut distinguer entre une asymétrie débutant par une onde de forte amplitude et une asymétrie débutant par une onde de faible amplitude. L'onde de forte amplitude donne lieu à une réduction, l'onde de faible amplitude à une augmentation de la valeur I^2t de préarc.

Lorsqu'on considère la capacité d'un élément de remplacement à supporter un courant asymétrique, la crête de l'asymétrie doit être prise en considération.

En cas de fonctionnement en courant continu, la caractéristique I^2t de préarc fondée sur le courant alternatif peut ne pas s'appliquer du tout, ou ne s'appliquer que partiellement, suivant les paramètres du circuit.

Si la constante de temps du circuit est plus faible que la durée la plus courte considérée, la tension appliquée est pratiquement le produit du courant présumé par la résistance.

Si le circuit présente une inductance propre importante, la zone adiabatique de la caractéristique I^2t de préarc peut être utilisée pourvu que l'abscisse corresponde au taux d'accroissement au lieu du courant présumé, c'est-à-dire que le taux d'accroissement du courant continu est déterminé en tant que tension appliquée divisée par l'inductance propre. De plus, il faut supposer que la valeur du courant présumé (tension appliquée divisée par la résistance) soit considérablement plus élevée (trois fois ou davantage) que celle du courant coupé limité au taux d'accroissement considéré.

Pour le reste des cas de fonctionnement en courant continu, il est très difficile de formuler des conclusions significatives en ce qui concerne la durée de préarc que l'on peut attendre de la caractéristique I^2t de préarc normale basée sur le courant alternatif, et le constructeur doit être consulté. Cependant, la majorité des cas est couverte par la méthode de l'équivalence du taux d'accroissement.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

A.6 Time-current characteristics

A.6.1 Pre-arcing characteristic

A pulsed current, as it appears in the arms of rectifiers or invertors, cannot be dealt with solely on the basis of its r.m.s. value. In marginal cases, it is necessary to make sure that a single pulse alone cannot damage the fuse-element. For instance, if a short-time overload (for example, below 0,1 s) is considered in accordance with 8.4.3.4, the peak of the actual overload is not the maximum value of the r.m.s. value, but the peak of the highest pulse.

Any current of frequency higher than rated frequency has practically no influence on the pre-arcing I^2t characteristic, except in the region mentioned above. For values of prospective current where the pre-arcing time at rated frequency is less than one quarter-cycle, the tendency at higher frequencies is towards shorter pre-arcing times. For frequencies lower than rated frequency, the effect is the opposite of that mentioned above. However, attention is drawn to the fact that the increase in pre-arcing time can be even more significant, particularly towards the higher values of prospective current.

For lower values of prospective current, the only influence of an asymmetrical current (a.c. with a transient d.c. component) is to give a slight increase in the r.m.s. value of the current.

In the adiabatic zone, the influence is best considered as an increase or decrease in the rate of rise, replacing the actual current by that symmetrical current that has the same (or similar) rate of rise during the pre-arcing period.

In the critical zone, where the pre-arcing I^2t characteristic leaves the adiabatic zone, a distinction has to be made between an asymmetry beginning with a major loop and one beginning with a minor loop. The major loop will give a decrease in the pre-arcing I^2t value, the minor loop will give an increase.

When considering the ability of the fuse-link to withstand an asymmetrical current, the peak of the asymmetry shall be taken into account.

In case of operation with d.c., the pre-arcing I^2t characteristic based on a.c. may not be applicable at all, or be only partly applicable, depending on the circuit parameters.

If the time constant of the circuit is smaller than the shortest time being considered, the prospective current is the applied voltage divided by the resistance.

If the circuit contains a significant amount of self-inductance, the adiabatic zone of the pre-arcing I^2t characteristic can be used provided the abscissa refers to rate of rise instead of prospective current, i.e. the rate-of-rise of d.c. is determined as the applied voltage divided by the self-inductance. It is further to be assumed that the value of the prospective current (the applied voltage divided by the resistance) is significantly higher (three times or more) than the cut-off current at the rate of rise considered.

For the remaining cases of d.c. operation, it is very difficult to draw any significant conclusions about the pre-arcing time to be expected from the normal pre-arcing I^2t characteristic based on a.c., and the manufacturer should be consulted. However, the majority of practical cases are covered by the consideration of the rate-of-rise equivalence.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

La caractéristique I^2t de préarc normale n'apporte que peu d'indications sur le comportement en cas de courant non sinusoïdal, à moins qu'on ait affaire soit à un taux d'accroissement prédominant (c'est-à-dire pour courants très élevés), soit à un courant de valeur tellement faible que les durées longues qui s'ensuivent permettent l'utilisation de la valeur efficace.

A.6.2 Caractéristique I^2t de fonctionnement

Pour un courant présumé donné, la différence entre la caractéristique I^2t de préarc et la caractéristique I^2t de fonctionnement est la valeur maximale de I^2t d'arc possible dans les conditions pour lesquelles le I^2t de fonctionnement est établi. Les données fournies par le constructeur sont fondées sur un facteur de puissance peu élevé (c'est-à-dire inférieur à 0,3) et sur la valeur efficace de la tension appliquée.

Les conditions les plus défavorables se présentent lorsque la valeur instantanée de la tension appliquée est aussi élevée que possible, tant pendant la période de préarc que pendant la période d'arc. Comme cette situation est rare, on peut en tirer profit.

Pour la même tension appliquée et le même courant de court-circuit présumé, une fréquence plus élevée implique une valeur moins élevée de l'inductance propre de sorte que la durée d'arc diminue et, dans les limites pratiques, est inversement proportionnelle à la fréquence.

Pour la même tension appliquée et le même courant de court-circuit présumé, une fréquence moins élevée implique une valeur plus élevée de l'inductance propre, de sorte que la durée d'arc augmente et, dans les limites pratiques, est inversement proportionnelle à la fréquence.

NOTE En raison des durées d'arc plus longues et du dégagement d'énergie correspondant, il n'est pas garanti que les éléments de remplacement puissent être utilisés à des fréquences inférieures à la fréquence assignée. Dans le cas où des fréquences de service inférieures aux fréquences assignées sont envisagées, il convient que le constructeur soit consulté.

L'influence du courant asymétrique doit être prise en considération lors du choix de la valeur maximale de la durée d'arc.

Pour le courant continu (voir la note de A.1.1), chaque fois que l'I^2t de préarc est évalué sur la base du taux d'accroissement (voir A.6.1), et à condition que le courant coupé limité soit atteint à la fin de la durée de préarc, l'I^2t de fonctionnement est également valable pourvu que le paramètre de tension (qui est basé sur les valeurs efficaces) soit choisi de manière que la tension continue appliquée soit inférieure à la tension alternative moyenne (90 % de la valeur efficace). Les autres cas doivent être considérés séparément ou faire l'objet d'indications supplémentaires de la part du constructeur.

A.7 Pouvoir de coupure

Dans les limites des valeurs assignées, le pouvoir de coupure en courant alternatif non sinusoïdal n'est que rarement critique pour les éléments de remplacement pour la protection des dispositifs à semiconducteurs.

Pour les valeurs plus élevées de la tension (éléments de remplacement à haute tension), la coupure de courants de valeurs faibles peut poser des problèmes; cependant, il s'agit là de courants qui ne présentent normalement pas d'intérêt pour l'application considérée ici (voir 7.4).

Le pouvoir de coupure n'est pas altéré par des fréquences supérieures à la fréquence assignée tant que la valeur maximale du taux d'accroissement du courant pour la fréquence assignée n'est pas dépassée. A des fréquences inférieures à la fréquence assignée, l'énergie libérée dans l'élément de remplacement est plus élevée qu'à la fréquence assignée. Des informations supplémentaires, qui peuvent inclure un essai à des fréquences inférieures à la fréquence assignée, conformément à 8.5.5.1, doivent être obtenues auprès du constructeur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

The normal pre-arcing I^2t characteristic does not give much information on the behaviour in the case of a non-sinusoidal current unless it is either a case where the rate of rise is predominant (i.e. for very large currents) or where the current is of such low value that the long time involved permits the use of the r.m.s. value.

A.6.2 Operating I^2t characteristic

For a given prospective current, the difference between the pre-arcing I^2t characteristic and the operating I^2t characteristic is the maximum value of the arcing I^2t which is possible under the conditions for which the operating I^2t is drawn. The data presented by the manufacturer are based on a low value of power factor (i.e. below 0,3) and the r.m.s. value of the applied voltage.

The worst case is reached when the instantaneous value of applied voltage is as large as possible both throughout the pre-arcing period and the arcing period. Since such a situation seldom occurs, advantage may be taken of this fact.

For the same applied voltage and the same prospective short-circuit current, a higher frequency implies a lower value of self-inductance, so the arcing time decreases and within practical limits it is inversely proportional to the frequency.

For the same applied voltage and the same prospective short-circuit current, a lower frequency implies a higher value of self-inductance, so the arcing time increases and within practical limits it is inversely proportional to the frequency.

NOTE Because of the longer arcing time and the resulting energy released, it is not certain that fuse-links are suitable for use at a frequency below rated frequency. The manufacturer should be consulted whenever operating frequency below rated frequency is contemplated.

The influence of asymmetrical current shall be taken into account in the selection of the maximum value of the arcing time.

In all cases of d.c. (see note in A.1.1) where the pre-arcing I^2t is judged on the basis of the rate of rise (see A.6.1), and if the cut-off current is reached at the end of the pre-arcing period, the operating I^2t is also valid provided that the voltage parameter (which is based on r.m.s. values) is so chosen that the applied d.c. voltage is less than the average a.c. voltage (90 % of the r.m.s. value). All other cases require special consideration or additional information should be obtained from the manufacturer.

A.7 Breaking capacity

Within the rating, breaking capacity for non-sinusoidal a.c. is rarely critical for fuse-links for the protection of semi-conductor devices.

For the higher values of voltage (high-voltage fuse-links), the task of breaking small values of current may be a problem, but this problem normally lies outside the range of currents which is of interest here (see 7.4).

The breaking capacity is not impaired by frequencies higher than rated frequency as long as the maximum value of rate of rise of the current for rated frequency is not exceeded. At frequencies lower than rated frequency, the energy released in the fuse-link is larger than at rated frequency. Additional information should be obtained from the manufacturer. which may include a test at the lower frequency according to 8.5.5.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

Pour le pouvoir de coupure en courant continu (voir la note de A.1.1), l'énergie libérée dans l'élément de remplacement est, dans bien des cas, plus élevée qu'à la fréquence assignée. Souvent, le fonctionnement satisfaisant ne peut être assuré qu'en utilisant un élément de remplacement de tension assignée en courant alternatif notablement plus élevée que la tension d'alimentation continue. Des informations supplémentaires doivent être obtenues auprès du constructeur.

A.8 Commutation

Les courants de court-circuit dans les installations à semiconducteurs affectent normalement des circuits à plusieurs branches entre lesquels la commutation peut avoir lieu pendant le fonctionnement de l'élément de remplacement. Cette commutation peut être provoquée par la variation cyclique de la tension de la source de courant alternatif, par l'amorçage de thyristors ou par la tension d'arc d'un autre élément de remplacement.

Les commutations influent sur le fonctionnement de l'élément de remplacement en modifiant la configuration du circuit, les constantes de circuit et la tension appliquée (par exemple par l'adjonction d'une tension d'arc).

Une autre forme de commutation non intentionnelle susceptible de compromettre le fonctionnement de l'élément de remplacement est celle qui est provoquée par l'apparition d'un défaut secondaire.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

For breaking capacity on d.c. (see note in A.1.1), the energy released in the fuse-link is in many cases greater than at rated frequency. Often, satisfactory operation can be ensured only by using a fuse-link having an a.c. rated voltage appreciably higher than the d.c. supply voltage. Additional information should be obtained from the manufacturer.

A.8 Commutation

Short-circuit currents in semiconductor installations normally involve circuits having several arms between which commutation can take place during the operation of the fuse-link. Such commutation can be caused by the cyclic change in the voltage of the a.c. source, by the firing of thyristors or by the arc voltage of another fuse-link.

The commutations influence the operation of the fuse-link by altering the circuit configuration, the circuit constants and by changing the applied voltage (for example, by adding an arc voltage).

Another form of unintentional commutation which may seriously affect the duty of the fuse-link is that caused by the appearance of a secondary fault.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Annexe B
(normative)

Informations à fournir par le constructeur dans sa documentation (catalogue) sur les fusibles destinés à assurer la protection de dispositifs à semiconducteurs

(L'information doit être donnée séparément pour le courant alternatif et s'il y a lieu, pour le courant continu)

1) Nom du constructeur (marque de fabrique).
2) Désignation de type ou référence de catalogue du constructeur.
3) Tension assignée (voir 3.4.1).
4) Courant assigné (voir 3.5).
5) Fréquence assignée ou fréquences (voir 5.4).
6) Pouvoir de coupure assigné (à tension assignée et à différentes tensions de service) (voir 5.7.2 et 8.5).
7) Caractéristiques temps-courant des durées de préarc et de fonctionnement (diagrammes) et classe de service (symbole), s'il y a lieu (voir 5.6.1 et 8.4.3.3.1).
8) Caractéristique I^2t de préarc (voir 5.8.2.1 et 8.7.2).
9) Caractéristique I^2t de fonctionnement rapportée à la tension avec indication du facteur de puissance ou constante de temps (voir 5.8.2.2 et 8.7.2).
10) Tension d'arc à 25 %, 50 % et 100 % de la tension assignée ou sous forme de diagramme (voir 5.9 et 8.7.5).
11) Caractéristique d'amplitude du courant coupé (voir 5.8.1 et 8.6).
12) Echauffement au courant assigné dans des conditions d'essai conventionnelles et indication d'un point de mesure défini (voir 7.3 et 8.3.5).
13) Puissance dissipée pour au moins 50 % et 100 % du courant assigné, à des points déterminés ou sous forme de diagramme pour cette gamme (comme paramètres supplémentaires on pourra prendre 63 % et 80 %) (voir 7.3 et 8.3.4.2).
14) Tension minimale de fonctionnement de l'indicateur de fusion (voir 8.4.3.6).
15) Charge de courant admissible en fonction de la température de l'air ambiant (diagramme) (voir 8.4.3.2).
16) Instructions de montage, si nécessaire, rapportées aux dimensions (croquis).
17) Charge de courant admissible dans des conditions de montage particulières (par exemple section des conducteurs raccordés, refroidissement obstrué, sources de chaleur supplémentaires, etc.).

NOTE En cas de conditions particulières, il convient que le constructeur soit consulté.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

Annex B
(normative)

Survey on information to be supplied by the manufacturer in his literature (catalogue) for a fuse designed for the protection of semiconductor devices

(The information shall be given separately for a.c. and, where applicable, for d.c.)

1) Name of the manufacturer (trade mark).
2) Type or list reference of the manufacturer.
3) Rated voltage (see 3.4.1).
4) Rated current (see 3.5).
5) Rated frequency or frequencies (see 5.4).
6) Rated breaking capacity (at rated voltage and at different applied voltages) (see 5.7.2 and 8.5).
7) Pre-arcing and operating time-current characteristics (diagrams) and application class (symbol), where applicable (see 5.6.1 and 8.4.3.3.1).
8) Pre-arcing I^2t characteristic (see 5.8.2.1 and 8.7.2).
9) Operating I^2t characteristic in relation to the voltage with indication of the power factor or time constant (see 5.8.2.2 and 8.7.2).
10) Arc voltage at 25 %, 50 % and 100 % of the rated voltage or in the form of a diagram (see 5.9 and 8.7.5).
11) Cut-off current characteristic (see 5.8.1 and 8.6).
12) Temperature rise at rated current under conventional test conditions and indication of a defined measuring point (see 7.3 and 8.3.5).
13) Power dissipation for at least 50 % and 100 % of the rated current, at fixed points or in the form of a diagram for that range (additional parameters may be 63 % and 80 %) (see 7.3 and 8.3.4.2).
14) Required minimum operating voltage of the indicator (see 8.4.3.6).
15) Permissible current as a function of the ambient temperature (diagram) (see 8.4.3.2).
16) Instructions for mounting, where necessary, with respect to the dimensions (sketch).
17) Current carrying ability under special conditions of mounting (for example, cross-sectional area of connected conductors, inadequate cooling, additional heat sources, etc.).

NOTE In the case of special conditions, the manufacturer should be consulted.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

Annexe C
(normative)

Exemples d'éléments de remplacement normalisés pour la protection des semiconducteurs

C.1 Généralités

La présente annexe est divisée en six exemples spécifiques de dimensions normalisées:

Système d'éléments de remplacement à platines de type A

Système d'éléments de remplacement à platines de type B

Système d'éléments de remplacement à platines de type C

Système d'éléments de remplacement à plots de type A

Système d'éléments de remplacement à plots de type B

Système d'éléments de remplacement à capsules cylindriques de type A

Les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs peuvent également avoir les mêmes dimensions que ceux de:

la CEI 60269-2: système de fusibles A, B, F et H

la CEI 60269-3: système de fusibles A

En plus de satisfaire aux exigences de la CEI 60269-4, la puissance dissipée des éléments de remplacement ne doit pas dépasser la puissance dissipée acceptable des socles et des ensembles porteurs associés. Si la puissance dissipée de l'élément de remplacement dépasse la puissance dissipée acceptable du socle ou de l'ensemble porteur normalisés, des coefficients de déclassement doivent être donnés par le fabricant.

C.2 Systèmes d'éléments de remplacement à platines du type A

C.2.1 Domaine d'application

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux éléments de remplacement à platines, dont les dimensions satisfont aux exigences données dans les Figures C.1 à C.3 . Leurs tensions et courants assignés sont ceux qui suivent:

- 230 V en courant alternatif jusqu'à 900 A;
- 690 V en courant alternatif jusqu'à 710 A.

C.2.2 Réalisation mécanique (voir 7.1 de la CEI 60269-1)

Les dimensions normalisées des éléments de remplacement sont données dans les Figures C.1 à C.3.

C.2.3 Construction de l'élément de remplacement

Pour montrer qu'un élément de remplacement a fonctionné, un élément de remplacement doté d'un indicateur de déclenchement peut être utilisé en parallèle avec les éléments de remplacement. Les dimensions normalisées des éléments de remplacement à percuteur sont données dans la Figure C.4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn

Annex C
(normative)

Examples of standardized fuse-links for the protection of semiconductor devices

C.1 General

This annex is divided into six specific examples of standardized dimensions:

System of fuse-links with bolted connections type A

System of fuse-links with bolted connections type B

System of fuse-links with bolted connections type C

System of fuse-links with flush end connections type A

System of fuse-links with flush end connections type B

System of fuse-links having cylindrical contact caps type A

Fuse-links for the protection of semiconductor devices may also have the same dimensions as fuse-links according to:

IEC 60269-2: System of fuses A, B, F and H

IEC 60269-3-: System of fuses A

In addition to meeting the requirements of IEC 60269-4, the power dissipation of the fuse-link shall not exceed the acceptable power dissipation of the associated fuse-bases or fuse-holders. Where the power dissipation of the fuse-link exceeds the power acceptance of the standardized fuse-base or fuse-holder, de-rating values shall be given by the manufacturer.

C.2 System of fuse-links with bolted connections, type A

C.2.1 Scope

The following supplementary requirements apply to fuse-links having bolted connections, whose dimensions comply with the requirements given in Figures C.1 to C.3. Their rated voltages and currents are as follows:

- 230 V a.c. up to 900 A;
- 690 V a.c. up to 710 A.

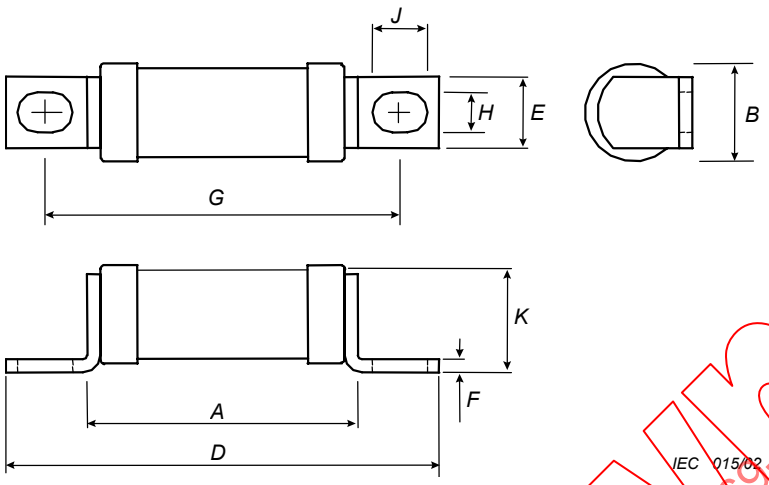
C.2.2 Mechanical design (see 7.1 of IEC 60269-1)

The standardized dimensions of the fuse-links are given in Figures C.1 to C.3.

C.2.3 Construction of a fuse-link

For indication of operation a trip indicator fuse-link may be used in parallel with the fuse-links. The standardized dimensions of the indicating fuse-links are given in Figure C.4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn



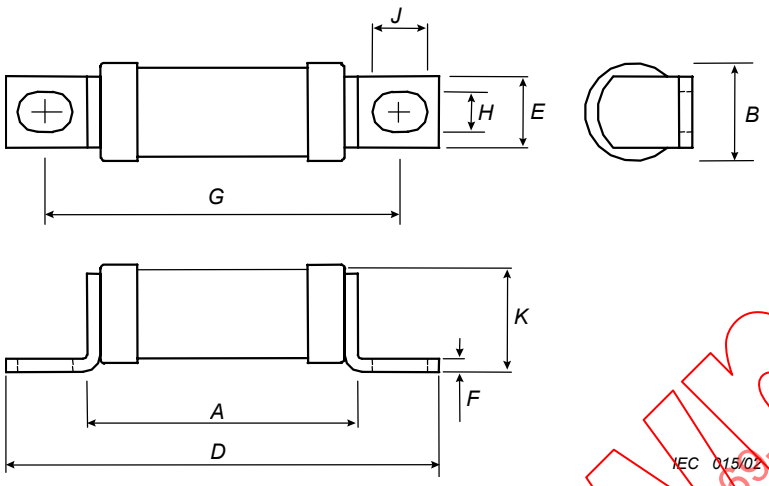
Dimensions en millimètres

Tension type assignée V	Courant type maximal assigné A	*A* max.	*B* max.	*D* max.	*E* nom.	*F* max.	*G* nom.	*H* nom.	*J* min	*K* max.
230	20	29	8,7	47,6	6,4	0,9	38	4	4,8	8,8
690	20	55	8,7	75	6,4	0,9	64,5	4	4,8	8,8
230	180	29,2	17,7	58,4	12,7	2,5	42	6,4	7,9	19,3
690	100	50,6	17,7	79,8	12,7	2,5	63,5	6,4	7,9	19,3
230	450	32,6	38,2	85	25,4	3,3	59	10,3	13	41,5
690	355	60	38,2	114	25,4	3,3	85	10,3	13	41,5

Figure C.1 – Eléments de remplacement à corps simple

Remarque: précédemment Figure 1 (IA) de la CEI 60269-4-1, Section IA

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006
Withdrawn



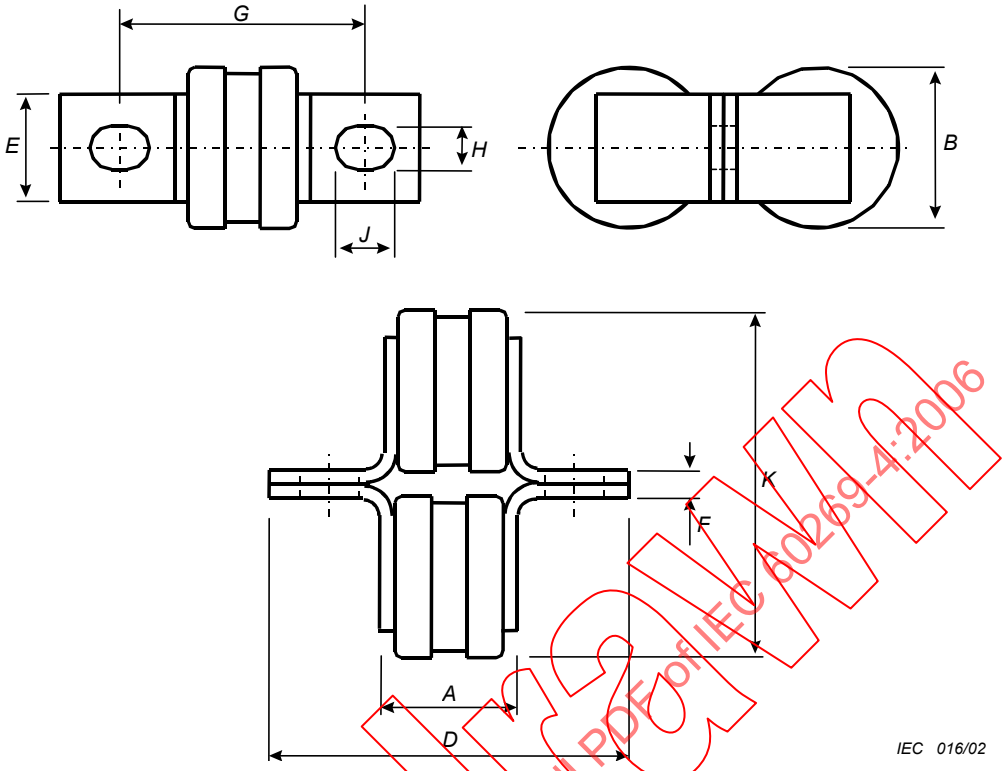
Dimensions in millimetres

Typical voltage rating V	Typical maximum current rating A	*A* max.	*B* max.	*D* max.	*E* nom.	*F* max.	*G* nom.	*H* nom.	*J* min.	*K* max.
230	20	29	8,7	47,6	6,4	0,9	38	4	4,8	8,8
690	20	55	8,7	75	6,4	0,9	64,5	4	4,8	8,8
230	180	29,2	17,7	58,4	12,7	2,5	42	6,4	7,9	19,3
690	100	50,6	17,7	79,8	12,7	2,5	63,5	6,4	7,9	19,3
230	450	32,6	38,2	85	25,4	3,3	59	10,3	13	41,5
690	355	60	38,2	114	25,4	3,3	85	10,3	13	41,5

Figure C.1 – Single body fuse-links

Remark: this figure was previously Figure 1 (IA) in IEC 60269-4-1, Section IA

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006



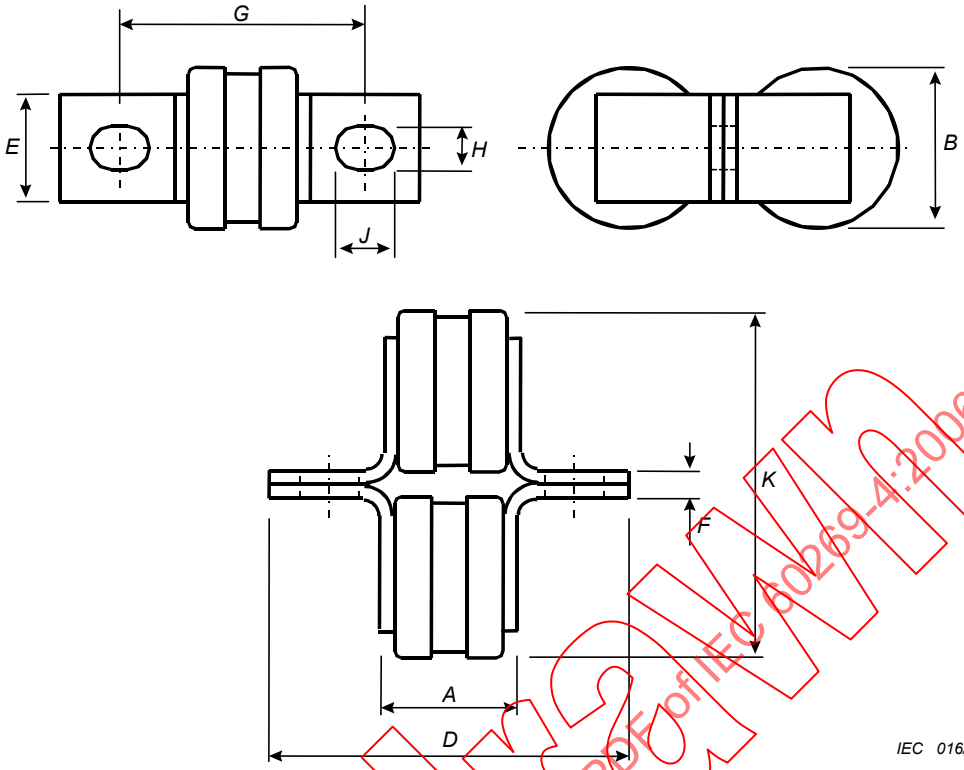
Dimensions en millimètres

Tension type assignée V	Courant type maximal assigné A	*A* max.	*B* max.	*D* max.	*E* nom.	*F* nom.	*G* nom.	*H* nom.	*J* min.	*K* max.
230	900	32,6	38,2	85	25,4	6,4	59	10,3	13	83
690	710	60	38,2	114	25,4	6,4	85	10,3	13	83

Figure C.2 – Eléments de remplacement à double corps

Remarque: précédemment Figure 2 (IA) de la CEI 60269-4-1, Section IA

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006



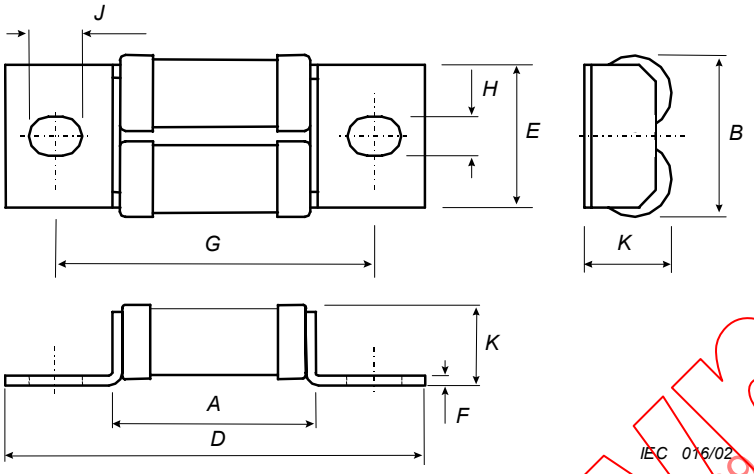
Dimensions in millimetres

Typical voltage rating V	Typical maximum current rating A	*A* max.	*B* max.	*D* max.	*E* nom.	*F* nom.	*G* nom.	*H* nom.	*J* min.	*K* max.
230	900	32,6	38,2	85	25,4	6,4	59	10,3	13	83
690	710	60	38,2	114	25,4	6,4	85	10,3	13	83

Figure C.2 – Double body fuse-links

Remark: this figure was previously Figure 2 (IA) in IEC 60269-4-1, Section IA

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

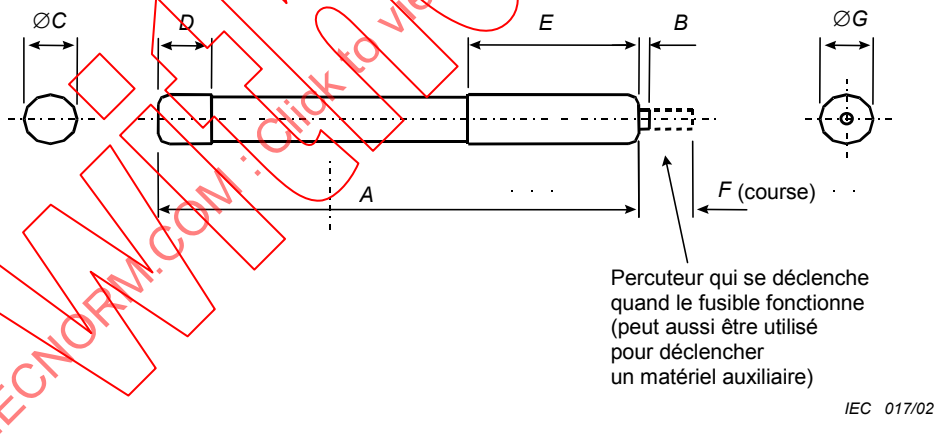


Dimensions en millimètres

Tension type assignée V	Courant type maximal assigné A	*A* max.	*B* max.	*D* max.	*E* nom.	*F* max.	*G* nom.	*H* nom.	*J* min.	*K* max.
690	200	50,6	37	95	32	1,6	70	8,7	10,3	19,9

Figure C.3 – Eléments de remplacement jumelés

Remarque: précédemment Figure 3 (IA) de la CEI 60269-4-1, Section IA



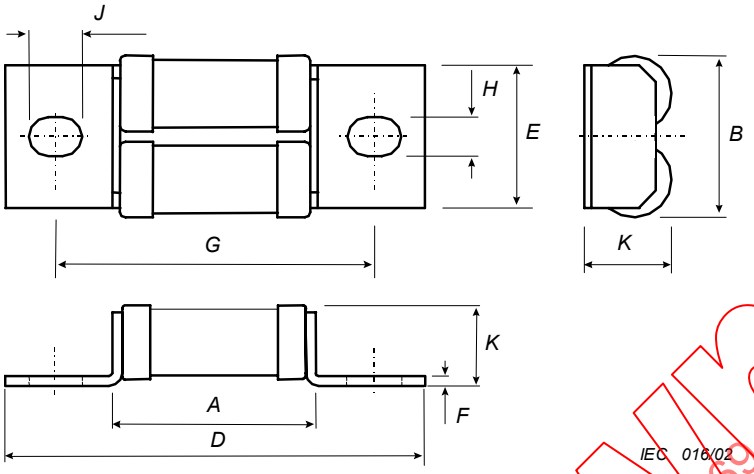
Dimensions en millimètres

Tension type assignée V	*A* max.	*B* nom.	∅*C* nom.	*D* max.	*E* nom.	*F* nom.	∅*G* max.
230	48	0,8	6,4	5,6	19	5,6	7,9
690	62	0,8	6,4	5,6	19	5,6	7,9

Figure C.4 – Eléments de remplacement à percuteur

Remarque: précédemment Figure 4 (IA) de la CEI 60269-4-1, Section IA

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

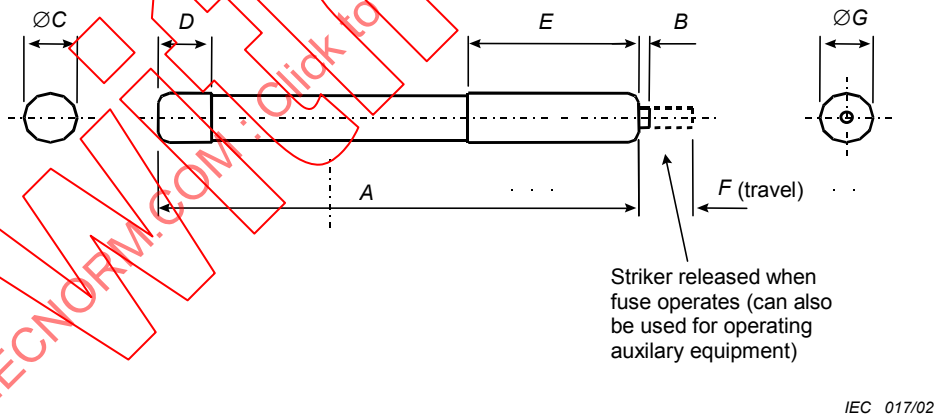


Dimensions in millimetres

Typical voltage rating V	Typical maximum current rating A	*A* max.	*B* max.	*D* max.	*E* nom.	*F* max.	*G* nom.	*H* nom.	*J* min.	*K* max.
690	200	50,6	37	95	32	1,6	70	8,7	10,3	19,9

Figure C.3 – Twin body fuse-links

Remark: this figure was previously Figure 3 (IA) in IEC 60269-4-1, Section IA



Dimensions in millimetres

Typical voltage rating V	*A* max.	*B* nom.	Ø*C* nom.	*D* max.	*E* nom.	*F* nom.	Ø*G* max.
230	48	0,8	6,4	5,6	19	5,6	7,9
690	62	0,8	6,4	5,6	19	5,6	7,9

Figure C.4 – Trip indicator fuse-links

Remark: this figure was previously Figure 4 (IA) in IEC 60269-4-1, Section IA

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006

C.3 Systèmes d'éléments de remplacement à platines du type B

C.3.1 Domaine d'application

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux éléments de remplacement à platines, dont les dimensions satisfont aux exigences données dans les Figures C.5 et C.6.

C.3.2 **Réalisation mécanique** (voir 7.1 de la CEI 60269-1)

Les dimensions normalisées des éléments de remplacement sont données dans les Figures C.5 et C.6.

Les éléments de remplacement ayant d'autres dimensions pour leurs fixations, par exemple des encoches, des plots longitudinaux ou latéraux, doivent faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

C.3.3 Construction de l'élément de remplacement

Si les éléments de remplacement ont un percuteur, la position du percuteur doit faire l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-4:2006