NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

60269-1

Quatrième édition
Fourth edition
2006-11

Fusibles basse tension –

Partie 1:
Exigences générales

Low-voltage fuses –

Part 1:
General requirements

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60269-1:2006

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 60289-1:2006

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

60269-1

Quatrième édition
Fourth edition
2006-11

Fusibles basse tension –

Partie 1:
Exigences générales

Low-voltage fuses –

Part 1:
General requirements

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

© 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 XC

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 16
2 Termes et définitions 18
2.1 Fusibles et leurs éléments constitutifs 18
2.2 Termes généraux 20
2.3 Grandeurs caractéristiques 26
3 Conditions de fonctionnement en service 32
3.1 Température de l'air ambiant (T_a) 32
3.2 Altitude 32
3.3 Conditions atmosphériques 32
3.4 Tension 34
3.5 Courant 34
3.6 Fréquence, facteur de puissance et constante de temps 34
3.7 Conditions d'installation 34
3.8 Catégorie d'emploi 34
3.9 Sélectivité des éléments de remplacement 36
4 Classification 36
5 Caractéristiques des fusibles 36
5.1 Enumération des caractéristiques 36
5.2 Tension assignée 38
5.3 Courant assigné 38
5.4 Fréquence assignée (voir 6.1 et 6.2) 38
5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur 40
5.6 Limites des caractéristiques temps-courant 40
5.7 Zone de coupure et pouvoir de coupure 44
5.8 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé et I^2t 46
6 Marquage 46
6.1 Marquages et indications des ensembles-porteurs 46
6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement 48
6.3 Symboles d'identification 48
7 Conditions normales d'établissement 48
7.1 Réalisation mécanique 48
7.2 Qualités isolantes et aptitude au sectionnement 50
7.3 Echauffement, puissance dissipée de l'élément de remplacement et puissance dissipée acceptable pour l'ensemble-porteur 52
7.4 Fonctionnement 54
7.5 Pouvoir de coupure 56
7.6 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé 56
7.7 Caractéristiques I^2t 56
7.8 Sélectivité en cas de surintensités des éléments de remplacement 58
7.9 Protection contre les chocs électriques 58

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

CONTENTS

FOREWORD 9
INTRODUCTION 13

1 General 15
1.1 Scope and object 15
1.2 Normative references 17
2 Terms and definitions 19
2.1 Fuses and their component parts 19
2.2 General terms 21
2.3 Characteristic quantities 27
3 Conditions for operation in service 33
3.1 Ambient air temperature (T_a) 33
3.2 Altitude 33
3.3 Atmospheric conditions 33
3.4 Voltage 35
3.5 Current 35
3.6 Frequency, power factor and time constant 35
3.7 Conditions of installation 35
3.8 Utilization category 35
3.9 Discrimination of fuse-links 37
4 Classification 37
5 Characteristics of fuses 37
5.1 Summary of characteristics 37
5.2 Rated voltage 39
5.3 Rated current 39
5.4 Rated frequency (see 6.1 and 6.2) 39
5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder 41
5.6 Limits of time-current characteristics 41
5.7 Breaking range and breaking capacity 45
5.8 Cut-off current and I^2t characteristics 47
6 Markings 47
6.1 Markings of fuse-holders 47
6.2 Markings of fuse-links 49
6.3 Marking symbols 49
7 Standard conditions for construction 49
7.1 Mechanical design 49
7.2 Insulating properties and suitability for isolation 51
7.3 Temperature rise, power dissipation of the fuse-link and acceptable power dissipation of a fuse-holder 53
7.4 Operation 55
7.5 Breaking capacity 57
7.6 Cut-off current characteristic 57
7.7 I^2t characteristics 57
7.8 Overcurrent discrimination of fuse-links 59
7.9 Protection against electric shock 59

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.10 Résistance à la chaleur 64
7.11 Résistance mécanique 64
7.12 Résistance à la corrosion 64
7.13 Résistance à la chaleur excessive et au feu 64
7.14 Compatibilité électromagnétique 64
8 Essais 66
8.1 Généralités 66
8.2 Vérification des qualités isolantes et de l'aptitude au sectionnement 76
8.3 Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée 80
8.4 Vérification du fonctionnement 86
8.5 Vérification du pouvoir de coupure 96
8.6 Vérification de la caractéristique d'amplitude du courant coupé 108
8.7 Vérification des caractéristiques I^2t et sélectivité en cas de surintensité 108
8.8 Vérification du degré de protection des enveloppes 110
8.9 Vérification de la résistance à la chaleur 110
8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts 110
8.11 Essais mécaniques et divers 112

Annexe A (informative) Mesure du facteur de puissance d'un court-circuit 138
Annexe B (informative) Calcul des valeurs de I^2t de préarc pour les éléments de remplacement «gG», «gM», «gD» et «gN» et calcul de I^2t de fonctionnement à tension réduite 144
Annexe C (informative) Calcul de la caractéristique de courant coupé limité-durée 148
Annexe D (informative) Influence de la température de l'air ambiant et des conditions d'installation sur le fonctionnement des éléments de remplacement 156

Figure 1 – Diagramme illustrant un exemple de vérification de la caractéristique temps-courant sur la base des résultats d'essai obtenus avec les courants de «balises» 120
Figure 2 – Courbe de surcharge et caractéristique temps-courant des éléments de remplacement «a» 122
Figure 3 – Zone temps-courant des éléments de remplacement "aM" 124
Figure 4 – Mode de présentation générale des caractéristiques d'amplitude du courant coupé d'une série d'éléments de remplacement pour courant alternatif 126
Figure 5 – Schéma type du circuit utilisé pour les essais du pouvoir de coupure (voir 8.5) 128
Figure 6 – Interprétation des oscillogrammes lors des essais du pouvoir de coupure en courant alternatif (voir 8.5.7) 130
Figure 7 – Interprétation des oscillogrammes lors des essais du pouvoir de coupure en courant continu (voir 8.5.7) 132
Figure 8 – Fil incandescent et position du thermocouple 134
Figure 9 – Appareillage (exemple) 136
Figure A.1 – Détermination de l'impédance du circuit pour le calcul du facteur de puissance selon la méthode I 142
Figure C.1 – Caractéristique d'amplitude ducourant coupé en fonction de la durée réelle de préarc 154

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.10 Resistance to heat 65
7.11 Mechanical strength 65
7.12 Resistance to corrosion 65
7.13 Resistance to abnormal heat and fire 65
7.14 Electromagnetic compatibility 65
8 Tests 67
8.1 General 67
8.2 Verification of the insulating properties and of the suitability for isolation 77
8.3 Verification of temperature rise and power dissipation 81
8.4 Verification of operation 87
8.5 Verification of the breaking capacity 97
8.6 Verification of the cut-off current characteristics 109
8.7 Verification of I^2t characteristics and overcurrent discrimination 109
8.8 Verification of the degree of protection of enclosures 111
8.9 Verification of resistance to heat 111
8.10 Verification of non-deterioration of contacts 111
8.11 Mechanical and miscellaneous tests 113

Annex A (informative) Measurement of short-circuit power factor 139
Annex B (informative) Calculation of pre-arcing I^2t values for "gG", "gM", “gD” and “gN” fuse-links and calculation of operating I^2t values at reduced voltage 145
Annex C (informative) Calculation of cut-off current-time characteristic 149
Annex D (informative) Effect of change of ambient temperature and surroundings on the performance of fuse-links 157

Figure 1 – Diagram illustrating the means of verification of the time-current characteristic, using the results of the tests at the "gate" currents (example) 121
Figure 2 – Overload curve and time-current characteristic for "a" fuse-links 123
Figure 3 – Time current zone for aM fuses 125
Figure 4 – General presentation of the cut-off characteristics for a series of a.c. fuse-links 127
Figure 5 – Typical diagram of the circuit used for breaking capacity test (see 8.5) 129
Figure 6 – Interpretation of oscillograms taken during the a.c. breaking-capacity tests (see 8.5.7) 131
Figure 7 – Interpretation of oscillograms taken during the d.c. breaking-capacity tests (see 8.5.7) 133
Figure 8 – Glow-wire and position of the thermocouple 135
Figure 9 –Test apparatus (example) 137
Figure A.1 – Determination of circuit-impedance for calculation of power factor in accordance with method I 143
Figure C.1 – Cut-off current characteristic as a function of actual pre-arcing time 155

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 1 – Valeurs normalisées de la tension assignée alternative d'un fusible 38
Tableau 2 – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gG» et «gM» 42
Tableau 3 – Balises des durées de préarc spécifiées pour des éléments de remplacement «gG» et «gM» [a] 42
Tableau 4 – Balises pour les éléments de remplacement “aM” (tous les courants assignés) 44
Tableau 5 – Limites d'échauffement $\Delta T = (T - T_a)$ des contacts et bornes 52
Tableau 6 – Tension d'arc maximal 56
Tableau 7 – Valeurs de I^2t de préarc à 0,01 s pour élément de remplacement «gG» et «gM» 58
Tableau 8 – Tension assignée de tenue aux chocs 60
Tableau 9 – Distances d’isolement minimales dans l’air 60
Tableau 10 – Lignes de fuite minimales 62
Tableau 11 – Liste des essais complets des éléments de remplacement et nombre d'éléments de remplacement à essayer 70
Tableau 12 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné le plus faible dans une série homogène et nombre d'éléments de remplacement à essayer 72
Tableau 13 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné compris entre le courant assigné le plus fort et le courant assigné le plus faible d'une série homogène et nombre d'éléments de remplacement à essayer 74
Tableau 14 – Liste des essais complets des ensembles-porteurs et nombre d'ensembles-porteurs à essayer 74
Tableau 15 – Tension d’essai 78
Tableau 16 – Tension d’essai à travers les pôles pour la vérification de l’aptitude au sectionnement 80
Tableau 17 – Sections des conducteurs en cuivre pour les essais (selon les Paragraphes 8.3 et 8.4) 84
Tableau 18 – Section des conducteurs en cuivre pour les essais de vérification des balises des fusibles « aM» 90
Tableau 19 – Essai conformément au Paragraphe 8.4.3.5 94
Tableau 20 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des fusibles pour courant alternatif 100
Tableau 21 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des fusibles pour courant continu 102

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 1 – Standard values of a.c. rated voltages for fuses 39
Table 2 – Conventional time and current for "gG" and "gM" fuse-links 43
Table 3 – Gates for specified pre-arcing times of "gG" and "gM" fuse-links [a] 43
Table 4 – Gates for "aM ' fuse-links (all rated currents) 45
Table 5 – Temperature rise limits $\Delta T = (T - T_a)$ for contacts and terminals 53
Table 6 – Maximum arc voltage 57
Table 7 – Pre-arcing I^2t values at 0,01 s for "gG" and "gM" fuse-links 59
Table 8 – Rated impulse withstand voltage 61
Table 9 – Minimum clearances in air 61
Table 10 – Minimum creepage distances 63
Table 11 – Survey of complete tests on fuse-links and number of fuse-links to be tested 71
Table 12 – Survey of tests on fuse-links of smallest rated current of homogeneous series and number of fuse-links to be tested 73
Table 13 – Survey of tests on fuse-links of rated currents between the largest and the smallest rated current of a homogeneous series and number of fuse-links to be tested 75
Table 14 – Survey of complete tests on fuse-holders and number of fuse-holders to be tested 75
Table 15 – Test voltage 79
Table 16 – Test voltage across the poles for the verification of the suitability for isolation 81
Table 17 – Cross-sectional area of copper conductors for tests corresponding to Subclauses 8.3 and 8.4 85
Table 18 – Cross-section areas of the copper conductors for the test of “aM” fuses 91
Table 19 – Table for test in Subclause 8.4.3.5 95
Table 20 – Values for breaking-capacity tests on a.c. fuses 101
Table 21 – Values for breaking capacity tests on d.c. fuses 103

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 1: Exigences générales

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 60269-1 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 1998 et son amendement 1 (2005), ainsi que des parties de la CEI 60269-2 (1986) et la CEI 60269-3 (1987) et constitue une révision mineure.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 1: General requirements

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 60269-1 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 1998 and amendment 1 (2005), as well as parts of IEC 60269-2 (1986) and IEC 60269-3 (1987) and constitutes a minor revision.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
32B/483/FDIS	32B/490/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

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 60269-1:2006

The text of this standard is based on following documents:

FDIS	Report on voting
32B/483/FDIS	32B/490/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 IEC 60269-1 (third edition, 1998) and parts of 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 IEC 60269-2 (second edition, 1986) and all of 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 IEC 60269-3 (second edition, 1987) and all of IEC 60269-3-1 (second edition, 2004).

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

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 60269-1, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 1: Exigences générales

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60269 est applicable aux fusibles avec éléments de remplacement limiteurs de courant à fusion enfermée et à pouvoir de coupure égal ou supérieur à 6 kA, destinés à assurer la protection des circuits à courant alternatif à fréquence industrielle dont la tension nominale ne dépasse pas 1 000 V, ou des circuits à courant continu dont la tension nominale ne dépasse pas 1 500 V.

Des parties subséquentes, auxquelles la présente norme se réfère, énoncent des exigences supplémentaires applicables aux fusibles prévus pour des conditions d'utilisation ou des applications particulières.

Il convient que les éléments de remplacement destinés à être utilisés dans les combinaisons selon la CEI 60947-3 répondent aux présentes exigences.

NOTE 1 Il convient que, pour les éléments de remplacement «a», les conditions de fonctionnement (voir 2.2.4) en courant continu fassent l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le constructeur.

NOTE 2 Les modifications et compléments à la présente norme, nécessaires pour certains types de fusibles destinés à des applications particulières – par exemple certains fusibles pour véhicules de traction électrique ou pour circuits à haute fréquence – feront, au besoin, l'objet de normes particulières.

NOTE 3 La présente norme ne s'applique pas aux fusibles miniatures, ceux-ci faisant l'objet de la CEI 60127.

La présente norme a pour objet de préciser les caractéristiques des fusibles ou de leurs parties (socle, porte-fusible, élément de remplacement) de manière à permettre leur remplacement par d'autres fusibles ou parties de fusibles ayant les mêmes caractéristiques, à condition qu'ils soient interchangeables en ce qui concerne leurs dimensions. A cette fin, elle traite en particulier:

– des caractéristiques suivantes des fusibles:
  - leurs valeurs assignées;
  - leur isolation;
  - leurs échauffements en service normal;
  - leurs puissances dissipée et dissipée acceptable;
  - leurs caractéristiques temps-courant;
  - leur pouvoir de coupure;
  - leur caractéristique d'amplitude du courant coupé et leurs caractéristiques I^2t.
– des essais de type destinés à vérifier les caractéristiques des fusibles;
– des indications à porter sur les fusibles.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 1: General requirements

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 60269 is applicable to fuses incorporating enclosed current-limiting fuse-links with rated breaking capacities of not less than 6 kA, intended for protecting power-frequency a.c. circuits of nominal voltages not exceeding 1 000 V or d.c. circuits of nominal voltages not exceeding 1 500 V.

Subsequent parts of this standard, referred to herein, cover supplementary requirements for such fuses intended for specific conditions of use or applications.

Fuse-links intended to be included in fuse-switch combinations according to IEC 60947-3 should also comply with the following requirements.

NOTE 1 For "a" fuse-links, details of performance (see 2.2.4) on d.c. circuits should be subject to agreement between user and manufacturer.

NOTE 2 Modifications of, and supplements to, this standard required for certain types of fuses for particular applications – for example, certain fuses for rolling stock, or fuses for high-frequency circuits – will be covered, if necessary, by separate standards.

NOTE 3 This standard does not apply to miniature fuses, these being covered by IEC 60127.

The object of this standard is to establish the characteristics of fuses or parts of fuses (fuse-base, fuse-carrier, fuse-link) in such a way that they can be replaced by other fuses or parts of fuses having the same characteristics provided that they are interchangeable as far as their dimensions are concerned. For this purpose, this standard refers in particular to

– the following characteristics of fuses:
  - their rated values;
  - their insulation;
  - their temperature rise in normal service;
  - their power dissipation and acceptable power dissipation;
  - their time/current characteristics;
  - their breaking capacity;
  - their cut-off current characteristics and their I^2t characteristics.
– type test for verification of the characteristics of fuses;
– the marking of fuses.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

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 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050(441):1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*
Amendement 1 (2000)

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

CEI 60269-3, *Fusibles basse tension – 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*

CEI 60269-4, *Fusibles basse tension – Partie 4: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des semiconducteurs*

CEI 60269-5, *Fusibles basse tension – Partie 5: Lignes directrices pour l'application des fusibles basse tension.*

CEI 60364-3:1993, *Installations électriques des bâtiments – Troisième partie: Détermination des caractéristiques générales*

CEI 60364-5-52:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60584-1:1995, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

CEI 60617, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60664-1:2002, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60695-2-1/0:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 0: Méthode d'essai au fil incandescent – Généralités*

CEI 60695-2-1/1:1994, *Essais relatifs au risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/ feuille 1: Essai au fil incandescent sur produits finis et guide*

CEI 60695-2-1/2:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 2: Essai d'inflammabilité au fil incandescent sur matériaux*

CEI 60695-2-1/3:1994, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 1/feuille 3: Essai d'allumabilité au fil incandescent sur matériaux*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*
Amendment 1 (2000)

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

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – 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*

IEC 60269-4, *Low-voltage fuses – Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices*

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

IEC 60364-3:1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*

IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring system*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (Code IP)*

IEC 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60664-1:2002, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-1/0:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General*

IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*

IEC 60695-2-1/2:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 2: Glow-wire flammability test on materials*

IEC 60695-2-1/3:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 3: Glow-wire ignitability test on materials*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

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

ISO 478:1974, *Papier – Dimensions brutes de stock pour la série A-ISO – Série principale ISO*

ISO 593:1974, *Papier – Dimensions brutes de stock pour la série A-ISO – Série complémentaire ISO*

ISO 4046:1978, *Papier, carton, pâtes et termes annexes – Vocabulaire – Edition bilingue*

2 Termes et définitions

NOTE Pour les définitions générales relatives aux fusibles, voir également la CEI 60050-441.

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent:

2.1 Fusibles et leurs éléments constitutifs

2.1.1
fusible
appareil dont la fonction est d'ouvrir par la fusion d'un ou de plusieurs de ses éléments conçus et calibrés à cet effet le circuit dans lequel il est inséré en coupant le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée. Le fusible comprend toutes les parties qui constituent l'appareil complet

[VEI 441-18-01]

2.1.2
ensemble-porteur
combinaison d'un socle et de son porte-fusible

NOTE Lorsque, dans la présente norme, le terme «ensemble-porteur» est utilisé, il désigne le socle et/ou le porte-fusible, s'il n'est pas nécessaire de faire une distinction nette entre les deux.

[VEI 441-18-14 modifiée]

2.1.2.1
socle
partie fixe d'un fusible munie de contacts et de bornes

[VEI 441-18-02]

NOTE Le cas échéant, les enveloppes sont considérées comme faisant partie du socle.

2.1.2.2
porte-fusible
partie amovible d'un fusible destinée à recevoir un élément de remplacement

[VEI 441-18-13 modifiée]

2.1.3
élément de remplacement
partie d'un fusible comprenant le ou les éléments fusibles et destinée à être remplacée après fonctionnement du fusible

[VEI 441-18-09]

2.1.4
contact du fusible
deux ou plusieurs parties conductrices destinées à assurer la continuité électrique entre un élément de remplacement et l'ensemble-porteur correspondant

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

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

ISO 478:1974, *Paper – Untrimmed stock sizes for the ISO-A series – ISO primary range*

ISO 593:1974, *Paper – Untrimmed stock size for the ISO-A series – ISO supplementary range*

ISO 4046:1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary – Bilingual edition*

2 Terms and definitions

NOTE For general definitions concerning fuses, see also IEC 60050-441.

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

2.1 Fuses and their component parts

2.1.1
fuse
device that by the fusing of one or more of its specially designed and proportioned components opens the circuit in which it is inserted by breaking the current when this exceeds a given value for a sufficient time. The fuse comprises all the parts that form the complete device

[IEV 441-18-01]

2.1.2
fuse-holder
combination of the fuse-base with its fuse-carrier

NOTE Where, in this standard, the term "fuse-holder" is used, it covers fuse-bases and/or fuse-carriers, if no clearer distinction is necessary.

[IEV 441-18-14]

2.1.2.1
fuse-base (fuse-mount)
fixed part of a fuse provided with contacts and terminals

[IEV 441-18-02]

NOTE Where applicable, covers are considered as part of the fuse-base.

2.1.2.2
fuse-carrier
movable part of a fuse designed to carry a fuse-link

[IEV 441-18-13]

2.1.3
fuse-link
part of a fuse including the fuse-element(s), intended to be replaced after the fuse has operated

[IEV 441-18-09]

2.1.4
fuse-contact
two or more conductive parts designed to ensure circuit continuity between a fuse-link and the corresponding fuse-holder

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.1.5
élément fusible
partie de l'élément de remplacement destinée à fondre sous l'action d'un courant dépassant une valeur déterminée pendant une durée déterminée

[VEI 441-18-08]

NOTE L'élément de remplacement peut comporter plusieurs éléments fusibles montés en parallèle.

2.1.6
dispositif indicateur
partie d'un fusible destinée à indiquer si celui-ci a fonctionné

[VEI 441-18-17]

2.1.7
percuteur
dispositif mécanique faisant partie d'un élément de remplacement qui, lors du fonctionnement du fusible, libère l'énergie requise pour faire fonctionner d'autres appareils, des dispositifs indicateurs ou pour effectuer un verrouillage

[VEI 441-18-18]

2.1.8
borne
partie conductrice d'un fusible prévue pour la connexion électrique avec des circuits extérieurs

NOTE On peut distinguer les bornes selon le type de circuit auquel elles appartiennent (par exemple borne principale, borne de terre, etc.) et aussi selon leur conception (par exemple borne à vis, borne à fiche, etc.).

2.1.9
élément de remplacement conventionnel d'essai
élément de remplacement d'essai à puissance dissipée et de dimensions définies

2.1.10
socle conventionnel d'essai
socle d'essai défini

2.1.11
élément de calibrage
partie supplémentaire d'un socle destinée à assurer un degré de non-interchangeabilité

2.2 Termes généraux

2.2.1
élément de remplacement à fusion enfermée
élément de remplacement dont le ou les éléments fusibles sont totalement enfermés, de sorte qu'au cours du fonctionnement, dans la limite de ses caractéristiques assignées, il ne peut provoquer aucun effet nuisible externe par exemple, effet dû au développement d'un arc, à l'émission de gaz ou à la projection de flammes ou de particules métalliques

[VEI 441-18-12]

2.2.2
élément de remplacement limiteur de courant
élément de remplacement qui, pendant et par son fonctionnement dans une zone de courant spécifié, limite le courant à une valeur nettement inférieure à la valeur de crête du courant présumé

[VEI 441-18-10]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.1.5
fuse-element
part of the fuse-link designed to melt under the action of current exceeding some definite value for a definite period of time

[IEV 441-18-08]

NOTE The fuse-link may comprise several fuse-elements in parallel.

2.1.6
indicating device (indicator)
part of a fuse provided to indicate whether the fuse has operated

[IEV 441-18-17]

2.1.7
striker
mechanical device forming part of a fuse-link which, when the fuse operates, releases the energy required to cause operation of other apparatus or indicators or to provide interlocking

[IEV 441-18-18]

2.1.8
terminal
conductive part of a fuse provided for electric connection to external circuits

NOTE Terminals may be distinguished according to the kind of circuits for which they are intended (for example, main terminal, earth terminal, etc.) and also according to their design (for example, screw terminal, plug terminal, etc.).

2.1.9
dummy fuse-link
test fuse-link with defined power dissipation and dimensions

2.1.10
test rig
defined test fuse-base

2.1.11
gauge-piece
additional part of a fuse-base intended to achieve a degree of non-interchangeability

2.2 General terms

2.2.1
enclosed fuse-link
fuse-link in which the fuse-element(s) is (are) totally enclosed, so that during operation within its rating it cannot produce any harmful external effects, for example, due to development of an arc, the release of gas or the ejection of flame or metallic particles

[IEV 441-18-12]

2.2.2
current-limiting fuse-link
fuse-link that during and by its operation in a specified current range, limits the current to a substantially lower value than the peak value of the prospective current

[IEV 441-18-10]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.2.3
élément de remplacement «g»
(élément de remplacement de pouvoir de coupure toute surintensité, antérieurement: «à usage général»)
élément de remplacement limiteur de courant capable d'interrompre, dans des conditions spécifiées, tous courants qui provoquent la fusion de l'élément fusible jusqu'à son pouvoir de coupure assigné

2.2.4
élément de remplacement «a»
(élément de remplacement de pouvoir de coupure des courants de court-circuit seulement, antérieurement: «d'accompagnement»)
élément de remplacement limiteur de courant capable d'interrompre, dans des conditions spécifiées, tous courants compris entre la valeur minimale du courant indiquée sur sa caractéristique temps de fonctionnement/courant ($k_2 I_n$ à la Figure 2) et son pouvoir de coupure assigné

NOTE Les éléments de remplacement «a» sont généralement utilisés pour assurer la protection contre les courts-circuits. S'il y a lieu d'assurer la protection contre des surintensités inférieures à la valeur $k_2 I_n$ à la Figure 2, ils sont utilisés avec un autre appareil de connexion approprié conçu pour interrompre de telles surintensités de faible valeur.

2.2.5
températures

2.2.5.1
température de l'air ambiant
T_a
température de l'air extérieur au fusible (à 1 m de distance environ de celui-ci ou de son coffret, s'il existe)

2.2.5.2
température du fluide environnant
T_e
température du fluide refroidissant l'élément (contact, borne, etc.). C'est la somme de la température de l'air ambiant T_a et de l'échauffement ΔT_e par rapport à la température ambiante du fluide intérieur entourant les composants du fusible (contact, borne, etc.). S'il n'est pas enfermé, T_e est prise égale à T_a

2.2.5.3
température de l'élément
T
la température de l'élément (contact, borne, etc.) T est celle que l'on mesure sur cet élément

2.2.6
sélectivité lors d'une surintensité
coordination entre les caractéristiques considérées de deux ou de plusieurs dispositifs de protection à maximum de courant de telle façon qu'à l'apparition de surintensités dans des limites données le dispositif prévu pour fonctionner entre ces limites fonctionne, tandis que le ou les autres ne fonctionnent pas

2.2.7
système de fusibles
famille de fusibles construits suivant les mêmes principes physiques en ce qui concerne la forme des éléments de remplacement, le type des contacts, etc.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.2.3
"g" fuse-link
(full-range breaking-capacity fuse-link, formerly general purpose fuse-link)
current-limiting fuse-link capable of breaking under specified conditions all currents, which cause melting of the fuse-element up to its rated breaking capacity

2.2.4
"a" fuse-link
(partial-range breaking-capacity fuse-link, formerly back-up fuse-link)
current-limiting fuse-link capable of breaking under specified conditions all currents between the lowest current indicated on its operating time-current characteristic ($k_2 I_n$ in Figure 2) and its rated breaking capacity

NOTE "a" fuse-links are generally used to provide short-circuit protection. Where protection is required against over-currents less than $k_2 I_n$ in Figure 2, they are used in conjunction with another suitable switching device designed to interrupt such small overcurrents.

2.2.5
temperatures

2.2.5.1
ambient air temperature
T_a
the temperature of the air surrounding the fuse (at a distance of about 1 m from the fuse or its enclosure, if any)

2.2.5.2
fluid environment temperature
T_e
temperature of the fluid cooling the fuse-components (contact, terminal, etc.). It is the sum of the ambient air temperature T_a and the temperature rise ΔT_e with respect to the ambient temperature of the internal fluid in contact with the fuse-components (contact, terminal, etc.) if the latter is in an enclosure. If it is not in an enclosure, it is assumed that T_e is equal to T_a

2.2.5.3
fuse-component temperature
T
fuse-component (contact, terminal, etc.) temperature T is that of the relevant part

2.2.6
overcurrent discrimination
coordination of the relevant characteristics of two or more overcurrent protective devices such that, on the occurrence of overcurrents within stated limits, the device intended to operate within these limits does so, while the other(s) do(es) not

2.2.7
fuse system
family of fuses following the same physical design principles with respect to the shape of the fuse-links, type of contact, etc.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.2.8
taille
série de dimensions spécifiées de fusibles à l'intérieur d'un système de fusibles. Chaque taille couvre une zone de courants assignés donnée à l'intérieur de laquelle les dimensions normalisées des fusibles restent inchangées

2.2.9
série homogène d'éléments de remplacement
série d'éléments de remplacement d'une taille donnée dont chacun ne diffère de l'autre que par des caractéristiques telles que, pour un essai donné, l'essai d'un seul ou d'un nombre réduit d'éléments de remplacement déterminés de la série peut être considéré comme représentatif de tous les éléments de remplacement de la série

NOTE Les caractéristiques par lesquelles un élément de remplacement d'une série homogène peut différer des autres ainsi que le choix de l'élément de remplacement à soumettre aux essais seront indiquées en fonction des essais considérés (voir Tableaux 12 et 13).

[VEI 441-18-34 modifiée]

2.2.10
catégorie d'emploi (d' un élément de remplacement)
ensemble d'exigences spécifiées relatives aux conditions dans lesquelles l'élément de remplacement remplit son office, choisies pour représenter un groupe caractéristique d'applications pratiques (voir 5.7.1)

2.2.11
fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées
(antérieurement: coupe-circuit pour usages industriels)
fusibles destinés à être utilisés dans des installations dans lesquelles les éléments de remplacement ne sont accessibles qu'à des personnes habilitées et ne peuvent être remplacés que par elles

NOTE 1 La non-interchangeabilité et la protection contre les contacts accidentels avec les parties sous tension peuvent ne pas être assurées par des dispositions de construction.

NOTE 2 Par «personnes habilitées», on entend les personnes appartenant aux catégories BA 4 «averties[1]» et BA 5 «qualifiées[2]» selon la CEI 60364-3.

2.2.12
fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées
(antérieurement coupe-circuit pour usages domestiques et analogues)
fusibles destinés à être utilisés dans des installations dans lesquelles les éléments de remplacement sont accessibles à des personnes non qualifiées et peuvent être remplacés par elles

NOTE Dans le cas de ces fusibles, il est recommandé d'assurer la protection contre les contacts directs avec les parties sous tension; le cas échéant, il peut s'avérer nécessaire de prescrire leur non-interchangeabilité.

2.2.13
non-interchangeabilité
caractéristiques limitatives de forme ou de dimensions destinées à éviter l'utilisation par mégarde, sur un socle déterminé, d'éléments de remplacement ayant des propriétés électriques autres que celles assurant le degré voulu de protection

[VEI 441-18-33]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

---

1 Averties: Personnes suffisamment informées ou surveillées par des personnes qualifiées leur permettant d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité (agents d'entretien ou d'exploitation).

2 Qualifiées: Personnes ayant des connaissances techniques ou une expérience suffisante leur permettant d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité (ingénieurs et techniciens).

2.2.8
size
specified set of dimensions of fuses within a fuse system. Each individual size covers a given range of rated currents for which the specified dimensions of the fuses remain unchanged

2.2.9
homogeneous series of fuse-links
series of fuse-links, within a given size, deviating from each other only in such characteristics that for a given test, the testing of one or a reduced number of particular fuse-links of that series may be taken as representative for all the fuse-links of the homogeneous series

NOTE The characteristics by which the fuse-links of a homogeneous series may deviate and details on which of the fuse-links shall be tested are specified in association with the tests concerned (see Tables 12 and 13).

[IEV 441-18-34, modified]

2.2.10
utilization category (of a fuse-link)
combination of specified requirements related to the conditions in which the fuse-link fulfils its purpose, selected to represent a characteristic group of practical applications (see 5.7.1)

2.2.11
fuses for use by authorized persons
(formerly called fuses for industrial application)
fuses intended to be used in installations where the fuse-links are accessible to and intended to be replaced by authorized persons only

NOTE 1 Non-interchangeability and protection against accidental contact with live parts need not necessarily be ensured by constructional means.

NOTE 2 Authorized person is understood to have the meaning defined for categories BA 4 "instructed"[1] and BA 5 "skilled"[2] in IEC 60364-3.

2.2.12
fuses for use by unskilled persons (formerly called fuses for domestic and similar applications)
fuses intended to be used in installations where the fuse-links are accessible to, and can be replaced by, unskilled persons

NOTE For these fuses, protection against direct contact with live parts is recommended and non-interchangeability may be required, if necessary

2.2.13
non-interchangeability
limitations on shape and/on dimensions with the object of avoiding in a specific fuse-base the inadvertent use of fuse-links having electrical properties other than those ensuring the desired degree of protection

[IEV 441-18-33]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

---

1 Instructed: Persons adequately advised or supervised by skilled persons to enable them to avoid dangers which electricity may create (operating and maintenance staff).

2 Skilled: Persons with technical knowledge or sufficient experience to enable them to avoid dangers which electricity may create (engineers and technicians).

2.3 Grandeurs caractéristiques

2.3.1
caractéristiques assignées
terme général employé pour désigner chacune des valeurs caractéristiques qui définissent ensemble les conditions de fonctionnement d'après lesquelles les essais sont déterminés et pour lesquelles le matériel a été établi

[VEI 441-18-36]

NOTE Les valeurs assignées généralement indiquées pour les fusibles basse tension sont les suivantes: tension, courant, pouvoir de coupure, puissance dissipée et puissance dissipée acceptable, et fréquence, s'il y a lieu. Dans le cas du courant alternatif, la tension assignée et le courant assigné indiqués sont les valeurs efficaces périodiques; dans le cas du courant continu, s'il y a des ondulations, la tension assignée s'entend pour la valeur moyenne, le courant assigné pour la valeur efficace. Sauf indication contraire, cela s'applique à toute valeur de la tension et du courant.

2.3.2
courant présumé (d'un circuit et dans le cas d'un fusible)
courant qui circulerait dans le circuit si chaque pôle du fusible était remplacé par un conducteur d'impédance négligeable.

En courant alternatif, le courant présumé est exprimé par la valeur efficace de la composante alternative

NOTE Le courant présumé est la grandeur à laquelle se rapportent normalement le pouvoir de coupure et les caractéristiques du fusible, par exemple les caractéristiques I^2t et d'amplitude du courant coupé (voir 8.5.7).

[VEI 441-17-01 modifiée]

2.3.3
balises
valeurs limites à l'intérieur desquelles se trouvent les caractéristiques, par exemple les caractéristiques temps-courant

2.3.4
pouvoir de coupure d'un élément de remplacement
valeur du courant présumé qu'un élément de remplacement est capable d'interrompre sous une tension spécifiée et dans des conditions exigées d'emploi et de comportement

[VEI 441-17-08 modifiée]

2.3.5
zone de coupure
zone de courants présumés à l'intérieur de laquelle le pouvoir de coupure d'un élément de remplacement est assuré

2.3.6
courant coupé limité
valeur instantanée maximale du courant atteinte pendant le fonctionnement d'un élément de remplacement quand il fonctionne de manière à empêcher le courant d'atteindre la valeur maximale qu'il atteindrait autrement

2.3.7
caractéristique d'amplitude du courant coupé; caractéristique du courant coupé limité
courbe donnant, pour des conditions déterminées de fonctionnement, la valeur du courant coupé limité en fonction du courant présumé

NOTE En courant alternatif, les valeurs des courants coupés limités sont des valeurs maximales atteintes quel que soit le degré d'asymétrie. En courant continu, les valeurs des courants coupés limités sont les valeurs maximales atteintes pour la constante de temps spécifiée.

[VEI 441-17-14]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3 Characteristic quantities

2.3.1
rating
general term employed to designate the characteristic values that together define the working conditions upon which the tests are based and for which the equipment is designed

[IEV 441-18-36]

NOTE Rated values usually stated for low-voltage fuses are: voltage, current, breaking capacity, power dissipation and acceptable power dissipation, and frequency, where applicable. In the case of a.c., rated voltage and rated current are stated as r.m.s. symmetrical values; in the case of d.c., when ripple is present, the rated voltage is stated as a mean value, the rated current as an r.m.s. value. The above applies to any value of voltage and current, if not indicated otherwise.

2.3.2
prospective current (of a circuit and with respect to a fuse)
current that would flow in the circuit if each pole of the fuse were replaced by a conductor of negligible impedance.

For a.c., the prospective current is expressed by the r.m.s. value of the a.c. component

NOTE The prospective current is the quantity to which the breaking capacity and characteristics of the fuse are normally referred, e.g. I^2t and cut-off current characteristics (see 8.5.7).

[IEV 441-17-01 modified]

2.3.3
gates
limiting values within which the characteristics, for example time-current characteristics, are obtained

2.3.4
breaking capacity of a fuse
value of prospective current that a fuse is capable of breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour

[IEV 441-17-08 modified]

2.3.5
breaking range
breaking range is a range of prospective currents within which the breaking capacity of a fuse-link is assured

2.3.6
cut-off current
maximum instantaneous value reached by the current during the breaking operation of a fuse-link when it operates in such a manner as to prevent the current from reaching the otherwise attainable maximum

2.3.7
cut-off current characteristic; let-through current characteristic
curve giving the cut-off current as a function of the prospective current under stated conditions of operation

NOTE In the case of a.c., the values of the cut-off currents are the maximum values which can be reached whatever the degree of asymmetry. In the case of d.c., the values of the cut-off currents are the maximum values reached related to the time constants as specified.

[IEV 441-17-14]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3.8
valeur de crête du courant admissible (d'un ensemble-porteur)
valeur de crête du courant coupé limité que l'ensemble-porteur peut supporter

NOTE La valeur de crête du courant admissible n'est pas inférieure au courant coupé limité de tout élément de remplacement que l'ensemble-porteur est destiné à recevoir.

2.3.9
durée de préarc; temps de fusion
intervalle de temps qui s'écoule à partir du moment où commence à circuler un courant suffisant pour provoquer une coupure dans le ou les éléments fusibles jusqu'à l'instant où un arc commence à se former

[VEI 441-18-21]

2.3.10
durée d'arc d'un fusible
intervalle de temps entre l'instant d'amorçage de l'arc sur un fusible et l'instant de l'extinction finale de l'arc sur ce même fusible

[VEI 441-17-37 modifiée]

2.3.11
durée de fonctionnement
somme de la durée de préarc et de la durée d'arc

[VEI 441-18-22]

2.3.12
I^2t; intégrale de Joule
intégrale du carré du courant pour un intervalle de temps donné:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 \mathrm{d}t$$

NOTE 1 L'I^2t de préarc est l'intégrale I^2t pour la durée de préarc du fusible.

NOTE 2 L'I^2t de fonctionnement est l'intégrale I^2t appliquée pour la durée de fonctionnement du fusible.

NOTE 3 L'énergie, en joules, libérée dans une portion ayant une résistance de 1 Ω d'un circuit protégé par un fusible est égale à la valeur de I^2t de fonctionnement exprimée en A^2s.

[VEI 441-18-23]

2.3.13
caractéristique I^2t
courbe donnant les valeurs de l'I^2t (I^2t de préarc et/ou de fonctionnement) en fonction de la valeur du courant présumé et pour des conditions de fonctionnement déterminées

2.3.14
zone de l'I^2t
bande comprise entre la caractéristique I^2t de préarc minimale et la caractéristique I^2t de fonctionnement maximale dans des conditions déterminées

2.3.15
courant assigné d'un élément de remplacement
I_n
valeur du courant que l'élément de remplacement est capable de supporter de façon continue dans des conditions déterminées sans détérioration

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3.8
peak withstand current (of a fuse-holder)
value of cut-off current that the fuse-holder can withstand

NOTE The peak withstand current is not less than the highest cut-off current of any fuse-link with which the fuseholder is intended to be associated.

2.3.9
pre-arcing time; melting time
interval of time between the beginning of a current large enough to cause a break in the fuse-element(s) and the instant when an arc is initiated

[IEV 441-18-21]

2.3.10
arcing time of a fuse
interval of time between the instant of the initiation of the arc in a fuse and the instant of final arc extinction in that fuse

[IEV 441-17-37 modified]

2.3.11
operating time; total clearing time
sum of the pre-arcing time and the arcing time

[IEV 441-18-22]

2.3.12
***I*²*t*; Joule integral**
integral of the square of the current over a given time interval:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 \mathrm{d}t$$

NOTE 1 The pre-arcing I^2t is the I^2t integral extended over the pre-arcing time of the fuse.

NOTE 2 The operating I^2t is the I^2t integral extended over the operating time of the fuse.

NOTE 3 The energy, in joules, released in 1 Ω of resistance in a circuit protected by a fuse is equal to the value of the operating I^2t expressed in A^2s.

[IEV 441-18-23]

2.3.13
***I*²*t* characteristic**
curve giving I^2t values (pre-arcing I^2t and/or operating I^2t) as a function of prospective current under stated conditions of operation

2.3.14
***I*²*t* zone**
range contained by the minimum pre-arcing I^2t characteristic and the maximum operating I^2t characteristic, under specified conditions

2.3.15
rated current of a fuse-link
I_n
value of current that the fuse-link can carry continuously without deterioration under specified conditions

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3.16
caractéristique temps-courant
courbe donnant la durée, pour des conditions déterminées de fonctionnement, par exemple la durée de préarc ou la durée de fonctionnement, en fonction du courant présumé

[VEI 441-17-13]

NOTE Pour des temps supérieurs à 0,1 s, il n'y a en pratique aucune différence entre la durée de préarc et la durée de fonctionnement.

2.3.17
zone temps-courant
bande comprise entre la caractéristique temps-courant de durée minimale de préarc et la caractéristique temps-courant de durée maximale de fonctionnement dans des conditions spécifiées

2.3.18
courant conventionnel de non-fusion
I_{nf}
valeur spécifiée du courant que peut supporter sans fondre l'élément de remplacement pendant un intervalle de temps spécifié (dit temps conventionnel)

[VEI 441-18-27]

2.3.19
courant conventionnel de fusion
I_f
valeur spécifiée du courant qui provoque le fonctionnement de l'élément de remplacement dans un temps spécifié, dit temps conventionnel

[VEI 441-18-28]

2.3.20
courbe de surcharge d'un élément de remplacement «a»
courbe indiquant le temps pendant lequel un élément de remplacement «a» est capable de supporter le courant considéré sans détérioration (voir 8.4.3.4 et Figure 2)

2.3.21
puissance dissipée (dans un élément de remplacement)
puissance libérée dans un élément de remplacement sous une valeur déclarée de son courant électrique dans des conditions spécifiées d'emploi et de comportement

NOTE Les conditions spécifiées d'emploi et de comportement comprennent généralement une valeur constante efficace du courant électrique après que les conditions d'équilibre de la température sont atteintes.

[VEI 441-18-38 modifiée]

2.3.22
puissance dissipée acceptable (par un socle ou un ensemble-porteur)
valeur indiquée de la puissance dissipée dans un élément de remplacement qu'un socle ou un ensemble-porteur peut admettre dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement

[VEI 441-18-39]

2.3.23
tension de rétablissement
tension qui apparaît aux bornes d'un fusible après la coupure du courant

NOTE Cette tension peut être considérée pendant deux intervalles de temps consécutifs, l'un durant lequel existe une tension transitoire (voir 2.3.23.1), suivi d'un second intervalle durant lequel seule existe la tension de rétablissement à la fréquence industrielle ou en courant continu (voir 2.3.23.2).

[VEI 441-17-25 modifiée]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3.16
time-current characteristic
curve giving the time, e.g. pre-arcing time or operating time as a function of the prospective current under stated conditions of operation

[IEV 441-17-13]

NOTE For times longer than 0,1 s, for practical purposes the difference between pre-arcing and operating time is negligible.

2.3.17
time-current zone
range contained by the minimum pre-arcing time-current characteristics and the maximum operating time-current characteristic, under specified conditions

2.3.18
conventional non-fusing current
I_{nf}
value of current specified as that which the fuse-link is capable of carrying for a specified time (conventional time) without melting

[IEV 441-18-27]

2.3.19
conventional fusing current
I_f
value of current specified as that which causes operation of the fuse-link within a specified time (conventional time)

[IEV 441-18-28]

2.3.20
overload curve of an "a" fuse-link
curve showing the time for which an "a" fuse-link is able to carry the current without deterioration (see 8.4.3.4 and Figure 2)

2.3.21
power dissipation (in a fuse-link)
power released in a fuse-link carrying a stated value of electric current under prescribed conditions of use and behaviour

NOTE The prescribed conditions of use and behaviour generally include a constant r.m.s. value of the electric current after steady-state temperature conditions are reached.

[IEV 441-18-38, modified]

2.3.22
acceptable power dissipation (of a fuse-base or a fuse-holder)
stated value of power dissipation in a fuse-link which a fuse-base or a fuse-holder can accept under prescribed conditions of use and behaviour

[IEV 441-18-39]

2.3.23
recovery voltage
voltage which appears across the terminals of a pole of a fuse after the breaking of the current

NOTE This voltage may be considered in two successive intervals of time, one during which a transient voltage exists (see 2.3.23.1) followed by a second one during which only the power frequency or d.c. recovery voltage (see 2.3.23.2) exists.

[IEV 441-17-25, modified]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3.23.1
tension transitoire de rétablissement
tension de rétablissement tant qu'elle comporte un caractère transitoire appréciable

NOTE 1 La tension transitoire peut être oscillatoire ou non oscillatoire ou être une combinaison des deux selon les caractéristiques du circuit et du fusible. Elle tient compte du déplacement du point neutre d'un circuit polyphasé.

NOTE 2 A moins qu'il n'en soit spécifié autrement, la tension transitoire de rétablissement pour les circuits triphasés est la tension aux bornes du premier pôle qui coupe, car cette tension est généralement plus élevée que celle qui apparaît aux bornes de chacun des deux autres pôles.

[VEI 441-17-26]

2.3.23.2
tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en courant continu
tension de rétablissement après la dissipation des phénomènes transitoires de tension

[VEI 441-17-27 modifiée]

NOTE La tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en courant continu peut être indiquée en pourcentage de la tension assignée.

2.3.24
tension d'arc
valeur instantanée de la tension qui apparaît entre les bornes d'un fusible pendant la durée de l'arc

[VEI 441-18-30]

2.3.25
distance de sectionnement (pour un fusible)
la plus courte distance entre les contacts du socle ou toutes parties conductrices qui leur sont raccordées, mesurée sur un fusible dont l'élément de remplacement ou le porte-élément de remplacement n'est plus en place

[VEI 441-18-06 modifiée]

3 Conditions de fonctionnement en service

Lorsque les conditions ci-après sont applicables, les fusibles répondant à la présente norme sont considérés sans autre façon comme capables de fonctionner correctement. Ces conditions s'appliquent aussi aux essais, sauf dispositions contraires spécifiées à l'Article 8.

3.1 Température de l'air ambiant (T_a)

La température de l'air ambiant T_a (voir 2.2.5.1) n'excède pas 40 °C, sa valeur moyenne mesurée sur une période de 24 h n'excédant pas 35 °C et sa valeur moyenne annuelle étant inférieure.

La valeur minimale de la température de l'air ambiant est de –5 °C.

NOTE 1 Les caractéristiques temps-courant données se rapportent à une température de l'air ambiant de 20 °C. Ces caractéristiques temps-courant sont également valables pour une température de l'air ambiant d'environ 30 °C.

NOTE 2 Dans les cas où les conditions de température s'écartent sensiblement de ces valeurs, il y a lieu d'en tenir compte du point de vue du fonctionnement, des échauffements, etc. Voir l'Annexe D.

3.2 Altitude

L'altitude du lieu d'installation des fusibles n'excède pas 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.

3.3 Conditions atmosphériques

L'air est propre et son degré d'humidité relative ne dépasse pas 50 % à la température maximale de 40 °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

2.3.23.1
transient recovery voltage
abbreviation TRV
recovery voltage during the time in which it has a significant transient character

NOTE 1 The transient recovery voltage may be oscillatory or non-oscillatory or a combination of these, depending on the characteristics of the circuit and the fuse. It includes the voltage shift of the neutral of a polyphase circuit.

NOTE 2 The transient recovery voltage in three-phase circuits is, unless otherwise stated, that which appears across the first pole to clear, because this voltage is generally higher than that which appears across each of the other two poles.

[IEV 441-17-26]

2.3.23.2
power-frequency or d.c. recovery voltage
recovery voltage after the transient voltage phenomena have subsided

[IEV 441-17-27 modified]

NOTE The power frequency or d.c. recovery voltage may be referred to as a percentage of the rated voltage.

2.3.24
arc voltage of a fuse
instantaneous value of the voltage which appears across the terminals of a fuse during the arcing time

[IEV 441-18-30]

2.3.25
isolating distance (for a fuse)
shortest distance between the fuse-base contacts or any conductive parts connected thereto measured on a fuse with the fuse-link or the fuse-carrier removed

[IEV 441-18-06]

3 Conditions for operation in service

Where the following conditions apply, fuses complying with this standard are deemed capable of operating satisfactorily without further qualification. These conditions also apply for tests except those otherwise specified in Clause 8.

3.1 Ambient air temperature (T_a)

The ambient air temperature T_a (see 2.2.5.1) does not exceed 40 °C, its mean value measured over a period of 24 h does not exceed 35 °C, and its mean value measured over a period of one year is lower.

The minimum value of the ambient air temperature is –5 °C.

NOTE 1 The time-current characteristics given are related to a reference ambient air temperature of 20 °C. These time-current characteristics also approximately apply to a temperature of 30 °C.

NOTE 2 In cases where the temperature conditions vary significantly from these values, this should be taken into consideration from the points of view of operation, temperature rise, etc. See Annex D.

3.2 Altitude

The altitude of the site of installation of the fuses does not exceed 2 000 m above sea-level.

3.3 Atmospheric conditions

The air is clean and its relative humidity does not exceed 50 % at the maximum temperature of 40 °C.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Des degrés d'humidité relative plus élevés sont admis à des températures plus basses, par exemple 90 % à 20 °C.

Dans ces conditions, de faibles condensations dues à des variations de température peuvent parfois se produire.

NOTE S'il convient d'employer les fusibles dans des conditions différentes de celles mentionnées en 3.1, 3.2 et 3.3, en particulier à l'extérieur sans protection, il y a lieu de prendre l'avis du constructeur. Cela s'applique également aux cas où des dépôts de sel provenant de la mer ou des dépôts anormaux d'origine industrielle peuvent se produire.

3.4 Tension

La valeur maximale de la tension du réseau ne dépasse pas 110 % de la tension assignée du fusible. Dans le cas de courant continu obtenu par redressement du courant alternatif, des ondulations ne doivent pas provoquer de variation supérieure à 5 % ou inférieure à 9 % autour de la valeur moyenne de 110 % de la tension assignée.

Pour les fusibles de tension assignée de 690 V, la tension maximale du réseau ne doit pas dépasser 105 % de la tension assignée du fusible.

NOTE L'attention est attirée sur le fait que l'indicateur de fusion ou le percuteur d'un fusible peut ne pas fonctionner si l'élément de remplacement fonctionne sous une tension considérablement inférieure à sa tension assignée (voir 8.4.3.6).

3.5 Courant

Les courants à supporter et à couper se trouvent dans les limites spécifiées en 7.4 et 7.5.

3.6 Fréquence, facteur de puissance et constante de temps

3.6.1 Fréquence

En courant alternatif, la fréquence est la fréquence assignée de l'élément de remplacement.

3.6.2 Facteur de puissance

En courant alternatif, le facteur de puissance n'est pas inférieur à la valeur indiquée dans le Tableau 20 pour la valeur correspondante du courant présumé.

3.6.3 Constante de temps

En courant continu, la constante de temps correspond à la valeur indiquée dans le Tableau 21.

Il existe des conditions de service telles que la constante de temps a une valeur supérieure à celle indiquée dans le Tableau 21. Dans un tel cas, il y a lieu d'utiliser un élément de remplacement qui a été essayé pour vérifier qu'il possède la constante de temps requise et qui est marqué en conséquence.

3.7 Conditions d'installation

Le fusible est installé conformément aux indications données par le constructeur.

Lorsque le fusible est susceptible d'être exposé en service à des vibrations ou chocs anormaux, il convient que le constructeur soit consulté.

3.8 Catégorie d'emploi

Les catégories d'emploi (par exemple «gG») sont indiquées conformément à 5.7.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Higher relative humidity is permitted at lower temperatures, for example, 90 % at 20 °C.

Under these conditions, moderate condensation may occasionally occur due to variation in temperature.

NOTE Where fuses are to be used under conditions different from those mentioned in 3.1, 3.2 and 3.3, in particular outdoors without protection, the manufacturer should be consulted. This applies also in cases where deposits of sea salt or abnormal deposits of industrial origin may occur.

3.4 Voltage

The system voltage has a maximum value not exceeding 110 % of the rated voltage of the fuse. For d.c. when obtained by rectifying a.c., the ripple shall not cause a variation of more than 5 % above or 9 % below the mean value of 110 % of the rated voltage.

For fuses rated 690 V the maximum system voltage shall not exceed 105 % of the rated voltage of the fuse.

NOTE Attention is drawn to the fact that the indicating device or striker of a fuse may not operate if the fuse-link operates at a voltage, which is considerably lower than its rated voltage (see 8.4.3.6).

3.5 Current

The currents to be carried and to be broken are within the range specified in 7.4 and 7.5.

3.6 Frequency, power factor and time constant

3.6.1 Frequency

For a.c. the frequency is the rated frequency of the fuse-link.

3.6.2 Power factor

For a.c. the power factor is not lower than that shown in Table 20, appropriate to the value of prospective current.

3.6.3 Time constant

For d.c. the time constant corresponds to that shown in Table 21.

Some service duties may be found which exceed the limits shown in the Table 21 as regards time constant. For such an application, a fuse-link which has been tested to verify that it meets the required time constant and is marked accordingly shall be used.

3.7 Conditions of installation

The fuse is installed in accordance with the manufacturer's instructions.

If the fuse is likely to be exposed in service to abnormal vibrations or shocks, the manufacturer should be consulted.

3.8 Utilization category

Utilization categories (for example, "gG") are specified according to 5.7.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

3.9 Sélectivité des éléments de remplacement

La sélectivité pour des temps supérieurs à 0,1 s est indiquée dans les Tableaux 2 et 3.

Pour les éléments de remplacement «gG» et «gM» les valeurs de I^2t de préarc sont données dans le Tableau 7 et les valeurs de I^2t de fonctionnement sont données dans les parties subséquentes. Les valeurs de I^2t pour les autres gammes de coupure et catégories d'emploi sont données dans les parties subséquentes.

4 Classification

Les fusibles sont classés conformément à l'Article 5 et aux parties subséquentes.

5 Caractéristiques des fusibles

5.1 Enumération des caractéristiques

Les caractéristiques d'un fusible doivent être énumérées dans les termes suivants pour autant que ces termes s'appliquent.

5.1.1 Ensembles-porteurs

a) Tension assignée (voir 5.2)
b) Courant assigné (voir 5.3.2)
c) Nature du courant et fréquence assignée, s'il y a lieu (voir 5.4)
d) Puissance dissipée acceptable assignée (voir 5.5)
e) Dimensions ou taille
f) Nombre de pôles, s'il y en a plus d'un
g) Valeur de crête du courant admissible

5.1.2 Eléments de remplacement

a) Tension assignée (voir 5.2)
b) Courant assigné (voir 5.3.1)
c) Nature du courant et fréquence assignée, s'il y a lieu (voir 5.4)
d) Puissance dissipée assignée (voir 5.5)
e) Caractéristiques temps-courant (voir 5.6)
f) Zone de coupure (voir 5.7.1)
g) Pouvoir de coupure assigné (voir 5.7.2)
h) Caractéristiques d'amplitude du courant coupé (voir 5.8.1)
i) Caractéristiques I^2t (voir 5.8.2)
k) Dimensions ou taille

5.1.3 Fusibles complets

Degré de protection selon la CEI 60529.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

3.9 Discrimination of fuse-links

Limits of discrimination for times greater than 0,1 s are given in Tables 2 and 3.

For “gG” and “gM” fuse-links pre-arcing I^2t values are given in Table 7 and operating I^2t values are given in subsequent parts. Values for other breaking ranges and utilization categories are shown in subsequent parts.

4 Classification

Fuses are classified according to Clause 5 and the subsequent parts.

5 Characteristics of fuses

5.1 Summary of characteristics

The characteristics of a fuse shall be stated in the following terms, where such terms are applicable.

5.1.1 Fuse-holders

a) Rated voltage (see 5.2)
b) Rated current (see 5.3.2)
c) Kind of current and rated frequency if applicable (see 5.4)
d) Rated acceptable power dissipation (see 5.5)
e) Dimensions or size
f) Number of poles, if more than one
g) Peak withstand current

5.1.2 Fuse-links

a) Rated voltage (see 5.2)
b) Rated current (see 5.3.1)
c) Kind of current and rated frequency, if applicable (see 5.4)
d) Rated power dissipation (see 5.5)
e) Time-current characteristics (see 5.6)
f) Breaking range (see 5.7.1)
g) Rated breaking capacity (see 5.7.2)
h) Cut-off current characteristics (see 5.8.1)
i) I^2t characteristics (see 5.8.2)
k) Dimensions or size

5.1.3 Complete fuses

Degree of protection according to IEC 60529.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

5.2 Tension assignée

Pour le courant alternatif, les valeurs normalisées de tension assignées sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Valeurs normalisées de la tension assignée alternative d'un fusible

Série I V	Série II V
	120*
	208
230*	240
	277*
400*	415*
500	480*
690*	600

Les valeurs marquées d'un astérisque sont des valeurs normalisées conformément à la CEI 60038. En attendant, les autres valeurs du tableau seront également utilisées.

Pour le courant continu, les valeurs préférentielles des tensions assignées sont les suivantes: 110* – 125* – 220* – 250* – 440* – 460 – 500 – 600* – 750 V.

NOTE La tension assignée de l'élément de remplacement peut différer de la tension assignée de l'ensemble-porteur pour lequel l'élément de remplacement est prévu. La tension assignée du fusible est la valeur la plus basse des tensions assignées de ses parties (ensemble-porteur, élément de remplacement).

5.3 Courant assigné

5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Il convient que le courant assigné, exprimé en ampères, de l'élément de remplacement soit choisi parmi les valeurs suivantes:

2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 315 – 400 – 500 – 630 – 800 – 1 000 – 1 250

NOTE 1 Si des valeurs plus basses ou plus élevées sont nécessaires, il convient de choisir un terme de la série R10 de l'ISO 3.

NOTE 2 Si, exceptionnellement, il est nécessaire d'adopter une valeur intermédiaire, il convient de choisir un terme de la série R20 de l'ISO 3.

5.3.2 Courant assigné de l'ensemble-porteur

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, il convient que le courant assigné, exprimé en ampères, de l'ensemble-porteur soit choisi dans la série des courants assignés des éléments de remplacement. Pour les fusibles «gG» et «aM», le courant assigné de l'ensemble-porteur est le courant assigné le plus élevé de l'élément de remplacement avec lequel il est destiné à être utilisé.

5.4 Fréquence assignée (voir 6.1 et 6.2)

L'absence d'indication relative à la fréquence assignée signifiera que le fusible ne remplit les conditions fixées dans la présente norme que pour des fréquences comprises entre 45 Hz et 62 Hz.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

5.2 Rated voltage

For a.c. the standard values of rated voltages are given in Table 1.

Table 1 – Standard values of a.c. rated voltages for fuses

Series I V	Series II V
	120*
	208
230*	240
	277*
400*	415*
500	480*
690*	600

The values marked with an asterisk are standardized values according to IEC 60038. In the meantime, the other values of the table will also be used.

For d.c., the preferred values for rated voltages are given as follows: 110* – 125* – 220* – 250* – 440* – 460 – 500 – 600* – 750 V.

NOTE The rated voltage of the fuse-link may be a value other than the rated voltage of the fuse-holder in which the fuse-link is to be used. The rated voltage of the fuse is the lowest value of the rated voltages of its parts (fuse-holder, fuse-link).

5.3 Rated current

5.3.1 Rated current of the fuse-link

The rated current for the fuse-link, expressed in amperes, should be selected from the following values:

2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 315 – 400 – 500 – 630 – 800 – 1 000 – 1 250

NOTE 1 If higher or lower values are required, these values should be selected from the series R10 of ISO 3.

NOTE 2 If, in exceptional cases, it is necessary to choose an intermediate value, this value should be selected from the series R20 of ISO 3.

5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The rated current of the fuse-holder, expressed in amperes, should be selected from the series of rated currents of fuse-links if not otherwise specified in subsequent parts. For "gG" and "aM" fuses, the rated current of the fuse-holder represents the highest rated current of the fuse-link with which it is intended to be used.

5.4 Rated frequency (see 6.1 and 6.2)

The absence of any marking regarding rated frequency shall imply that the fuse meets the conditions laid down in this standard for frequencies between 45 Hz and 62 Hz only.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, la puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement est indiquée par le constructeur. Elle ne doit pas être dépassée dans des conditions d'essai déterminées.

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, la puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur est indiquée par le constructeur. Elle est considérée comme la puissance dissipée maximale que l'ensemble-porteur peut accepter dans des conditions d'essai déterminées sans que les valeurs maximales d'échauffement spécifiées soient dépassées.

5.6 Limites des caractéristiques temps-courant

Les limites s'entendent pour une température de l'air ambiant T_a de +20 °C.

5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant

Elles dépendent de la conception de l'élément de remplacement ainsi que, pour un élément de remplacement donné, de la température de l'air ambiant et des conditions de refroidissement.

NOTE Pour des températures de l'air ambiant en dehors des limites indiquées en 3.1, il convient que le constructeur soit consulté.

Pour les éléments de remplacement ne correspondant pas aux zones temps-courant normalisées et spécifiées dans les parties subséquentes, il convient que le constructeur puisse indiquer (avec leurs tolérances):

– les caractéristiques temps-courant de préarc et de fonctionnement

ou

– les zones temps-courant.

NOTE Pour des durées de préarc inférieures à 0,1 s, il convient que le conducteur puisse indiquer les caractéristiques I^2t avec leurs tolérances (voir 5.8.2).

Lorsqu'elles sont représentées, les caractéristiques temps-courant doivent être indiquées, pour les durées de préarc dépassant 0,1 s, avec le courant en abscisse et le temps en ordonnée. Des échelles logarithmiques doivent être utilisées sur les deux coordonnées.

Les bases des échelles logarithmiques (dimension d'une décade) doivent être dans le rapport 2/1, les plus grandes dimensions étant en abscisse. Cependant, pour tenir compte d'une pratique en vigueur depuis longtemps aux Etats-Unis d'Amérique, un rapport de 1/1 est admis en variante. La présentation doit être faite sur une feuille de format normalisé A3 ou A4 suivant l'ISO 478 ou l'ISO 593.

Les dimensions des décades doivent être choisies parmi les séries suivantes:

2 cm, 4 cm, 8 cm, 16 cm, et 2,8 cm, 5,6 cm, 11,2 cm.

NOTE Il est recommandé d'utiliser, dans la mesure du possible, les valeurs préférentielles 2,8 cm (ordonnées) et 5,6 cm (abscisses).

5.6.2 Courants et temps conventionnels

Les courants et les temps conventionnels sont spécifiés au Tableau 2. Pour les éléments de remplacement «gD» et «gN» les courants et les temps conventionnels sont spécifiés dans la CEI 60269-2, système de fusibles H.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder

The rated power dissipation of a fuse-link is stated by the manufacturer if not otherwise specified in subsequent parts. That value shall not be exceeded under specified test conditions.

The rated acceptable power dissipation of a fuse-holder is stated by the manufacturer if not otherwise specified in the subsequent parts. It is intended to be the maximum power dissipation the fuse-holder can tolerate under specified test conditions without exceeding the specified temperature rise.

5.6 Limits of time-current characteristics

The limits are based on a reference ambient air temperature T_a of +20 °C.

5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones

They depend on the design of the fuse-link, and, for a given fuse-link, on the ambient air temperature and the cooling conditions.

NOTE For ambient air temperatures deviating from the temperature range according to 3.1, consultation with the manufacturer is necessary.

For fuse-links not complying with the standardized time-current zones as specified in the subsequent parts, the manufacturer should keep available (with their tolerances):

– the pre-arcing and operating time-current characteristics;

or

– the time-current zone.

NOTE For pre-arcing times smaller than 0,1 s, the manufacturer should keep available I^2t characteristics with their tolerances (see 5.8.2).

When the time-current characteristics are presented for pre-arcing times exceeding 0,1 s, they should be given with current as abscissa and time as ordinate. Logarithmic scales shall be used on both coordinate axes.

The basis of the logarithmic scales (the dimensions of one decade) shall be in the ratio 2/1 with the longer dimensions on the abscissa. However, because of long-established practice in the United States of America, a ratio of 1/1 is recognized as an alternative standard. The presentation shall be made on standardized paper A3 or A4, according to ISO 478 or ISO 593.

The dimensions of the decades shall be selected from the following series:

2 cm, 4 cm, 8 cm, 16 cm, and 2,8 cm, 5,6 cm, 11,2 cm.

NOTE It is recommended that, whenever possible, the preferred values 2,8 cm (ordinate) and 5,6 cm (abscissa) be used.

5.6.2 Conventional times and currents

The conventional times and currents are given in Table 2. For "gD" and "gN" fuse-links, conventional times and currents are given in IEC 60269-2, fuse system H.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 2 – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gG» et «gM»

Courant assigné I_n pour «gG» Courant caractéristique I_{ch} pour «gM»[b] A	Temps conventionnel h	Courant conventionnel	
		I_{nf}	I_f
I_n < 16	1	[a]	[a]
16 ≤ I_n ≤ 63	1		
63 < I_n ≤ 160	2	1,25 I_n	1,6 I_n
160 < I_n ≤ 400	3		
400 < I_n	4		

[a] A l'étude.

[b] Pour les éléments de remplacement «gM», voir 5.7.1.

5.6.3 Balises

Pour les éléments de remplacement «gG» et «gM», les balises sont indiquées dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Balises des durées de préarc spécifiées pour des éléments de remplacement «gG» et «gM» [a]

1	2	3	4	5
I_n pour «gG» I_{ch} pour «gM» [b] A	I_{min} (10 s) [c] A	I_{max} (5 s) A	I_{min} (0,1 s) A	I_{max} (0,1 s) A
16	33	65	85	150
20	42	85	110	200
25	52	110	150	260
32	75	150	200	350
40	95	190	260	450
50	125	250	350	610
63	160	320	450	820
80	215	425	610	1 100
100	290	580	820	1 450
125	355	715	1 100	1 910
160	460	950	1 450	2 590
200	610	1 250	1 910	3 420
250	750	1 650	2 590	4 500
315	1 050	2 200	3 420	6 000
400	1 420	2 840	4 500	8 060
500	1 780	3 800	6 000	10 600
630	2 200	5 100	8 060	14 140
800	3 060	7 000	10 600	19 000
1 000	4 000	9 500	14 140	24 000
1 250	5 000	13 000	19 000	35 000

[a] Les valeurs pour les fusibles de courant assigné inférieur à 16 A sont spécifiées dans les parties subséquentes ou sont à l'étude.

[b] Pour les éléments de remplacement «gM», voir 5.7.1.

[c] I_{min} (10 s) est la valeur minimale du courant pour laquelle la durée de préarc n'est pas inférieure à 10 s.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 2 – Conventional time and current for "gG" and "gM" fuse-links

Rated current I_n for «gG» Characteristic current I_{ch} for «gM»[b] A	Conventional time h	Conventional current	
		I_{nf}	I_f
I_n < 16	1	[a]	[a]
16 ≤ I_n ≤ 63	1	1,25 I_n	1,6 I_n
63 < I_n ≤ 160	2		
160 < I_n ≤ 400	3		
400 < I_n	4		

[a] Under consideration.

[b] For "gM" fuse-links, see 5.7.1.

5.6.3 Gates

For "gG" and "gM" fuse-links, the gates given in Table 3 apply.

Table 3 – Gates for specified pre-arcing times of "gG" and "gM" fuse-links [a]

1	2	3	4	5
I_n for "gG" I_{ch} for "gM" [b] A	I_{min} (10 s) [c] A	I_{max} (5 s) A	I_{min} (0,1 s) A	I_{max} (0,1 s) A
16	33	65	85	150
20	42	85	110	200
25	52	110	150	260
32	75	150	200	350
40	95	190	260	450
50	125	250	350	610
63	160	320	450	820
80	215	425	610	1 100
100	290	580	820	1 450
125	355	715	1 100	1 910
160	460	950	1 450	2 590
200	610	1 250	1 910	3 420
250	750	1 650	2 590	4 500
315	1 050	2 200	3 420	6 000
400	1 420	2 840	4 500	8 060
500	1 780	3 800	6 000	10 600
630	2 200	5 100	8 060	14 140
800	3 060	7 000	10 600	19 000
1 000	4 000	9 500	14 140	24 000
1 250	5 000	13 000	19 000	35 000

[a] Values for fuses with rated current less than 16 A are given in subsequent parts or are under consideration.

[b] For "gM" fuse-links, see 5.7.1.

[c] I_{min} (10 s) is the minimum value of current for which the pre-arcing time is not less than 10 s.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Pour les éléments de remplacement "aM“, les limites normalisées des caractéristiques temps-courant rapportées à la température de l’air ambiant de 20 °C font l’objet du Tableau 4 et de la Figure 3. Les facteurs normalisés k sont: k_0 = 1,5; k_1 = 4 et k_2 = 6,3.

Tableau 4 – Balises pour les éléments de remplacement “aM” (tous les courants assignés)

Remarque: précédemment Tableau A de la 60269-2, édition 2

	4 I_n	**6,3 I_n**	**8 I_n**	**10 I_n**	**12,5 I_n**	**19 I_n**
$t_{fonctionnement}$	-	60 s	-	-	0,5 s	0,10 s
$t_{préarc}$	60 s	-	0,5 s	0,2 s	-	-

Pour les éléments de remplacement «gD» et «gN», les balises sont spécifiées dans la CEI 60269-2, système de fusibles H.

5.7 Zone de coupure et pouvoir de coupure

5.7.1 Zone de coupure et catégorie d'emploi

La première lettre doit indiquer la zone de coupure:

– éléments de remplacement «g» (éléments de remplacement pouvant couper tous les courants);

– éléments de remplacement «a» (éléments de remplacement pouvant couper une partie des courants seulement).

La deuxième lettre doit indiquer la catégorie d'utilisation; cette lettre définit avec précision les caractéristiques temps-courant, temps et courants conventionnels, balises:

Par exemple

– «gG» désigne les éléments de remplacement pour usage général pouvant couper tous les courants;

– «gM» désigne les éléments de remplacement pour la protection des circuits de moteurs et pouvant couper tous les courants;

– «aM» désigne les éléments de remplacement pour la protection des circuits de moteurs et ne pouvant couper qu'une partie des courants;

– «gD» indique des éléments de remplacement temporisés pouvant couper tous les courants;

– «gN» indique des éléments de remplacement non temporisés pouvant couper tous les courants.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

NOTE 1 Actuellement, on utilise souvent des éléments de remplacement «gG» pour la protection des circuits de moteurs, ce qui est admissible si leurs caractéristiques tiennent compte du courant de démarrage du moteur.

NOTE 2 Un élément de remplacement «gM» a deux valeurs assignées et est caractérisé par deux valeurs de courant. La première valeur I_n désigne et le courant assigné de l'élément de remplacement et le courant assigné de l'ensemble-porteur; la deuxième valeur I_{ch} désigne la caractéristique temps-courant de l'élément de remplacement telle que définie par les balises indiquées dans les Tableaux 2, 3 et 7.

Ces deux valeurs assignées sont séparées par une lettre qui définit l'application.

Par exemple: I_n *M* I_{ch} désigne un fusible prévu pour la protection des circuits de moteurs et ayant la caractéristique G. La première valeur I_n correspond au courant permanent maximal pour tout le fusible et la seconde valeur I_{ch} correspond à la caractéristique G de l'élément de remplacement.

NOTE 3 Un élément de remplacement «aM» est caractérisé par une valeur de courant I_n et une caractéristique temps-courant conformément à 8.4.3.3.1 et à la Figure 2.

For “aM“ fuses the standard gates for time- current characteristics based on reference ambient air temperature of 20 °C are given in Table 4 and Figure 3. The standardized k-factors are k_0 = 1,5; k_1 = 4 and k_2 = 6,3.

Table 4 – Gates for "aM ' fuse-links (all rated currents)

Remark: this table was previously Table A in IEC 60269-2, Edition 2

	4 I_n	**6,3 I_n**	**8 I_n**	**10 I_n**	**12,5 I_n**	**19 I_n**
$t_{operating}$	-	60 s	-	-	0,5 s	0,10 s
$t_{pre\text{-}arcing}$	60 s	-	0,5 s	0,2 s	-	-

For "gD" and "gN" fuse-links, gates are given in IEC 60269-2, fuse system H.

5.7 Breaking range and breaking capacity

5.7.1 Breaking range and utilization category

The first letter shall indicate the breaking range:

– "g" fuse-links (full-range breaking-capacity fuse-link);

– "a" fuse-links (partial-range breaking-capacity fuse-link).

The second letter shall indicate the utilization category; this letter defines with accuracy the time-current characteristics, conventional times and currents, gates.

For example

– "gG" indicates fuse-links with a full-range breaking capacity for general application;

– "gM" indicates fuse-links with a full-range breaking capacity for the protection of motor circuits;

– "aM" indicates fuse-links with a partial range breaking capacity for the protection of motor circuits;

– "gD" indicates time-delay fuse-links with a full-range breaking capacity;

– "gN" indicates non-time-delay fuse-links with a full-range breaking capacity.

NOTE 1 At present "gG" fuse-links are often used for the protection of motor circuits, which is possible when their characteristics are suitable to be capable of withstanding the motor starting current.

NOTE 2 A "gM" fuse-link, which has a dual rating is characterized by two current values. The first value I_n denotes both the rated current of the fuse-link and the rated current of the fuse-holder; the second value I_{ch} denotes the time-current characteristic of the fuse-link as defined by the gates in Tables 2, 3 and 7.

These two ratings are separated by a letter, which defines the applications.

For example: I_n *M* I_{ch} denote a fuse intended to be used for protection of motor circuits and having the characteristic G. The first value I_n corresponds to the maximum continuous current for the whole fuse and the second value I_{ch} corresponds to the G characteristic of the fuse-link.

NOTE 3 An "aM" fuse-link is characterized by one current value I_n and time-current characteristics as defined in 8.4.3.3.1 and Figure 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le pouvoir de coupure assigné d'un élément de remplacement est indiqué par le constructeur en fonction de la tension assignée. Des valeurs du pouvoir de coupure minimal sont indiquées dans les parties subséquentes.

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

Les valeurs des caractéristiques d'amplitude du courant coupé et I^2t doivent tenir compte des tolérances de fabrication et se rapporter aux conditions de fonctionnement en service spécifiées dans les parties subséquentes en ce qui concerne, par exemple, les valeurs de tension, de fréquence et de pouvoir de coupure.

5.8.1 Caractéristique d'amplitude du courant coupé

La caractéristique d'amplitude du courant coupé doit représenter les valeurs instantanées les plus élevées du courant susceptibles de se produire en service. (Voir 8.6.1 et Annexe C)

Si les caractéristiques d'amplitude du courant coupé sont requises et qu'elles ne sont pas spécifiées dans les parties subséquentes, il convient qu'elles soient indiquées par le constructeur conformément à l'exemple de la Figure 4, sur du papier à double échelle logarithmique, le courant présumé étant porté en abscisse.

5.8.2 Caractéristiques I^2t

Les caractéristiques I^2t de préarc pour des durées de préarc comprises entre 0,1 s et la durée correspondant au pouvoir de coupure assigné doivent être indiquées par le constructeur. Elles doivent représenter les valeurs les plus basses susceptibles de se produire en service en fonction du courant présumé.

Les caractéristiques I^2t de fonctionnement ayant comme paramètres des tensions spécifiées doivent être indiquées par le constructeur pour des durées de préarc inférieures à 0,1 s. Elles doivent représenter les valeurs les plus élevées susceptibles de se produire en service en fonction du courant présumé.

Lorsqu'elles sont représentées sous forme de graphique, les caractéristiques I^2t doivent être présentées avec le courant présumé en abscisse et I^2t en ordonnée. Des échelles logarithmiques doivent être utilisées sur les deux coordonnées. (Pour l'utilisation d'échelles logarithmiques, voir 5.6.1)

6 Marquage

Le marquage doit être résistant et facilement lisible. Le contrôle est effectué par examen et par l'essai suivant.

Le marquage est frotté à la main une première fois pendant 5 s avec un chiffon imbibé d'eau et une seconde fois pendant 5 s avec un chiffon imbibé d'essence.

NOTE Il est recommandé d'utiliser pour l'essence un solvant, l'hexane, avec une teneur maximale en carbure aromatique de 0,1 % en volume, un indice de kauributanol d'environ 29, un point d'ébullition initiale d'environ 65 °C, un point d'ébullition finale d'environ 69 °C et une densité d'environ 0,68 g/cm^3.

6.1 Marquages et indications des ensembles-porteurs

Les informations suivantes doivent être marquées sur tous les ensembles-porteurs:

– nom du constructeur ou marque de fabrique permettant de l'identifier facilement;

– référence d'identification du constructeur permettant de retrouver toutes les caractéristiques prévues en 5.1.1;

– tension assignée;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

5.7.2 Rated breaking capacity

The rated breaking capacity of a fuse-link is given by the manufacturer corresponding to the rated voltage. Values of minimum rated breaking capacity are given in subsequent parts.

5.8 Cut-off current and I^2t characteristics

The value for cut-off and I^2t characteristics shall take into account manufacturing tolerances and shall refer to the service conditions as specified in subsequent parts, for example, the values of voltage, frequency and power factor.

5.8.1 Cut-off current characteristics

The cut-off current characteristics shall represent the maximum instantaneous values of current likely to be experienced in service (see 8.6.1 and Annex C).

Where the cut-off current characteristics are required, and unless specified in subsequent parts, they should be given by the manufacturer according to the example shown in Figure 4, in a double logarithmic presentation with the prospective current as abscissa.

5.8.2 I^2t characteristics

The pre-arcing I^2t characteristics for pre-arcing times of less than 0,1 s down to a time corresponding to the rated breaking capacity shall be given by the manufacturer. They shall represent the lowest values likely to be experienced in service as a function of the prospective current.

The operating I^2t characteristics with specified voltages as parameters shall be given by the manufacturer for pre-arcing times less than 0,1 s. They shall represent the highest values likely to be experienced in service as a function of the prospective current.

When presented graphically, the I^2t characteristics shall be given with prospective current as abscissa and I^2t values as ordinate. Logarithmic scales shall be used on both coordinate axes. (For the use of the logarithmic scales, see 5.6.1.)

6 Markings

The marking shall be durable and easily legible. Compliance is checked by inspection and by the following test.

The marking is rubbed by hand for 5 s with a piece of cloth soaked with water and again for 5 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

NOTE It is recommended that the petroleum spirit used consists of a solvent hexane with an aromatic content of maximum 0,1 volume percentage, a kauributanol value of approximately 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm^3.

6.1 Markings of fuse-holders

The following information shall be marked on all fuse-holders:

– name of the manufacturer or a trade mark by which he may be readily identified;

– manufacturer's identification reference enabling all the characteristics listed in 5.1.1 to be found;

– rated voltage;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

– courant assigné;
– nature du courant et fréquence assignée, s'il y a lieu.

NOTE Un ensemble-porteur portant les indications en courant alternatif peut également être utilisé pour du courant continu. Si un ensemble-porteur contient un socle amovible et un porte-fusible amovible, il convient qu'ils soient tous les deux marqués séparément pour des raisons d'identification.

6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement

Indications que doivent porter les éléments de remplacement à l'exception des éléments de remplacement de taille réduite où un tel marquage est matériellement impossible:

– nom du constructeur ou marque de fabrique permettant de l'identifier facilement;
– référence d'identification du constructeur permettant de retrouver toutes les caractéristiques prévues en 5.1.2;
– tension assignée;
– courant assigné (pour le type «gM», voir 5.7.1);
– zone de coupure et catégorie d'emploi (symboles), s'il y a lieu (voir 5.7.1);
– nature du courant et fréquence assignée, s'il y a lieu (voir 5.4).

NOTE Il convient que des indications séparées pour le courant alternatif et pour le courant continu soient portées sur l'élément de remplacement si celui-ci est prévu pour être utilisé en courant alternatif et en courant continu.

Lorsque, sur de petits éléments de remplacement, il est impossible de faire figurer toutes les informations spécifiées, ils doivent porter l'indication de la marque de fabrique, la référence de catalogue du constructeur, la tension assignée et le courant assigné.

6.3 Symboles d'identification

En ce qui concerne la nature du courant et la fréquence, il est permis d'employer des symboles conformément à la CEI 60417.

NOTE Les indications concernant le courant assigné et la tension assignée peuvent, par exemple, se présenter comme suit:

10 A 500 V ou 10/500 ou $\frac{10}{500}$

7 Conditions normales d'établissement

7.1 Réalisation mécanique

7.1.1 Remplacement des éléments de remplacement

Un élément de remplacement doit posséder une résistance mécanique suffisante et ses contacts doivent être fixés avec sécurité. Les éléments de remplacement doivent être remplaçables de façon simple et sûre.

7.1.2 Connexions, y compris les bornes

Les connexions à demeure doivent être réalisées de manière à maintenir la force de contact nécessaire dans les conditions de service et de fonctionnement.

La force de contact exercée sur les connexions ne doit pas être transmise par l'intermédiaire de matériaux isolants autres que céramiques ou présentant les mêmes propriétés, à moins que les parties métalliques ne soient suffisamment élastiques pour compenser un éventuel rétrécissement ou toute autre déformation du matériau isolant. Les essais éventuellement nécessaires sont indiqués dans les parties subséquentes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

– rated current;
– kind of current and rated frequency, when applicable.

NOTE A fuse-holder marked with a.c. ratings may also be used for d.c. If a fuse-holder contains a removable fuse-base and a removable fuse-carrier, both should be separately marked for the purpose of identification.

6.2 Markings of fuse-links

The following information shall be marked on all fuse-links except small fuse-links where this is impracticable:

– name of the manufacturer or a trade mark by which he may be readily identified;
– manufacturer's identification reference, enabling all the characteristics listed in 5.1.2 to be found;
– rated voltage;
– rated current (for "gM" type see 5.7.1);
– breaking range and utilization category (letter code), where applicable (see 5.7.1);
– kind of current and, if applicable, rated frequency (see 5.4).

NOTE Fuse-links should be marked separately for a.c. and d.c. if the fuse-link is provided for a.c. and d.c.

For small fuse-links, where it is impracticable to include all the specified information on the fuse-link, the trade mark, list reference of the manufacturer, rated voltage and the rated current shall be marked.

6.3 Marking symbols

For the kind of current and frequency, use symbols in accordance with IEC 60417.

NOTE The marking for rated current and rated voltage may, for instance, be as follows:

$$10\ \text{A} \quad 500\ \text{V} \qquad \text{or } 10/500 \qquad \text{or } \frac{10}{500}$$

7 Standard conditions for construction

7.1 Mechanical design

7.1.1 Replacement of fuse-links

A fuse-link shall have adequate mechanical strength and its contacts shall be securely fixed. It shall be possible to replace the fuse-links easily and safely.

7.1.2 Connections, including terminals

The fixed connections shall be such that the necessary contact force is maintained under the conditions of service and operation.

No contact force on connections shall be transmitted through insulating material other than ceramic or other material with characteristics not less suitable, unless there is sufficient resilience in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or other deformation of the insulating material. Tests are specified in subsequent parts, where necessary.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Les bornes doivent être conçues de manière qu'elles ne puissent pas tourner ni se déplacer lors du serrage des vis et que la position des conducteurs ne puisse pas être modifiée. Les parties serrant les conducteurs doivent être en métal et avoir une forme telle qu'elles ne risquent pas de trop endommager les conducteurs.

Les bornes doivent être disposées de façon à être aisément accessibles (après enlèvement des couvercles, s'il en existe) dans les conditions d'installation prévues.

NOTE D'autres exigences relatives aux bornes sont à l'étude.

7.1.3 Contacts du fusible

Les contacts du fusible doivent être réalisés de manière à maintenir la force de contact nécessaire dans les conditions de service et de fonctionnement, en particulier dans les conditions correspondant à 7.5.

Le contact doit être tel que les forces électromagnétiques qui se produisent lors du fonctionnement dans les conditions selon 7.5 ne provoquent aucune détérioration de la connexion électrique entre:

a) le socle et le porte-fusible;

b) le porte-fusible et l'élément de remplacement:

c) l'élément de remplacement et le socle, ou, le cas échéant, tout autre support.

De plus, de par leur construction et le matériau utilisé, les contacts doivent être tels que, sous réserve d'un montage correct du fusible et de conditions de fonctionnement normales, le maintien d'un contact adéquat soit assuré:

a) après des opérations de retrait et d'insertion répétées;

b) après le maintien en service, sans intervention, pendant une longue durée (voir 8.10).

Les contacts en alliage de cuivre ne doivent pas présenter de tensions internes.

Ces conditions sont vérifiées par les essais effectués conformément à 8.10, 8.11.2.1 et dans l'Article 8 des parties subséquentes.

7.1.4 Construction de l'élément de calibrage

L'élément de calibrage, si nécessaire, doit être conçu de façon à résister aux contraintes normales susceptibles de se produire pendant l'utilisation.

7.1.5 Résistance mécanique de l'élément de remplacement

L'élément de remplacement doit présenter une résistance mécanique appropriée; ses contacts doivent être fixés sûrement.

7.2 Qualités isolantes et aptitude au sectionnement

Les fusibles doivent être tels qu'ils ne perdent pas leurs qualités isolantes sous les tensions auxquelles ils sont soumis en service normal. Quand le matériel est dans sa position normale d'ouverture, l'élément de remplacement restant dans le porte-fusible, ou quand l'élément de remplacement, et, le cas échéant, le porte-fusible est retiré, le fusible doit être apte au sectionnement. La catégorie de surtension applicable est spécifiée dans les parties subséquentes.

Le fusible est considéré comme répondant à ces conditions s'il satisfait aux essais de vérification des qualités isolantes et de l'aptitude au sectionnement énoncés en 8.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Terminals shall be such that they cannot turn or be displaced when the connecting screws are tightened, and such that the conductors cannot be displaced. The parts gripping the conductors shall be of metal and shall have such a shape that they cannot unduly damage conductors.

Terminals shall be so arranged that they are readily accessible (after removal of covers, if any) under the intended conditions of installation.

NOTE Other requirements concerning terminals are under consideration.

7.1.3 Fuse-contacts

Fuse-contacts shall be such that the necessary contact force is maintained under the conditions of service and operation, in particular under the conditions corresponding to 7.5.

Contact shall be such that the electromagnetic forces occurring during operation under conditions in accordance with 7.5 shall not impair the electrical connections between

a) the fuse-base and the fuse-carrier;

b) the fuse-carrier and the fuse-link;

c) the fuse-link and the fuse-base, or, if applicable, any other support.

In addition, fuse contacts shall be so constructed and of such material that, when the fuse is properly installed and service conditions are normal, adequate contact is maintained

a) after repeated engagement and disengagement;

b) after being left undisturbed in service for a long period (see 8.10).

Fuse-contacts of copper alloy shall be free from season cracking.

These requirements are verified by the tests according to 8.10, 8.11.2.1 and in Clause 8 of subsequent parts.

7.1.4 Construction of a gauge-piece

A gauge-piece, if any, shall be so designed that it withstands normal stresses occurring during use.

7.1.5 Mechanical strength of the fuse-link

A fuse-link shall have adequate mechanical strength and its contacts shall be securely fixed.

7.2 Insulating properties and suitability for isolation

The fuses shall be such that they do not lose their insulating properties at the voltages to which they are subjected in normal service. When the equipment is in its normal open position, the fuse-link remaining inside the fuse-carrier, or when the fuse-link, and, where applicable, the fuse-carrier is removed, the fuse shall be suitable for isolation. The applicable overvoltage category is specified in subsequent parts.

The fuse shall be deemed to satisfy these conditions if it passes the tests for verification of insulating properties and suitability for isolation in accordance with 8.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Les valeurs minimales des lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers les matériaux isolants ou de remplissage ne doivent pas être inférieures aux valeurs spécifiées dans les parties subséquentes.

7.3 Echauffement, puissance dissipée de l'élément de remplacement et puissance dissipée acceptable pour l'ensemble-porteur

L'ensemble-porteur doit être conçu et dimensionné de manière à pouvoir supporter d'une façon continue, dans des conditions normalisées de service, le courant assigné de l'élément de remplacement dont il est muni, sans dépasser:

– les valeurs maximales d'échauffement spécifiées dans le Tableau 5 à la puissance dissipée acceptable assignée pour l'ensemble-porteur indiquées par le constructeur ou spécifiées dans les parties subséquentes.

L'élément de remplacement doit être conçu et dimensionné de manière à pouvoir supporter d'une façon continue, dans des conditions normalisées de service, son courant assigné sans dépasser:

– la puissance dissipée assignée de l'élément de remplacement indiquée par le constructeur ou spécifiée dans les parties subséquentes.

En particulier, les limites d'échauffement spécifiées dans le Tableau 5 ne doivent pas être dépassées lorsque:

– le courant assigné de l'élément de remplacement est égal au courant assigné de l'ensemble-porteur destiné à recevoir cet élément de remplacement;
– la puissance dissipée de l'élément de remplacement est égale à la puissance dissipable assignée pour l'ensemble-porteur.

Ces conditions sont vérifiées par les essais effectués conformément à 8.3.

Tableau 5 – Limites d'échauffement $\Delta T = (T - T_a)$ des contacts et bornes

Remarque: précédemment Tableau 4 de l'édition 3

			Echauffement K	
			Non enfermé [a)]	**Enfermé** [b)]
Contacts [g) i)]	A ressort	Cuivre nu	40	45
		Laiton nu	45	50
		Etamé	55 [f)]	60 [f)]
		Nickelé	70 [e) c) h)]	75 [e) h) c)]
		Argenté	[c)]	[c)]
	A bouton	Cuivre nu	55	60
		Laiton nu	60	65
		Etamé	65 [f)]	65 [f)]
		Nickelé	80 [c) e) h)]	85 [c) e) h)]
		Argenté	[c)]	[c)]
Bornes		Cuivre nu	55	60
		Laiton nu	60	65
		Etamé	65	65
		Argenté ou nickelé	70 [d)]	70 [d)]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

The minimum creepage distances, clearances and distances through insulating material or sealing compound shall comply with the values specified in subsequent parts.

7.3 Temperature rise, power dissipation of the fuse-link and acceptable power dissipation of a fuse-holder

The fuse-holder shall be so designed and proportioned as to carry continuously, under standard conditions of service, the rated current of the fuse-link with which it is provided without exceeding

– the temperature-rise limits specified in Table 5 at the rated acceptable power dissipation of the fuse-holder as indicated by the manufacturer or otherwise specified in subsequent parts.

The fuse-link shall be so designed and proportioned as to carry continuously, under standard conditions of service, its rated current without exceeding

– the rated power dissipation of the fuse-link as indicated by the manufacturer or otherwise specified in the subsequent parts.

In particular, the temperature-rise limits specified in Table 5 shall not be exceeded

– when the rated current of the fuse-link is equal to the rated current of the fuse-holder intended to accommodate this fuse-link;
– when the power dissipation of the fuse-link is equal to the rated acceptable power dissipation of the fuse-holder.

These requirements are verified by the tests according to 8.3.

Table 5 – Temperature rise limits $\Delta T = (T - T_a)$ for contacts and terminals

Remark: this table was previously Table 4 in Edition 3

			Temperature rise K	
			Unenclosed [a]	Enclosed [b]
Contacts [g] [i]	Spring loaded	Bare copper	40	45
		Bare brass	45	50
		Tin plated	55 [f]	60 [f]
		Nickel-plated	70 [e] [c] [h]	75 [e] [h] [c]
		Silver-plated	[c]	[c]
	Bolted	Bare copper	55	60
		Bare brass	60	65
		Tin plated	65 [f]	65 [f]
		Nickel-plated	80 [c] [e] [h]	85 [c] [e] [h]
		Silver-plated	[c]	[c]
Terminals		Bare copper	55	60
		Bare brass	60	65
		Tin-plated	65	65
		Silver- or nickel-plated	70 [d]	70 [d]

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 5 *(suite)*

a)	Pour $T_e = T_a$ (voir 2.2.5).
b)	Pour des valeurs de ΔT_e entre 10 K et 30 K (10 K ≤ ΔT_e ≤ 30 K) il convient que la température de l'air ambiant, T_a ne soit pas supérieure à 40 °C.
c)	Non limité, à condition de ne pas endommager les parties adjacentes.
d)	L'échauffement limité résulte de l'utilisation de conducteurs isolés au PVC.
e)	Les valeurs indiquées ne s'appliquent pas aux systèmes de fusibles dont les sections et le matériau des contacts sont spécifiés dans les parties subséquentes.
f)	Ces limites peuvent ne pas être respectées s'il est vérifié que la température qui se produit pendant l'essai de non-détérioration des contacts ne cause aucune détérioration du contact.
g)	Les valeurs indiquées dans ce tableau ne sont pas applicables à certains fusibles de taille trop réduite pour que la mesure de la température puisse se faire sans erreur. Pour cette raison, la non-détérioration des contacts sera vérifiée par un essai indiqué en 8.10.
h)	L'emploi du nickel pour recouvrir les contacts, en raison de sa résistance relativement élevée, nécessite certaines précautions en ce qui concerne la construction du contact, telles que, entre autres, l'utilisation d'une force de contact relativement élevée.
i)	L'essai de vérification de la non-détérioration des contacts fait l'objet de 8.10.

7.4 Fonctionnement

L'élément de remplacement doit être conçu et dimensionné de telle manière que, lorsqu'il est essayé dans le dispositif d'essai approprié à la fréquence assignée et à une température de l'air ambiant de (20 ± 5) °C

– il soit capable de supporter d'une façon continue tout courant inférieur ou égal à son courant assigné;

– il soit capable de supporter les conditions de surcharge susceptibles de se présenter en service normal (voir 8.4.3.4).

Pour un élément de remplacement «g», cela signifie:

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

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

NOTE Les zones temps-courant, s'il y en a, sont à prendre en considération.

Pour un élément de remplacement «a», cela signifie:

– que son élément fusible ne fond pas lorsqu'il est parcouru par un courant inférieur ou égal à $k_1 I_n$ pendant le temps correspondant indiqué sur la courbe de surcharge (voir Figure 2);

– que lorsqu'il est parcouru par un courant compris entre $k_1 I_n$ et $k_2 I_n$, l'élément fusible peut fondre, pourvu que la durée de préarc soit supérieure à la valeur indiquée par les caractéristiques temps-courant de préarc;

– qu'il fonctionne à l'intérieur de la zone temps-courant, y compris la durée d'arc, lorsqu'il est parcouru par un courant supérieur à $k_2 I_n$.

Les valeurs temps-courant mesurées selon 8.4.3.3 doivent se trouver à l'intérieur de la zone temps-courant indiquée par le constructeur.

Ces conditions sont considérées comme remplies si l'élément de remplacement satisfait aux essais exigés en 8.4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 5 *(continued)*

a)	In the case $T_e = T_a$ (see 2.2.5).
b)	Applicable for values of ΔT_e between 10 K and 30 K (10 K ≤ ΔT_e ≤ 30 K), the ambient air temperature T_a should not be higher than 40 °C.
c)	Limited only by the necessity of not causing any damage to adjacent parts.
d)	The limit of temperature rise is governed by the use of PVC insulated conductors.
e)	The given values do not apply for fuse systems for which the cross-sectional area and the material of the contacts are given in the subsequent parts.
f)	These limits may be exceeded if it is verified that no deterioration of the contact is caused by the actual temperature during the test for non-deterioration of contact.
g)	The values do not apply to certain fuses which are too small, so the temperature cannot be measured without the risk of failure. Therefore, the verification of non-deterioration of contacts will be done by a test given in 8.10.
h)	The use of nickel-plated contacts requires, due to its relatively high electrical resistance, certain precautions in the design of the contact, among others the use of a relatively high contact pressure.
i)	The test for non-deterioration of contacts is given in 8.10.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.4 Operation

The fuse-link shall be so designed and proportioned that, when tested in its appropriate test arrangement at rated frequency and an ambient air temperature of (20 ± 5) °C,

– it is able to carry continuously any current not exceeding its rated current;
– it is able to withstand overload conditions as they may occur in normal service (see 8.4.3.4).

For a "g" fuse-link 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).

NOTE Time-current zones, if any, are to be considered.

For an "a" fuse-link,

– its fuse-element does not melt when it carries a current not exceeding $k_1 I_n$ for the corresponding time indicated in the overload curve (see Figure 2);
– when carrying a current between $k_1 I_n$ and $k_2 I_n$, the fuse-element may melt, provided that the pre-arcing time is greater than the value indicated in the pre-arcing time-current characteristic;
– it operates when it carries a current exceeding $k_2 I_n$ within its time-current zone, including the arcing time.

The time-current values measured in 8.4.3.3 shall fall within the time-current zone provided by the manufacturer.

A fuse-link is deemed to satisfy these conditions if it passes the tests prescribed in 8.4.

7.5 Pouvoir de coupure

Le fusible doit être capable de couper, à la fréquence assignée et sous une tension inférieure ou égale à la tension de rétablissement indiquée en 8.5, tout circuit dont le courant présumé est compris entre:

– pour les éléments de remplacement «g»: le courant I_f;
– pour les éléments de remplacement «a»: le courant $k_2 I_n$ et:
– le pouvoir de coupure assigné, en courant alternatif, avec un facteur de puissance égal ou supérieur à celui indiqué dans le Tableau 20 pour la valeur du courant présumé correspondante;
– le pouvoir de coupure assigné, en courant continu, avec une constante de temps comprise dans les limites indiquées dans le Tableau 21 pour la valeur du courant présumé correspondante.

Lors du fonctionnement de l'élément de remplacement dans un circuit d'essai tel que celui indiqué en 8.5, la tension d'arc ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le Tableau 6.

NOTE Si des éléments de remplacement sont utilisés sur des réseaux dont la tension est comprise dans une gamme de tensions inférieures à celles correspondant à la tension assignée de l'élément de remplacement, il y a lieu de s'assurer que la tension d'arc ne dépasse pas la valeur indiquée dans le Tableau 6 et correspondant à la tension du réseau.

Tableau 6 – Tension d'arc maximal

Remarque: précédemment Tableau 5 de l'édition 3

Tension assignée U_n de l'élément de remplacement V		**Tension d'arc maximale, valeur de crête** V
Courants alternatif et continu	Inférieure ou égale à 60	1 000
	61 – 300	2 000
	301 – 690	2 500
	691 – 800	3 000
	801 – 1 000	3 500
Courant continu seulement	1 001 – 1 200	3 500
	1 201 – 1 500	5 000
NOTE Pour des éléments de remplacement de courants assignés inférieurs à 16 A, les valeurs de tension d'arc maximale ne sont pas spécifiées dans cette norme mais sont à l'étude.		

Ces conditions sont considérées comme étant remplies si le fusible satisfait aux essais exigés en 8.5.

7.6 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, les valeurs du courant coupé limité, mesurées selon 8.6, doivent être inférieures ou égales aux valeurs résultant de la caractéristique d'amplitude du courant coupé indiquée par le constructeur (voir 5.8.1).

NOTE Pour la caractéristique d'amplitude du courant coupé en fonction de la durée réelle de préarc, voir l'Annexe C.

7.7 Caractéristiques I^2t

Les valeurs I^2t de préarc, vérifiées selon 8.7, ne doivent pas être inférieures aux caractéristiques indiquées par le constructeur conformément à 5.8.2 et doivent se trouver à l'intérieur des limites données dans le Tableau 7 pour les éléments de remplacement «gG» et «gM». Pour des durées de préarc inférieures à 0,01 s, les limites éventuellement nécessaires sont indiquées dans les parties suivantes. Pour les éléments de remplacement «gD» et «gN» les valeurs sont spécifiées dans la CEI 60269-2, système de fusibles H.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.5 Breaking capacity

The fuse shall be capable of breaking, at rated frequency, and at a voltage not exceeding the recovery voltage specified in 8.5, any circuit having a prospective current between,

– for "g" fuse-links, the current I_f;
– for "a" fuse-links, the current $k_2 I_n$; and
– in the case of a.c., the rated breaking capacity at power factors not lower than those shown in Table 20 appropriate to the value of the prospective current;
– in the case of d.c., the rated breaking capacity at time constants not greater than those limits shown in Table 21 appropriate to the value of the prospective current.

During operation of the fuse-link in a test circuit as described in 8.5, the arc voltage shall not exceed the values given in Table 6.

NOTE Where fuse-links are used in circuits with system voltages belonging to a range lower than that corresponding to the rated voltage of the fuse-links, consideration should be given to the arc voltage, which should not exceed the value in Table 6 corresponding to the system voltage.

Table 6 – Maximum arc voltage

Remark: this table was previously Table 5 in Edition 3

Rated voltage U_n of the fuse-link V		Maximum arc voltage, peak value V
AC and d.c. currents	Up to and including 60	1 000
	61 – 300	2 000
	301 – 690	2 500
	691 – 800	3 000
	801 – 1 000	3 500
DC only	1 001 – 1 200	3 500
	1 201 – 1 500	5 000
NOTE For fuse-links having rated current less than 16 A, the maximum arc voltage is not specified in this standard but is under consideration.		

A fuse shall be deemed to satisfy these conditions if it passes the tests prescribed in 8.5.

7.6 Cut-off current characteristic

If not otherwise specified in subsequent parts, the values of cut-off current measured as specified in 8.6 shall be less than, or equal to, the values corresponding to the cut-off current characteristics assigned by the manufacturer (see 5.8.1).

NOTE For the cut-off current characteristics as function of the actual pre-arcing time, see Annex C.

7.7 I^2t characteristics

The pre-arcing I^2t values verified according to 8.7 shall not be less than the characteristics stated by the manufacturer in accordance with 5.8.2, and lie within the limits given in Table 7 for "gG" and "gM" fuse-links. For pre-arcing times smaller than 0,01 s, limits are given in subsequent parts, if required. Values for "gD" and "gN" fuse-links are given in IEC 60269-2, fuse system H.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Les valeurs I^2t de fonctionnement, vérifiées selon 8.7, doivent être inférieures ou égales aux caractéristiques indiquées par le constructeur conformément à 5.8.2 ou spécifiées dans les parties subséquentes.

Tableau 7 – Valeurs de I^2t de préarc à 0,01 s pour élément de remplacement «gG» et «gM»

Remarque: précédemment Tableau 6 de l'édition 3

I_n pour «gG» I_{ch} pour «gM»[a] A	I^2t_{min} $10^3 \times (A^2s)$	I^2t_{max} $10^3 \times (A^2s)$
16	0,3	1,0
20	0,5	1,8
25	1,0	3,0
32	1,8	5,0
40	3,0	9,0
50	5,0	16,0
63	9,0	27,0
80	16,0	46,0
100	27,0	86,0
125	46,0	140,0
160	86,0	250,0
200	140,0	400,0
250	250,0	760,0
315	400,0	1 300,0
400	760,0	2 250,0
500	1 300,0	3 800,0
630	2 250,0	7 500,0
800	3 800,0	13 600,0
1 000	7 840,0	25 000,0
1 250	13 700,0	47 000,0

[a] Pour «gM», voir 5.7.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.8 Sélectivité en cas de surintensités des éléments de remplacement

Les exigences relatives à la sélectivité en cas de surintensités dépendent du système, de la tension assignée et de l'emploi du fusible. Des exigences correspondantes pourront être énoncées dans les parties subséquentes.

7.9 Protection contre les chocs électriques

Pour la protection des personnes contre les chocs électriques, trois états du fusible doivent être pris en considération:

– lorsque le fusible est complet, installé et raccordé, c'est-à-dire équipé du socle, de l'élément de remplacement et, le cas échéant, du porte-fusible, de l'élément de calibrage et de l'enveloppe faisant partie du fusible (conditions de fonctionnement normal);

– pendant le remplacement de l'élément de remplacement;

– lorsque l'élément de remplacement et, le cas échéant, le porte-fusible sont enlevés.

La tension assignée de tenue aux chocs est donnée dans le Tableau 8 approprié à la tension assignée et à la catégorie de surtension du fusible, qui sont spécifiées dans les parties subséquentes.

Les exigences correspondantes sont spécifiées dans les parties subséquentes. Voir également 8.8.

The operating I^2t values verified according to 8.7 shall be less than, or equal to, the characteristics stated by the manufacturer in accordance with 5.8.2 or specified in subsequent parts.

Table 7 – Pre-arcing I^2t values at 0,01 s for "gG" and "gM" fuse-links

Remark: this table was previously Table 6 in Edition 3

I_n for "gG" I_{ch} for "gM" [a] A	I^2t_{min} $10^3 \times (A^2s)$	I^2t_{max} $10^3 \times (A^2s)$
16	0,3	1,0
20	0,5	1,8
25	1,0	3,0
32	1,8	5,0
40	3,0	9,0
50	5,0	16,0
63	9,0	27,0
80	16,0	46,0
100	27,0	86,0
125	46,0	140,0
160	86,0	250,0
200	140,0	400,0
250	250,0	760,0
315	400,0	1 300,0
400	760,0	2 250,0
500	1 300,0	3 800,0
630	2 250,0	7 500,0
800	3 800,0	13 600,0
1 000	7 840,0	25 000,0
1 250	13 700,0	47 000,0

[a] For "gM", see 5.7.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.8 Overcurrent discrimination of fuse-links

Requirements concerning overcurrent discrimination are dependant upon the fuse system, the rated voltage and the application of the fuse; relevant requirements may be given in subsequent parts.

7.9 Protection against electric shock

For the protection of persons against electric shock, three states of the fuse shall be taken into consideration:

– when the complete fuse is properly mounted, installed and wired with fuse-base, fuse-link and, where applicable, gauge-piece, fuse-carrier and enclosure forming part of the fuse (normal service condition);

– during the replacement of the fuse-link;

– when the fuse-link, and where applicable, the fuse-carrier is removed.

The rated impulse withstand voltage is given in Table 8 appropriate to the rated voltage and the overvoltage category of the fuse, which are specified in subsequent parts.

The requirements are specified in subsequent parts. See also 8.8.

Tableau 8 – Tension assignée de tenue aux chocs

Remarque: précédemment Tableau 13 de l'amendement 1 de l'édition 3.

Tension assignée du fusible jusques et y compris V	Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} (1,2/50 µs) kV			
	Catégorie de surtension			
	IV	III	II	I
230	4	2,5	1,5	0,8
400	6	4	2,5	1,5
690	8	6	4	2,5
1000	12	8	6	4

7.9.1 Distances d'isolement et lignes de fuite

Les distances d'isolement ne doivent pas être inférieures aux valeurs données dans le Tableau 9 pour réduire le risque d'amorçage dû à la surtension.

Tableau 9 – Distances d'isolement minimales dans l'air

Remarque: précédemment Tableau 14 de l'amendement 1 de l'édition 3

	Distances d'isolement minimales mm
Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} kV	Conditions de champ non homogène
0,8	0,8
1,5	0,8
2,5	1,5
4,0	3,0
6,0	5,5
8,0	8,0
12,0	14,0
NOTE Les valeurs des distances d'isolement minimales dans l'air sont basées sur des tensions de choc de 1,2/50 µs à une pression barométrique de 80 kPa, équivalente à la pression atmosphérique normale à 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.	

Les lignes de fuite doivent aussi correspondre au groupe de matériau, tel que défini en 2.7.1.3 de la CEI 60664-1, correspondant à la tension assignée donnée au Tableau 10.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 8 – Rated impulse withstand voltage

Remark: this table was previously Table 13 in Amendment 1 of Edition 3.

Rated voltage of the fuse up to and including V	Rated impulse withstand voltage U_{imp} (1,2/50 µs) kV			
	Overvoltage category			
	IV	III	II	I
230	4	2,5	1,5	0,8
400	6	4	2,5	1,5
690	8	6	4	2,5
1 000	12	8	6	4

7.9.1 Clearances and creepage distances

The clearances shall be not less than the values given in the Table 9 to reduce the risk of disruptive discharge due to overvoltage.

Table 9 – Minimum clearances in air

Remark: this table was previously Table 14 of Amendment 1of Edition 3.

	Minimum clearances mm
Rated impulse withstand voltage U_{imp} kV	Inhomogeneous field conditions
0,8	0,8
1,5	0,8
2,5	1,5
4,0	3,0
6,0	5,5
8,0	8,0
12,0	14,0
NOTE The values of minimum clearances in air are based on 1,2/50 µs impulse voltage, for barometric pressure of 80 kPa, equivalent to normal atmospheric pressure at 2 000 m above sea-level.	

Creepage distances shall also correspond to the material group, as defined in 2.7.1.3 of the IEC 60664-1, corresponding with the rated voltage given in Table 10.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 10 – Lignes de fuite minimales

Remarque: précédemment Tableau 15 de l'amendement 1 de l'édition 3

	Lignes de fuite pour les matériels sujets à des contraintes de longue durée mm		
Tension assignée du fusible V	**Groupe de matériau I**	**Groupe de matériau II**	**Groupe de matériau III**
230	3,2	3,6	4
400	5	5,6	6,3
690	8	9	10
1000	12,5	14	16

7.9.2 Courants de fuite du matériel apte au sectionnement

Pour les fusibles aptes au sectionnement et dont la tension assignée est supérieure à 50 V, le courant de fuite doit être mesuré entre chaque pôle, les contacts étant en position d'ouverture.

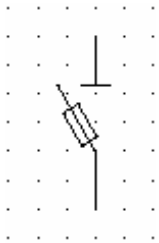
La valeur du courant de fuite mesurée avec une tension d'essai égale à 1,1 fois la tension assignée ne doit pas dépasser:

- 0,5 mA par pôle pour les fusibles à l'état neuf;
- 2 mA par pôle pour les fusibles ayant été soumis aux essais selon 8.5.

7.9.3 Exigences constructives supplémentaires pour les fusibles solidaires du porte-fusible, aptes au sectionnement

L'ensemble-porteur doit être marqué avec le symbole IEC 60617-S00369.

NOTE 1 Symbole IEC 60617-S00369 (précédemment: symbole 07-21-08 de la CEI 60617-7).



Quand le fusible est en position d'ouverture, l'élément de remplacement restant dans le porte-fusible, la distance de sectionnement entre les contacts du fusible selon la fonction de sectionnement doit être donnée. L'indication de cette position doit être fournie par la position du porte-fusible.

Cette exigence est vérifiée selon 8.2.

Quand il existe un dispositif de verrouillage spécifié par le constructeur afin de bloquer l'appareil en position sectionnée, le verrouillage ne doit être possible que dans cette position. Les fusibles doivent être conçus de façon telle que le porte-fusible reste solidaire du socle, donnant un indication correcte de la position d'ouverture, et, le cas échéant, de verrouillage.

NOTE 2 Le verrouillage en position fermée est autorisé pour des application particulières.

Pour les fusibles incorporant des circuits électroniques connectés aux pôles principaux, le sectionnement du ou des circuits électroniques est autorisé pendant les essais diélectriques.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 10 – Minimum creepage distances

Remark: this table was previously Table 15 in Amendment 1 of Edition 3.

	Creepage distances for equipment subject to long-term stress mm		
Rated voltage of the fuse up to and including V	**Material group I**	**Material group II**	**Material group III**
230	3,2	3,6	4
400	5	5,6	6,3
690	8	9	10
1 000	12,5	14	16

7.9.2 Leakage currents of equipment suitable for isolation

For fuses suitable for isolation and having a rated voltage greater than 50 V, the leakage current shall be measured through each pole with the contacts in the open position.

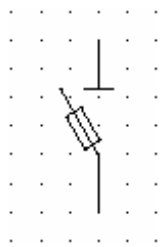
The value of the leakage current, with a test voltage equal to 1,1 times the rated voltage, shall not exceed

- 0,5 mA per pole for fuses in a new condition;
- 2 mA per pole for fuses having been submitted to tests according to 8.5.

7.9.3 Additional constructional requirements for fuses with non-separable fuse-carriers, suitable for isolation

The fuse-holder shall be marked with the symbol IEC 60617-S00369.

NOTE 1 Symbol IEC 60617-S00369 (before: symbol 07-21-08 of IEC 60617-7).



When the fuse is in open position, with the fuse-link remaining inside the fuse-carrier, the isolating distance between the fuse contacts in accordance with the isolating function shall be provided. Indication of this position shall be provided by the position of the fuse-carrier.

This requirement is verified in accordance with 8.2.

When there exists a locking means specified by the manufacturer in order to lock the fuses in the isolated position, locking shall be possible only in this position. Fuses shall be designed so that the fuse-carrier remains attached to the fuse-base giving a correct indication of the open position, and of locking, if any.

NOTE 2 Locking in the close position is permitted for particular applications.

For fuses incorporating electronic circuits connected to the main poles, the disconnection of the electronic circuit(s) is permitted during dielectric tests.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.10 Résistance à la chaleur

Tous les éléments constitutifs doivent être suffisamment résistants à la chaleur pouvant se produire en usage normal.

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, cette condition est considérée comme remplie si les essais, selon 8.9 et 8.10, sont subis avec succès.

7.11 Résistance mécanique

Tous les éléments constitutifs du fusible doivent être suffisamment résistants aux contraintes mécaniques qui peuvent se produire en usage normal.

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, cette condition est considérée comme remplie si les essais, selon 8.3 à 8.5 et 8.11.1, sont subis avec succès.

7.12 Résistance à la corrosion

Toutes les parties métalliques du fusible doivent être résistantes aux influences corrosives qui peuvent se produire en usage normal.

7.12.1 Résistance à la rouille

Les parties en métal ferreux doivent être protégées de façon à satisfaire aux essais correspondants.

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, cette condition est considérée comme remplie si les essais, selon 8.2.4.2 et 8.11.2.3, sont subis avec succès.

7.12.2 Résistance aux tensions internes

Les parties transportant le courant doivent présenter une résistance suffisante aux tensions internes. Des essais correspondants sont spécifiés en 8.2.4.2 et 8.11.2.1.

7.13 Résistance à la chaleur excessive et au feu

Tous les éléments constitutifs du fusible doivent présenter une résistance suffisante à la chaleur excessive et au feu. L'essai correspondant est spécifié en 8.11.2.2.

7.14 Compatibilité électromagnétique

Les fusibles compris dans le domaine d'application de cette norme ne sont pas sensibles aux perturbations électromagnétiques normales, et par conséquent aucun essai d'immunité n'est exigé.

Une perturbation électromagnétique significative générée par un fusible est limitée au moment de son fonctionnement. Les exigences de la compatibilité électromagnétique sont réputées être satisfaites, à condition que les tensions d'arc maximales pendant le fonctionnement dans les essais de type respectent les exigences de 7.5.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

7.10 Resistance to heat

All components shall be sufficiently resistant to heat which may occur in normal use.

If not otherwise specified in subsequent parts, this requirement is considered as being met when satisfactory results are obtained in tests according to 8.9 and 8.10.

7.11 Mechanical strength

All components of the fuse shall be sufficiently resistant to mechanical stresses which may occur in normal use.

If not otherwise specified in the subsequent parts, this requirement is considered as being met when satisfactory results are obtained on tests according to 8.3 to 8.5 and 8.11.1.

7.12 Resistance to corrosion

All metallic components of the fuse shall be resistant to corrosive influences which may occur in normal use.

7.12.1 Resistance to rusting

Ferrous components shall be so protected that they meet the relevant tests.

If not otherwise specified in subsequent parts, this requirement is considered as being met when satisfactory results are obtained on tests according to 8.2.4.2 and 8.11.2.3.

7.12.2 Resistance to season cracking

Current-carrying parts shall be sufficiently resistant to season cracking. Relevant tests are specified in 8.2.4.2 and 8.11.2.1.

7.13 Resistance to abnormal heat and fire

All components of the fuse shall be sufficiently resistant to abnormal heat and fire. The test is specified in 8.11.2.2.

7.14 Electromagnetic compatibility

Fuses within the scope of this standard are not sensitive to normal electromagnetic disturbances, and therefore no immunity tests are required.

Significant electromagnetic disturbance generated by a fuse is limited to the instant of its operation. Provided that the maximum arc voltages during operation in the type tests comply with the requirements of 7.5, the requirements for electromagnetic compatibility are deemed to be satisfied.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8 Essais

8.1 Généralités

8.1.1 Nature des essais

Les essais spécifiés dans cet article sont des essais de type; ils sont effectués sous la responsabilité du constructeur.

Si, au cours d'un de ces essais, il y a une défaillance et que le constructeur peut prouver que cette défaillance n'est pas inhérente au type du fusible mais due à un défaut propre à l'échantillon essayé, l'essai correspondant doit être répété. Cela ne s'applique pas à l'essai de vérification du pouvoir de coupure.

Si des essais de réception sont convenus entre le constructeur et l'utilisateur, ils doivent être choisis parmi les essais de type.

Les essais de type sont effectués afin de vérifier qu'un type donné de fusible ou un nombre de fusibles constituant une série homogène (voir 8.1.5.2) réponde aux caractéristiques spécifiées et fonctionne de façon satisfaisante dans les conditions normales de service ou dans les conditions particulières spécifiées.

Si un fusible satisfait aux essais de type, tous les fusibles de construction identique sont considérés comme répondant aux exigences de la présente norme.

Les essais de type doivent être répétés si une partie quelconque du fusible est modifiée de façon à pouvoir compromettre les résultats des essais déjà exécutés.

8.1.2 Température de l'air ambiant (T_a)

La température de l'air ambiant est mesurée au moyen de dispositifs de mesure protégés contre les courants d'air et tout rayonnement de chaleur, placés à mi-hauteur du fusible à une distance d'environ 1 m de celui-ci. Au début de chaque essai, le fusible doit se trouver approximativement à la température de l'air ambiant.

8.1.3 Etat du fusible

Les essais sont effectués sur des fusibles propres et secs.

8.1.4 Disposition du fusible et dimensions

A l'exception de l'essai de vérification du degré de protection (voir 8.8), le fusible doit être disposé à l'air libre et en atmosphère tranquille en position de service normale, par exemple verticale, et, sauf spécification contraire, sur un support en matière isolante de rigidité suffisante pour pouvoir supporter les forces qui se produisent en l'absence de toute force extérieure exercée sur le fusible en essai.

L'élément de remplacement est monté soit comme en usage normal, soit dans l'ensemble-porteur pour lequel il est prévu, soit dans un socle d'essai conformément aux indications données dans le paragraphe correspondant d'une des parties subséquentes.

Avant de commencer les essais, les dimensions extérieures spécifiées doivent être mesurées et les résultats comparés aux dimensions indiquées dans les feuilles particulières correspondantes du constructeur ou spécifiées dans les parties subséquentes.

8.1.5 Essais des éléments de remplacement

Sauf indication contraire dans les parties subséquentes, les éléments de remplacement doivent être essayés avec le ou les courants et, en courant alternatif, avec la fréquence, pour lequel ou lesquels ils sont prévus.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8 Tests

8.1 General

8.1.1 Kind of tests

The tests specified in this clause are type tests and are performed under the responsibility of the manufacturer.

If, during one of these tests, a failure occurs and the manufacturer can furnish evidence that this failure is not typical of the fuse-type but due to an individual fault of the tested sample, the relevant test shall be repeated. This does not apply to the breaking capacity test.

If acceptance tests are agreed upon between user and manufacturer, the test shall be selected from the type tests.

Type tests are performed in order to verify that a particular type of fuse or a range of fuses forming a homogeneous series (see 8.1.5.2) corresponds to the specified characteristics, and operates satisfactorily under normal conditions of service or under particular specified conditions.

Compliance with the type test is deemed to prove that all fuses of identical construction meet the requirements of this standard.

Type tests shall be repeated if any part of the fuse is modified in a manner liable to adversely affect the results of the type tests already performed.

8.1.2 Ambient air temperature (T_a)

The ambient air temperature shall be measured by measuring devices protected against draughts and heat radiation, placed at the height of the centre of the fuse and at a distance of approximately 1 m. At the beginning of each test, the fuse shall be approximately at the ambient air temperature.

8.1.3 Condition of the fuse

Tests shall be made on fuses in a clean and dry condition.

8.1.4 Arrangement of the fuse and dimensions

Except for the degree of protection test (see 8.8), the fuse shall be mounted in free air in draught-free surroundings in the normal operation position, for example, vertical, and, unless otherwise specified, on insulating material of sufficient rigidity to withstand the forces encountered without applying external load to the fuse under test.

The fuse-link shall be mounted either as in normal use, or in the fuse-holder for which it is intended, or in a test rig in accordance with the indications given in the relevant subclause in a subsequent part.

Before the tests are started, the specified external dimensions shall be measured and the results compared with the dimensions specified in the relevant data sheets of the manufacturer or specified in subsequent parts.

8.1.5 Testing of fuse-links

Fuse-links shall be tested with the kind(s) of current and, for a.c., frequency for which they are rated, unless otherwise specified in subsequent parts.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.1.5.1 Essais complets

Avant de commencer les essais, la résistance interne R de tous les échantillons doit être mesurée à une température de l'air ambiant de (20 ± 5) °C avec un courant de mesure inférieur ou égal à 0,1 I_n. La valeur de R doit être consignée dans le procès-verbal d'essai.

La liste des essais complets est donnée dans le Tableau 11.

8.1.5.2 Essais des éléments de remplacement d'une série homogène

Des éléments de remplacement de courants assignés différents sont considérés comme constituant une série homogène si les conditions énumérées ci-après sont remplies:

– leurs enveloppes sont identiques en ce qui concerne la forme, la construction et à l'exception de celles de l'élément fusible, les dimensions. Cette condition est également remplie si seuls les contacts de l'élément de remplacement sont différents; dans ce cas, les essais sont effectués sur les éléments de remplacement dont les contacts sont susceptibles de donner lieu aux résultats d'essai les plus défavorables;

– leur matière d'extinction et leur degré de remplissage sont identiques;

– leurs éléments fusibles sont réalisés en matériaux identiques. Ils ont des longueurs et formes identiques;

NOTE Par exemple découpés avec des outils identiques dans des matériaux d'épaisseurs différentes.

– leur section, qui peut varier sur la longueur des éléments fusibles, ainsi que le nombre d'éléments fusibles, ne sont pas supérieurs à ceux des éléments de remplacement de courant assigné le plus élevé;

– les distances minimales entre éléments fusibles voisins ainsi que chaque élément fusible et la surface intérieure de l'enveloppe ne sont pas inférieures à celles de l'élément de remplacement de courant assigné le plus élevé;

– ils peuvent être utilisés avec un ensemble-porteur donné ou sans ensemble-porteur, mais dans un montage qui est le même pour tous les courants assignés de la série homogène.

– De plus, en ce qui concerne l'essai d'échauffement, le produit $RI_n^{3/2}$ n'est pas supérieur à la valeur correspondante de l'élément de remplacement dont le courant assigné et le plus élevé dans la série homogène. La résistance R doit être mesurée lorsque l'élément de remplacement se trouve dans les conditions spécifiées en 8.1.5.1.

– De plus, en ce qui concerne l'essai du pouvoir de coupure, le pouvoir de coupure assigné est au plus égal à celui de l'élément de remplacement dont le courant assigné est le plus élevé dans la série homogène. Si ce n'est pas le cas, l'élément de remplacement ayant le courant assigné le plus élevé parmi ceux dont le pouvoir de coupure est le plus élevé, est soumis aux essais n° 1 et n° 2.

Pour les éléments de remplacement d'une série homogène:

– l'élément de remplacement de courant assigné le plus élevé doit être soumis à tous les essais énumérés dans le Tableau 11;

– l'élément de remplacement de courant assigné le plus faible ne doit être soumis qu'aux essais énumérés dans le Tableau 12;

– l'élément de remplacement de courant assigné situé entre le courant le plus élevé et le plus faible doit être soumis aux essais énumérés dans le Tableau 13.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.1.5.1 Complete tests

Before the tests are commenced, the internal resistance R of all samples shall be measured at an ambient-air temperature of (20 ± 5) °C with a measuring current of not more than 0,1 I_n. The value R shall be recorded in the test report.

A survey of the complete tests is given in Table 11.

8.1.5.2 Testing of fuse-links of a homogeneous series

Fuse-links of different rated currents are considered to form a homogeneous series provided

– they have enclosures identical in form and construction, and with the exception of fuse-elements, in dimension. This condition is also met when only the fuse-link contacts differ, in which case tests are performed with the fuse-link having the fuse-link contacts most likely to produce the least favourable test results;

– they have the same arc-extinguishing medium and the same completeness of filling;

– their fuse-elements consist of identical materials. They shall have the same length and form;

NOTE For example, they may be formed with identical tools from material of different thickness.

– their cross-section, which may vary along the length of fuse-elements, as well as the number of fuse-elements, shall not exceed the cross-section and the number of fuse-elements, respectively, of those fuse-links having the highest rated current;

– the minimum distances between adjacent fuse-elements and between the fuse-elements and the inner surface of the cartridge is not less than those in the fuse-link having the highest rated current;

– they are suitable to be used with a given fuse-holder, or are intended to be used without a fuse-holder, but in an arrangement identical for all rated currents of the homogeneous series.

– With respect to the temperature-rise test, the product $RI_n^{3/2}$ does not exceed the corresponding value for the fuse-link which has the largest rated current of the homogeneous series. The resistance R shall be measured with the fuse-link as indicated in 8.1.5.1.

– With respect to the breaking-capacity test, the rated breaking capacity is not greater than that of the fuse-link having the largest current within the homogeneous series. Otherwise, the fuse-link of the largest rated current among those having the greater rated breaking capacity shall be subjected to tests no. 1 and no. 2.

For fuse-links of a homogeneous series,

– the fuse-link having the largest rated current shall be tested completely according to Table 11;

– the fuse-link having the smallest rated current shall be tested only according to Table 12;

– the fuse-links between the largest and the smallest rated current shall be tested according to Table 13.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 11 – Liste des essais complets des éléments de remplacement et nombre d'éléments de remplacement à essayer

Remarque: précédemment Tableau 7A de l'édition 3

Essai selon le paragraphe		Nombre d'échantillons																								
		Eléments de remplacement «g»															Eléments de remplacement «a»									
		1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	1	4	3	3
8.1.4	Dimensions	X	X	X													X	X	X							
8.1.5.1	Résistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	Echauffement et puissance dissipée	X															X									
8.4.3.1 a)	Courant conventionnel de non-fusion	X																								
8.4.3.1 b)	Courant conventionnel de fusion	X																								
8.4.3.2	Courant assigné		X																							
8.4.3.3	Caractéristiques temps-courant, balises																									
	Balises, éléments de remplacement «g» a) I_{min} (10 s)										X															
	b) I_{max} (5 s)											X														
	c) I_{min} (0,1 s)												X													
	d) I_{max} (0,1 s)													X												
	Balises, éléments de remplacement «a»																							X		
8.4.3.4	Surcharge									X																X
8.4.3.5	Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges								X																	
8.4.3.6	Indicateur de fusion [c)]				X	X	X	X	X									X	X	X	X	X				
	Percuteur [c)]			X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X			
8.5 n° 5	Pouvoir de coupure [a)]				X													X								
8.5 n° 4	Pouvoir de coupure [a)]					X													X							
8.5 n° 3	Pouvoir de coupure [a)]						X													X						
8.5 n° 2	Pouvoir de coupure [b)]							X													X					
8.5 n° 1	Pouvoir de coupure [b)]								X													X				
8.6	Caractéristiques d'amplitude du courant coupé [d)]																									
8.7	Caractéristiques I^2t [d)]																									
8.8	Degré de protection [d)]																									
8.9	Résistance à la chaleur [d)]																									
8.10	Non-détérioration des contacts [d)]																									
8.11.1	Résistance mécanique [d)]																									
8.11.2.1	Absence de tensions internes [d) e)]																									
8.11.2.2	Résistance à la chaleur anormale et au feu [d)]															X									X	
8.11.2.3	Résistance à la rouille [d)]																									

a) S'applique également à la caractéristique temps-courant, si la température de l'air ambiant est comprise entre 15 °C et 25 °C (voir 8.4.3.3).

Pour les éléments de remplacement essayés dans un socle conventionnel d'essai, les essais selon 3a), 4a) et 5a) de 8.4.3.3 peuvent être effectués.

b) S'applique également aux caractéristiques d'amplitude du courant coupé et I^2t (voir 8.6 et 8.7).

c) Ne s'applique qu'aux éléments de remplacement munis d'un indicateur de fusion ou d'un percuteur.

d) Le cas échéant, essai conformément à 8.6 à 8.11 relatifs aux systèmes de fusibles traités dans les parties subséquentes. Le nombre d'échantillons dépend du système et du matériau.

e) Pour les éléments de remplacement dont les parties transportant le courant consistent en un alliage de cuivre laminé à teneur en cuivre de moins de 83 %.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 11 – Survey of complete tests on fuse-links and number of fuse-links to be tested

Remark: this table was previously Table 7A in Edition 3

Test according to subclause		Number of samples																								
		"g" fuse-links															"a" fuse-links									
		1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	1	4	3	3
8.1.4	Dimensions	X	X	X													X	X	X							
8.1.5.1	Resistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.3	Temperature rise, power dissipation	X															X									
8.4.3.1 a)	Conventional non-fusing current	X																								
8.4.3.1 b)	Conventional fusing current	X																								
8.4.3.2	Rated current		X																							
8.4.3.3	Time-current characteristics, gates																									
	Gates, "g" fuse-links a) I_{min} (10 s)											X														
	b) I_{max} (5 s)												X													
	c) I_{min} (0,1 s)													X												
	d) I_{max} (0,1 s)														X											
	Gates, "a" fuse-links																							X		
8.4.3.4	Overload										X															X
8.4.3.5	Conventional cable overload protection									X																
8.4.3.6	Indicating device [c)]				X	X	X	X	X									X	X	X	X	X				
	Striker [c)]			X	X	X	X	X	X									X	X	X	X	X	X			
8.5 no. 5	Breaking capacity [a)]				X													X								
8.5 no. 4	Breaking capacity [a)]					X													X							
8.5 no. 3	Breaking capacity [a)]						X													X						
8.5 no. 2	Breaking capacity [b)]							X													X					
8.5 no. 1	Breaking capacity [b)]								X													X				
8.6	Cut-off current characteristic [d)]																									
8.7	I^2t characteristic [d)]																									
8.8	Degree of protection [d)]																									
8.9	Resistance to heat [d)]																									
8.10	Non-deterioration of contacts [d)]																									
8.11.1	Mechanical strength [d)]																									
8.11.2.1	Freedom from season cracking [d) e)]																									
8.11.2.2	Resistance to abnormal heat and fire [d)]															X									X	
8.11.2.3	Resistance to rusting [d)]																									

a) Valid also for time current characteristic, if ambient air temperature is between 15 °C and 25 °C (see 8.4.3.3)

For fuse-links tested in test-rigs, tests in accordance with 3a), 4a) and 5a) of 8.4.3.3 may be used.

b) Valid also for cut-off current and I^2t characteristics (see 8.6 and 8.7).

c) For fuse-links with indicating device or striker only.

d) Tests according to 8.6 to 8.11 relating to fuse systems which are mentioned in subsequent parts may be possible. Number of samples to be tested depends on system and material.

e) For fuse-links with current-carrying parts made of rolled copper alloy with less than 83 % copper.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 12 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné le plus faible dans une série homogène et nombre d'éléments de remplacement à essayer

Remarque: précédemment Tableau 7B de l'édition 3

Essai selon le paragraphe		Nombre d'échantillons																			
		Eléments de remplacement «g»													Eléments de remplacement «a»						
		1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	4
8.1.4	Dimensions	X	X	X											X	X	X				
8.1.5.1	Résistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4.3.1 a)	Courant conventionnel de non-fusion					X															
8.4.3.1 b)	Courant conventionnel de fusion					X															
8.4.3.2	Courant assigné				X																
8.4.3.3.1	Caractéristiques temps-courant																				
	n° 3a [d)]	X													X						
	n° 4a [d)]		X													X					
	n° 5a [d)]			X													X				
8.4.3.3.2	Balises, éléments de remplacement «g» a) I_{min} (10 s)										X										
	b) I_{max} (5 s)											X									
	c) I_{min} (0,1 s)												X								
	d) I_{max} (0,1 s)													X							
	Balises, éléments de remplacement «a»																				X
8.4.3.4	Surcharge									X										X	
8.4.3.5	Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges								X												
8.4.3.6	Indicateur de fusion [c)]						X											X			
	Percuteur [c)]						X	X										X	X		
8.5 n° 1	Pouvoir de coupure [a)]						X											X			
8.6	Caractéristiques d'amplitude du courant coupé [b)]																				
8.7	Caractéristiques I^2t [b)]																				
8.8	Degré de protection [b)]																				
8.9	Résistance à la chaleur [b)]																				
8.10	Non-détérioration des contacts [b)]																				
8.11.1	Résistance mécanique [d)]																				
8.11.2.2	Résistance à la chaleur anormale et au feu [b)]																				
8.11.2.3	Résistance à la rouille [b)]																				

a) S'applique également aux caractéristiques d'amplitude du courant coupé et I^2t (voir 8.6 et 8.7).

b) Le cas échéant, essai conformément à 8.6 à 8.11 relatifs aux systèmes de fusibles traités dans les parties subséquentes. Le nombre d'échantillons dépend du système et du matériau.

c) Ne s'applique qu'aux éléments de remplacement munis d'un indicateur de fusion ou d'un percuteur.

d) Excepté pour les éléments «gD», «gG» et «gM» car des essais appropriés sont effectués en relation avec la vérification des balises (voir 8.4.3.3.2).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 12 – Survey of tests on fuse-links of smallest rated current of homogeneous series and number of fuse-links to be tested

Remark: this table was previously Table 7B in Edition 3

Test according to subclause		Number of samples																			
		"g" fuse-links													"a" fuse-links						
		1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	4
8.1.4	Dimensions	X	X	X											X	X	X				
8.1.5.1	Resistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4.3.1 a)	Conventional non-fusing current					X															
8.4.3.1 b)	Conventional fusing current					X															
8.4.3.2	Rated current				X																
8.4.3.3.1	Time-current characteristics																				
	no. 3a [d)]	X													X						
	no. 4a [d)]		X													X					
	no. 5a [d)]			X													X				
8.4.3.3.2	Gates, "g" fuse-links a) I_{min} (10 s)										X										
	b) I_{max} (5 s)											X									
	c) I_{min} (0,1 s)												X								
	d) I_{max} (0,1 s)													X							
	Gates, "a" fuse-links																				X
8.4.3.4	Overload									X										X	
8.4.3.5	Conventional cable overload protection								X												
8.4.3.6	Indicating device [c)]						X											X			
	Striker [c)]						X	X										X	X		
8.5 no. 1	Breaking capacity [a)]						X											X			
8.6	Cut-off current characteristic [b)]																				
8.7	I^2t characteristic [b)]																				
8.8	Degree of protection [b)]																				
8.9	Resistance to heat [b)]																				
8.10	Non-deterioration of contacts [b)]																				
8.11.1	Mechanical strength [d)]																				
8.11.2.2	Resistance to abnormal heat and fire [b)]																				
8.11.2.3	Resistance to rusting [b)]																				

a) Valid also for cut-off current and I^2t characteristics (see 8.6 and 8.7).

b) Tests according to 8.6 and 8.11 relating to fuse systems which are mentioned in subsequent parts may be possible. Number of samples to be tested depends on system and material.

c) For fuse-links with indicating device or striker only.

d) With the exception of "gD", "gG" and "gM", as adequate tests are carried out in connection with verification of the gates (see 8.4.3.3.2).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 13 – Liste des essais des éléments de remplacement de courant assigné compris entre le courant assigné le plus fort et le courant assigné le plus faible d'une série homogène et nombre d'éléments de remplacement à essayer

Remarque: précédemment Tableau 7C de l'édition 3

Essai selon le paragraphe		Nombre d'échantillons									
		Eléments de remplacement «g»							Eléments de remplacement «a»		
		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
8.1.4	Dimensions	X	X						X		X
8.1.5.1	Résistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4.3.1 a)	Courant conventionnel de non-fusion	X									
8.4.3.2	Courant assigné	X									
8.4.3.3.1	Caractéristiques temps-courant n° 4a [a)]		X						X		
8.4.3.3.2	Balises, éléments de remplacement «g» a) I_{min} (10 s)				X						
	b) I_{max} (5 s)					X					
	c) I_{min} (0,1 s)						X				
	d) I_{max} (0,1 s)							X			
	Balises, éléments de remplacement «a»									X	X
8.4.3.5	Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges			X							

[a)] Excepté pour les éléments «gD», «gG» et «gM» car des essais appropriés sont effectués en relation avec la vérification des balises (voir 8.4.3.3.2).

NOTE Les essais suivant le Tableau 13 peuvent être effectués sous tension réduite.

8.1.6 Essai des ensembles-porteurs

Les ensembles-porteurs doivent être soumis aux essais selon le Tableau 14.

Tableau 14 – Liste des essais complets des ensembles-porteurs et nombre d'ensembles-porteurs à essayer

Remarque: précédemment Tableau 8 de l'édition 3

Essai selon le paragraphe		Nombre d'échantillons			
		1	1	3	3
8.1.4	Dimensions	X		X	X
8.2	Qualités isolantes	X			
8.3	Echauffement et puissance dissipée acceptable		X		
8.5	Valeur de crête du courant admissible		X		
8.8	Degré de protection	X			
8.9	Résistance à la chaleur		X		
8.10	Non-détérioration des contacts				X
8.11.1	Résistance mécanique	X	X	X	X
8.11.2.1	Absence de tension interne [a)]			X	
8.11.2.2	Résistance à la chaleur anormale et au feu	X			
8.11.2.3	Résistance à la rouille		X		

[a)] Pour les ensembles-porteurs dont les parties transportant le courant consistent en un alliage de cuivre laminé à teneur en cuivre de moins de 83 %.

NOTE Des essais supplémentaires applicables à des systèmes de fusibles particuliers mentionnés dans des parties subséquentes peuvent être effectués. Le nombre d'échantillons dépend du système et du matériau.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 13 – Survey of tests on fuse-links of rated currents between the largest and the smallest rated current of a homogeneous series and number of fuse-links to be tested

Remark: this table was previously Table 7C in Edition 3

Test according to subclause		Number of samples									
		"g" fuse-links							"a" fuse-links		
		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
8.1.4	Dimensions	X	X						X		X
8.1.5.1	Resistance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.4.3.1 a)	Conventional non-fusing current	X									
8.4.3.2	Rated current	X									
8.4.3.3.1	Time-current characteristics no. 4a [a)]		X						X		
8.4.3.3.2	Gates, "g" fuse-links a) I_{min} (10 s)				X						
	b) I_{max} (5 s)					X					
	c) I_{min} (0,1 s)						X				
	d) I_{max} (0,1 s)							X			
	Gates, "a" fuse-links									X	X
8.4.3.5	Conventional cable overload protection			X							

[a)] With the exception of "gD" "gG" and "gM", as adequate tests are carried out in connection with verification of the gates (see 8.4.3.3.2).

NOTE The tests according to Table 13 may be performed at reduced voltages.

8.1.6 Testing of fuse-holders

The fuse-holders shall be subjected to the tests according to Table 14.

Table 14 – Survey of complete tests on fuse-holders and number of fuse-holders to be tested

Remark: this table was previously Table 8 in Edition 3

Test according to subclause		Number of samples			
		1	**1**	**3**	**3**
8.1.4	Dimensions	X		X	X
8.2	Insulating properties	X			
8.3	Temperature rise and acceptable power dissipation		X		
8.5	Peak withstand current		X		
8.8	Degree of protection	X			
8.9	Resistance to heat		X		
8.10	Non-deterioration of contacts				X
8.11.1	Mechanical strength	X	X	X	X
8.11.2.1	Freedom from season cracking [a)]			X	
8.11.2.2	Resistance to abnormal heat and fire	X			
8.11.2.3	Resistance to rusting		X		

[a)] For fuse-holders with current-carrying parts made of rolled copper alloy with less than 83 % copper.

NOTE Additional tests relating to special fuse systems which are mentioned in subsequent parts may be necessary. The number of samples depends on the system and the material.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.2 Vérification des qualités isolantes et de l'aptitude au sectionnement

8.2.1 Disposition de l'ensemble-porteur

En complément à 8.1.4:

L'ensemble-porteur doit être pourvu d'éléments de remplacement de dimensions les plus grandes prévues pour ce type d'ensemble-porteur.

Dans le cas où l'isolation est assurée par le socle du fusible, toutes les pièces métalliques doivent être placées aux points de fixation suivant les conditions d'installation du fusible indiquées par le constructeur, et doivent être considérées comme faisant partie de la masse de l'appareil. Sauf indication contraire du constructeur, le socle doit être fixé sur une surface métallique.

Lorsque l'élément de remplacement est remplaçable sous tension, les surfaces de l'élément de remplacement, du dispositif de manipulation ou, le cas échéant, du porte-fusible susceptible d'être touchées lors du remplacement correct, sont considérées comme faisant partie de la masse de l'appareil. En conséquence, ces surfaces, si elles sont en matière isolante, doivent être recouvertes de garnitures métalliques reliées à la masse pendant les essais; si elles sont métalliques, elles doivent être directement reliées à la masse.

Si des pièces isolantes supplémentaires sont prévues par le constructeur, par exemple des parois de séparation, ces pièces doivent être en place pendant les essais.

Pour la vérification de l'aptitude au sectionnement, le matériel doit être en position normale d'ouverture, l'élément de remplacement restant dans le porte-fusible, ou l'élément de remplacement, et, le cas échéant, le porte-fusible doit être retiré.

8.2.2 Vérification des qualités isolantes

8.2.2.1 Points d'application de la tension d'essai

La tension d'essai pour la vérification des qualités isolantes doit être appliquée:

a) entre les parties actives et la masse, l'élément de remplacement et le dispositif de manipulation ou le porte-fusible éventuel étant en place;

b) entre les bornes, quand l'appareil est en position normale d'ouverture, l'élément de remplacement restant dans le porte-fusible, ou quand l'élément de remplacement et le dispositif de manipulation ou le porte-fusible éventuel sont retirés;

c) entre les parties actives de polarités différentes, dans le cas d'un ensemble-porteur multipolaire, les éléments de remplacement de dimensions les plus grandes prévues pour cet ensemble-porteur étant insérés et le ou les dispositifs de manipulation ou le ou les porte-fusibles éventuels étant en place;

d) entre les parties actives qui, dans le cas d'un ensemble-porteur multipolaire, peuvent être à des potentiels différents après le fonctionnement de l'élément de remplacement, le ou les porte-fusibles ou le ou les dispositifs de manipulation seuls (sans éléments de remplacement) étant en place.

8.2.2.2 Valeur de la tension d'essai

Les valeurs efficaces de la tension d'essai à fréquence industrielle sont indiquées dans le Tableau 15 en fonction de la tension assignée de l'ensemble-porteur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.2 Verification of the insulating properties and of the suitability for isolation

8.2.1 Arrangement of the fuse-holder

In addition to the conditions of 8.1.4, the fuse-holder shall be fitted with fuse-links of the largest dimensions envisaged for the type of fuse-holder concerned.

When the fuse-base itself is depended upon for insulation, metal parts shall be placed at their fixing points in accordance with the conditions of installation of the fuse indicated by the manufacturer, and these parts shall be considered as part of the frame of the apparatus. Unless otherwise specified by the manufacturer, the fuse-base shall be fixed to a metal plate.

If the fuse-link is intended to be replaceable while live, the surfaces of the fuse-link, of the device for replacing it or of the fuse-carrier, if any, which may be touched in the course of a correct replacement, are considered as forming part of the fuse. Thus, these surfaces, if of insulating material, shall be provided with metal coverings connected during the tests to the frame of the apparatus; if of metal, they shall be connected direct to the frame.

If additional insulating means, for example, partition walls, are provided by the manufacturer, these insulating means shall be in position during the tests.

For the verification of the suitability for isolation, the equipment shall be in the normal open position, the fuse-link remaining inside the fuse-carrier, or the fuse-link, and, where applicable, the fuse-carrier shall be removed.

8.2.2 Verification of the insulating properties

8.2.2.1 Points of application of the test voltage

The test voltage for the verification of the insulating properties shall be applied

a) between live parts and the frame with the fuse-link and the device for replacing it or the fuse-carrier, if any, in position;

b) between the terminals when the fuse is in normal open position, the fuse-link remaining inside the fuse-carrier, or when the fuse-link and the device for replacing it or the fuse-carrier, if any, are removed;

c) between live parts of different polarity in the case of a multipole fuse-holder with fuse-links of the maximum dimensions intended for that fuse-holder inserted and the device(s) for replacing the fuse-link(s) or the fuse-carrier(s), if any, in position;

d) between live parts which, in the case of a multipole fuse-holder, can reach different potentials after the fuse-link has operated, with the fuse-carrier(s) or the device(s) for replacing the fuse-link(s) alone (without fuse-links) in position.

8.2.2.2 Value of test voltage

The r.m.s. values of the power-frequency test voltage are shown in Table 15 as a function of the rated voltage of the fuse-holder.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 15 – Tension d'essai

Remarque: précédemment Tableau 9 de l'édition 3.

Tension assignée U_n de l'ensemble-porteur V		Tension efficace d'essai en courant alternatif V	Tension d'essai en courant continu V
Tension en courant alternatif et en courant continu	Inférieure ou égale à 60	1 000	1 415
	61 – 300	1 500	2 120
	301 – 690	1 890	2 670
	691 – 800	2 000	2 830
	801 – 1 000	2 200	3 110
Tension en courant continu seulement	1 001 – 1 500		3 820

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.2.2.3 Méthode d'essai

8.2.2.3.1 La tension d'essai doit être appliquée progressivement et maintenue à sa valeur maximale indiquée dans le Tableau 15 pendant 1 min.

NOTE Il est recommandé que la source de tension d'essai ait un courant de court-circuit d'au moins 0,1 A pour le réglage correspondant à la tension d'essai à circuit ouvert.

8.2.2.3.2 L'ensemble-porteur doit être soumis à des conditions d'humidité atmosphérique.

L'épreuve hygroscopique doit être effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air avec une humidité relative maintenue entre 91 % et 95 %.

La température de l'air, à l'endroit où l'échantillon est placé, doit être maintenue à 2 K près à une valeur appropriée *T* comprise entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'échantillon doit être porté à une température s'écartant au plus de +2 K de la valeur *T* susmentionnée.

L'échantillon doit être maintenu dans l'enceinte pendant 48 h.

Immédiatement après cette épreuve et après essuyage des gouttes éventuelles qui se forment par condensation, la résistance d'isolement doit être mesurée en appliquant, entre les points exigés en 8.2.2.1, une tension d'environ 500 V en courant continu.

8.2.3 Vérification de l'aptitude au sectionnement

Les distances d'isolement supérieures aux valeurs du Tableau 9 peuvent être vérifiées par une mesure dimensionnelle ou par l'essai sous tension.

8.2.3.1 Points d'application de la tension d'essai

La tension d'essai pour la vérification de l'aptitude au sectionnement doit être appliquée entre les bornes quand l'élément de remplacement et le dispositif de manipulation ou le porte-fusible éventuel sont retirés, ou quand le matériel est dans sa position normale d'ouverture avec l'élément de remplacement restant dans le porte-fusible.

Table 15 – Test voltage

Remark: this table was previously Table 9 of Edition 3.

Rated voltage U_n of the fuse-holder V		AC test voltage (r.m.s.) V	DC test voltage V
AC and d.c.	Up to and including 60	1 000	1 415
	61 – 300	1 500	2 120
	301 – 690	1 890	2 670
	691 – 800	2 000	2 830
	801 – 1 000	2 200	3 110
DC only	1 001 – 1 500		3 820

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.2.2.3 Test method

8.2.2.3.1 The test voltage shall be applied progressively and maintained at its full value given in Table 15 for 1 min.

NOTE The test voltage source should have a short-circuit current of at least 0,1 A at the setting corresponding to the test voltage on open circuit.

8.2.2.3.2 The fuse-holder shall be subjected to humid atmospheric conditions.

The humidity treatment shall be performed in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %.

The temperature of the air, at the place where the sample is located, shall be maintained within 2 K of any convenient value T between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample shall be brought to a temperature differing from the above-mentioned value *T* by not more than +2 K.

The sample shall be kept in the cabinet for 48 h.

Immediately after this treatment, and after wiping off any drops of water that result from condensation, the insulation resistance shall be measured between the points prescribed in 8.2.2.1 by applying a d.c. voltage of approximately 500 V.

8.2.3 Verification of the suitability for isolation

Clearances larger than the values given in Table 9 may be verified by dimensional measurement or by voltage test.

8.2.3.1 Points of application of the test voltage

The test voltage for the verification of the suitability for isolation shall be applied between the terminals when the fuse-link and the device for replacing it or the fuse-carrier, if any, are removed, or the equipment is in its normal open position with the fuse-link remaining inside the fuse-carrier.

8.2.3.2 Valeur de la tension d'essai

La tension d'essai pour la vérification de la tension assignée de tenue aux chocs est donnée dans le Tableau 16.

Tableau 16 – Tension d'essai à travers les pôles pour la vérification de l'aptitude au sectionnement

Remarque: précédemment Tableau 16 de l'amendement 1 de l'édition 3.

Tension assignée de tenue aux chocs U_{imp} kV	Tension d'essai et altitudes correspondantes $U_{1,2/50}$ kV				
	Niveau de la mer	200 m	500 m	1000 m	2000 m
0,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
1,5	2,3	2,3	2,2	2,2	2
2,5	3,5	3,5	3,4	3,2	3
4,0	6,2	6,0	5,8	5,6	5
6,0	9,8	9,6	9,3	9,0	8
8,0	12,3	12,1	11,7	11,1	10
12,0	18,5	18,1	17,5	16,7	15

8.2.3.3 Méthode d'essai

La tension de choc de forme d'onde 1,2/50 µs selon le Tableau 16 doit être appliquée cinq fois pour chaque polarité à des intervalles de 1 s minimum.

8.2.4 Résultats à obtenir

8.2.4.1 Pendant l'application de la tension d'essai selon le Tableau 15, on ne doit constater ni perforation de l'isolation, ni contournement. La formation d'effluves qui ne sont pas accompagnés d'une chute de tension peut être négligée.

Il ne doit pas y avoir d'amorçage pendant l'essai avec la tension de choc.

8.2.4.2 La résistance d'isolement mesurée selon 8.2.2.3.2 doit être au moins égale à 1 MΩ.

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

8.3.1 Disposition du fusible

Sauf indication contraire par le constructeur, l'essai doit être effectué sur un seul fusible.

Le fusible doit être disposé à l'air libre comme prévu en 8.1.4 pour s'assurer que les résultats d'essai ne sont pas influencés par des conditions d'installation particulières.

L'essai doit être effectué à une valeur de la température de l'air ambiant de (20 ± 5) °C.

La longueur des connexions doit être d'au moins 1 m des deux côtés de chaque fusible. Dans les cas où il serait nécessaire ou souhaitable d'arranger plusieurs fusibles dans un essai combiné, ils peuvent être montés en série. Il en résulterait une longueur totale de 2 m environ entre deux bornes de fusibles montés en série. Les câbles seront aussi droits que possible.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.2.3.2 Value of test voltage

The test voltage for the verification of the rated impulse withstand voltage is given in Table 16.

Table 16 – Test voltage across the poles for the verification of the suitability for isolation

Remark: this table was previously Table 16 of Amendment 1 in Edition 3.

Rated impulse withstand voltage U_{imp} kV	Test voltages and corresponding altitudes $U_{1,2/50}$ kV				
	Sea level	200 m	500 m	1000 m	2000 m
0,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
1,5	2,3	2,3	2,2	2,2	2
2,5	3,5	3,5	3,4	3,2	3
4,0	6,2	6,0	5,8	5,6	5
6,0	9,8	9,6	9,3	9,0	8
8,0	12,3	12,1	11,7	11,1	10
12,0	18,5	18,1	17,5	16,7	15

8.2.3.3 Test method

The 1,2/50 µs impulse voltage according to Table 16 shall be applied five times for each polarity at intervals of 1 s minimum.

8.2.4 Acceptability of test results

8.2.4.1 Throughout the application of the test voltage according to Table 15, there shall be no breakdown of insulation or flashover. Glow discharges unaccompanied by a drop in voltage can be neglected.

There shall be no disruptive discharge during the test with the impulse voltage.

8.2.4.2 The insulation resistance measured according to 8.2.2.3.2 shall be not less than 1 MΩ.

8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

8.3.1 Arrangement of the fuse

One fuse shall be used for the test unless otherwise stated by the manufacturer.

The fuse shall be mounted in free air as specified in 8.1.4 in order to make sure that the test results are not influenced by particular conditions of installation.

The test shall be performed at an ambient air temperature of (20 ± 5) °C.

The connections on either side of each single fuse shall be not less than 1 m in length. In cases where it might be necessary or desirable to arrange more than one fuse in a combined test, the fuses may be connected in series. This would result in a total length of about 2 m between two fuse terminals in series. The cable should be as straight as possible.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Leurs sections doivent être choisies en conformité avec le Tableau 17, sauf quand ils sont spécifiés dans les parties subséquentes. Pour des courants assignés jusqu'à 400 A, des câbles à un seul conducteur à âme en cuivre et isolés au polychlorure de vinyle (PVC) noir doivent être utilisés. Pour des courants assignés de 500 A à 800 A, il est admis d'utiliser soit les câbles susmentionnés, soit des barres en cuivre nues. Pour des courants assignés supérieurs, des barres en cuivre peintes en noir mat sont uniquement utilisées. Les couples de torsion des vis utilisées pour le raccordement des câbles aux bornes seront indiqués dans les parties subséquentes.

8.3.2 Mesure de l'échauffement

Les valeurs d'échauffement des contacts et bornes du fusible indiquées dans le Tableau 5 sont déterminées au moyen des dispositifs de mesure qui paraissent les plus appropriés, pourvu que l'appareil de mesure ne puisse pratiquement pas influencer la température de l'organe. La méthode employée doit être indiquée dans le procès-verbal d'essai.

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

L'élément de remplacement doit être monté dans l'ensemble-porteur ou le socle d'essai spécifié dans les parties subséquentes. La disposition d'essai doit correspondre aux indications de 8.3.1.

La puissance dissipée doit être mesurée en watts, les points de mesure sur l'élément de remplacement étant choisis de façon à permettre de mesurer la valeur la plus élevée. Les parties subséquentes doivent préciser les points de mesure.

8.3.4 Méthode d'essai

Les essais (8.3.4.1 et 8.3.4.2) doivent être prolongés jusqu'à ce qu'il soit évident que l'échauffement maximal ne dépasserait pas les limites spécifiées si les essais étaient prolongés suffisamment longtemps pour que la température de régime soit atteinte. On admet que la température de régime est atteinte lorsque la variation n'excède pas 1 K par heure. La mesure doit être effectuée pendant le dernier quart d'heure de l'essai. L'essai peut être fait sous tension réduite.

8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble-porteur

L'essai d'échauffement doit être effectué en courant alternatif, en utilisant soit l'élément de remplacement qui atteint, sous le courant assigné de l'ensemble-porteur, une puissance dissipée équivalente à la puissance dissipée acceptable assignée pour ce type d'ensemble-porteur, soit l'élément de remplacement d'essai spécifié dans les parties subséquentes. Le courant appliqué doit être le courant assigné de l'ensemble-porteur.

8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement

L'essai doit être effectué sous le courant assigné de l'élément de remplacement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Unless specified in subsequent parts, the cross-sectional area shall be selected in accordance with Table 17. For rated currents up to 400 A, single-core copper-conductor cables insulated with black polyvinyl chloride (PVC) shall be used as connections. For rated currents of 500 A to 800 A, either single-core copper conductors insulated with black PVC or bare copper bars may be used. For higher rated currents, matt black painted copper bars only are used. Torques for the screws connecting the cables to the terminals are given in subsequent parts.

8.3.2 Measurement of the temperature rise

The values of the temperature rise given in Table 5 for the contacts and terminals of the fuse shall be determined by means of measuring devices that appear most suitable, provided that the measuring device cannot appreciably influence the temperature of the fuse part. The method used shall be indicated in the test report.

8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

The fuse-link shall be mounted in the fuse-holder or test rig as specified in subsequent parts. The test arrangement shall be as specified in 8.3.1.

The power dissipation shall be measured in watts, the points between which the measurement is taken being chosen on the fuse-link so as to give the maximum value. Points for the measurement are given in subsequent parts.

8.3.4 Test method

The tests (see 8.3.4.1 and 8.3.4.2) shall be continued until it becomes evident that the temperature rise would not exceed the specified limits if the tests were continued until a steady temperature were reached. A steady temperature shall be deemed to have been reached when the variation does not exceed 1 K per hour. The measurement shall be made during the last quarter hour of the test. It is permissible to make the test at reduced voltage.

8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

The test for temperature rise shall be made with a.c. by using a fuse-link which, at the rated current of the fuse-holder, attains a power dissipation equivalent to the rated acceptable power dissipation of the fuse-holder or with a dummy fuse-link where specified in subsequent parts. The current applied shall be the rated current of the fuse-holder.

8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link

The test shall be made with a.c. at the rated current of the fuse-link.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 17 – Sections des conducteurs en cuivre pour les essais (selon les Paragraphes 8.3 et 8.4)

Remarque: précédemment Tableau 10 de l'édition 3

Courant assigné A	**Section** mm^2 ou mm x mm
2	1
4	1
6	1
8	1,5
10	1,5
12	1,5
16	2,5
20	2,5
25	4
32	6
40	10
50	10
63	16
80	25
100	35
125	50
160	70
200	95
250	120
315	185
400	240
500	2 × 150 ou 2 × (30 × 5) [a)]
630	2 × 185 ou 2 × (40 x 5) [a)]
800	2 × 240 ou 2 × (50 × 5) [a)]
1 000	2 × (60 × 5) [a)]
1 250	2 × (80 × 5) [a)]

[a)] Sections recommandées pour les fusibles destinés à être raccordés à des barres de cuivre. La nature et la disposition des connexions doivent être précisées dans le procès-verbal d'essai. Pour les barres peintes en noir mat, la distance entre les deux barres parallèles d'un même pôle sera de 5 mm environ.

NOTE Les valeurs du Tableau 17 ainsi que les limites d'échauffement fixées dans le Tableau 5 sont des conventions valables pour l'essai d'échauffement spécifié en 8.3.4. Un fusible utilisé ou essayé dans des conditions correspondant à celles d'une installation réelle déterminée peut avoir des connexions dont le type, la nature et la disposition seront différentes de ceux adoptés pour l'essai. Par conséquent, une limite d'échauffement différente peut en résulter, être demandée ou acceptée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 17 – Cross-sectional area of copper conductors for tests corresponding to Subclauses 8.3 and 8.4

Remark: this table was previously Table 10 in Edition 3

Rated current A	**Cross-sectional area** mm^2 or mm x mm
2	1
4	1
6	1
8	1,5
10	1,5
12	1,5
16	2,5
20	2,5
25	4
32	6
40	10
50	10
63	16
80	25
100	35
125	50
160	70
200	95
250	120
315	185
400	240
500	2 × 150 or 2 × (30 × 5) [a)]
630	2 × 185 or 2 × (40 x 5) [a)]
800	2 × 240 or 2 × (50 × 5) [a)]
1 000	2 × (60 × 5) [a)]
1 250	2 × (80 × 5) [a)]

[a)] Recommended cross-sectional areas for fuses designed to be connected to copper bars. The type and arrangement of the connections used shall be stated in the test report. For matt black painted bars, the distance between the two parallel bars of the same polarity should be approximately 5 mm.

NOTE The values given in Table 17, as well as the temperature-rise limits fixed in Table 5, should be considered as a convention which is valid for the temperature-rise test specified in 8.3.4. A fuse used or tested according to conditions which correspond to a given installation may have connections of a type, nature and disposition which are different from these test conditions. In consequence, another temperature-rise limit may result, be required or accepted.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.3.5 Résultats à obtenir

Les échauffements ne doivent pas être supérieurs aux valeurs spécifiées dans le Tableau 5.

La puissance dissipée de l'élément de remplacement ne doit pas être supérieure à sa puissance dissipée assignée ou à la valeur indiquée dans les parties subséquentes. La puissance dissipée acceptable pour l'ensemble-porteur ne doit pas être inférieure à la puissance dissipée assignée des éléments de remplacement destinés à être utilisés dans cet ensemble-porteur, ou aux valeurs spécifiées dans les parties subséquentes.

A la suite de l'essai, le fusible doit être en état de fonctionnement satisfaisant. En particulier, les parties isolantes des ensembles-porteurs doivent subir l'essai diélectrique suivant les modalités en 8.2, après retour à la température ambiante (voir Tableau 15); en outre, elles ne doivent pas avoir subi de déformations susceptibles de nuire au bon fonctionnement.

8.4 Vérification du fonctionnement

8.4.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai est indiquée en 8.1.4.

La longueur et la section des conducteurs raccordés doivent correspondre aux valeurs indiquées en 8.3.1 et être choisies en fonction du courant assigné de l'élément de remplacement. Voir Tableau 17.

8.4.2 Température de l'air ambiant

Pendant ces essais, la température de l'air ambiant doit être de (20 ± 5) °C.

8.4.3 Méthode d'essai et résultats à obtenir

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

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 2. 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 spécifié dans le Tableau 2.

8.4.3.2 Vérification du courant assigné d'éléments de remplacement «g»

Pour la vérification du courant assigné d'un élément de remplacement, les essais suivants sont effectués avec le fusible disposé conformément à 8.4.1. Ces essais peuvent être effectués sous tension réduite.

Un élément de remplacement est soumis à un essai cyclique de 100 h consistant en des cycles dont chacun comprend une période de fonctionnement de durée égale au temps conventionnel, et une période de non-fonctionnement de durée égale à 0,1 fois le temps conventionnel. Le courant d'essai est égal à 1,05 fois le courant assigné de l'élément de remplacement. A la suite de cet essai, les caractéristiques de l'élément de remplacement ne doivent pas avoir subi de changements. Cette condition doit être vérifiée par l'essai décrit au point a) de 8.4.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.3.5 Acceptability of test results

The temperature rises shall not exceed the values specified in Table 5.

The power dissipation of the fuse-link shall not exceed its rated power dissipation or the value specified in subsequent parts. The acceptable power dissipation of the fuse-holder shall be not less than the rated power dissipation of the fuse-links intended to be used in that fuse-holder, or the values specified in subsequent parts.

After the test, the fuse shall be in a satisfactory condition. In particular, the insulating parts of the fuse-holders shall withstand the test voltage according to 8.2 after having cooled down to ambient temperature (see Table 15); in addition, they shall not have suffered any deformation that would impair their correct operation.

8.4 Verification of operation

8.4.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement is that specified in 8.1.4.

Length and cross-sectional area of conductors connected shall correspond to those specified in 8.3.1 and shall be selected according to the rated current of the fuse-link. See Table 17.

8.4.2 Ambient air temperature

The ambient air temperature during these tests shall be (20 ± 5) °C.

8.4.3 Test method and acceptability of test results

8.4.3.1 Verification of conventional non-fusing and fusing current

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

a) The fuse-link is subjected to its conventional non-fusing current (I_{nf}) for a time equal to the conventional time specified in Table 2. 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 2.

8.4.3.2 Verification of rated current of "g" fuse-links

For the verification of the rated current of a fuse-link the following tests are performed, the fuse being mounted as specified in 8.4.1. It is permissible to make these tests at a reduced voltage.

One fuse-link is submitted to a pulse test for 100 h, in which the fuse-link will be cyclically loaded. Each cycle with an on-period of the conventional time and an off-period of 0,1 of the conventional time, the test current being equal to 1,05 of the rated current of the fuse-link. After the test the fuse-link shall not have changed its characteristics. Verification shall be carried out by the test as described in item a) of 8.4.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.4.3.3 Vérification des caractéristiques temps-courant et balises

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 les essais suivant 8.5.

On détermine les valeurs des durées correspondant aux phases comprises:

1) entre le moment de la fermeture du circuit et celui où la mesure de la tension fait apparaître la formation d'un arc;
2) entre le moment de la fermeture du circuit et celui où le courant est définitivement coupé.

Les valeurs des durées de préarc et de fonctionnement ainsi déterminées, rapportées à l'abscisse correspondant au courant présumé, doivent se trouver à l'intérieur de la zone temps-courant indiquée par le constructeur ou spécifiée dans les parties subséquentes.

Lorsque, pour les éléments de remplacement d'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, pour les calibres inférieurs, de vérifications portant uniquement sur les durées de préarc. Dans ce cas, les essais supplémentaires doivent être effectués à une température de l'air ambiant de (20 ± 5) °C et aux seules valeurs du courant présumé suivantes:

– pour les éléments de remplacement «g», excepté pour les éléments «gD», «gG» et «gM» pour lesquels les essais appropriés sont effectués en relation avec la vérification des balises (voir 8.4.3.3.2):

  essai 3a) entre 10 et 20 fois;

  essai 4a) entre 5 et 8 fois;

  essai 5a) entre 2,5 et 4 fois le courant assigné de l'élément de remplacement;

– pour les éléments de remplacement «a»:

  essai 3a) entre 5 k_2 et 8 k_2 fois;

  essai 4a) entre 2 k_2 et 3 k_2 fois;

  essai 5a) entre k_2 et 1,5 k_2 fois le courant assigné de l'élément de remplacement (voir Figure 2).

Ces essais supplémentaires peuvent être effectués sous tension réduite. Dans ce cas et lorsque la durée de préarc est supérieure à 0,02 s, la valeur du courant mesurée pendant l'essai doit être considérée comme valeur du courant présumé.

8.4.3.3.2 Vérification des balises

Les essais suivants peuvent être réalisés à tension réduite. En plus des essais susmentionnés, les éléments de remplacement «gG» et «gM» doivent satisfaire aux essais suivants qui peuvent être effectués sous tension réduite.

a) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 2 du Tableau 3 pendant 10 s. Il ne doit pas fonctionner.
b) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 3 du Tableau 3. Il doit fonctionner dans les 5 s.
c) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 4 du Tableau 3 pendant 0,1 s. Il ne doit pas fonctionner.
d) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 5 du Tableau 3. Il doit fonctionner en 0,1 s.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.4.3.3 Verification of time-current characteristics and gates

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 test according to 8.5.

The following periods are determined:

1) from the instant of closing the circuit until the instant when the voltage measurement shows the beginning of the arc;
2) 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, or specified in subsequent parts.

When for the fuse-links of a homogeneous series (see 8.1.5.2) the complete test according to 8.5 is only made on that fuse-link having the largest rated current, it shall be sufficient for the smaller current ratings to verify only the pre-arcing time. In this case, the supplementary tests shall be made at an ambient air temperature of (20 ± 5) °C and at the following values of prospective current only:

– for "g" fuse-links, with the exception of "gD", "gG" and "gM", as adequate tests are carried out in connection with verification of the gates (see 8.4.3.3.2):

  test 3a) between 10 and 20 times;

  test 4a) between 5 and 8 times;

  test 5a) between 2,5 and 4 times the rated current of the fuse-link;

– for "a" fuse-links:

  test 3a) between 5 k_2 and 8 k_2 times;

  test 3b) between 2 k_2 and 3 k_2 times;

  test 5a) between k_2 and 1,5 k_2 times the rated current of the fuse-link (see Figure 2).

These supplementary tests may be performed at a reduced voltage. In this case, where the pre-arcing time exceeds 0,02 s, the value of the current measured during the test shall be considered to be the value of the prospective current.

8.4.3.3.2 Verification of gates

The following tests may be made at a reduced voltage. Additional to the above-mentioned tests, the following shall be verified for "gG" and "gM" fuse-links.

a) A fuse-link is subjected to the current of Table 3, column 2 for 10 s. It shall not operate.
b) A fuse-link is subjected to the current of Table 3, column 3. It shall operate within 5 s.
c) A fuse-link is subjected to the current of Table 3, column 4 for 0,1 s. It shall not operate.
d) A fuse-link is subjected to the current of Table 3, column 5. It shall operate within 0,1 s.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

En complément aux essais de 8.4.3.3.1, les éléments de remplacement «aM» doivent satisfaire aux essais suivants qui peuvent être réalisés à tension réduite:

a) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 2 du Tableau 4. pendant 60 s. Il ne doit pas fondre.

b) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 3 du Tableau 4. Il doit fondre en 60 s.

c) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 5 du Tableau 4 pendant 0,2 s. Il ne doit pas fondre.

d) Un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 7 du Tableau 4. Il doit fondre en 0,10 s.

NOTE La vérification des essais f) et g) peut être effectuée par les essais de pouvoir de coupure Nos 4 et 5 respectivement.

Ces essais pour les fusibles «aM» doivent être effectués avec des conducteurs dont la section est définie dans le Tableau 18.

Tableau 18 – Section des conducteurs en cuivre pour les essais de vérification des balises des fusibles « aM»

Remarque: précédemment Tableau D de l'amendement 2 de l'édition 2 de la CEI 60269-2

Courant assigné A	Section mm² ou mm x mm
2	1,5
4	1,5
6	1,5
8	2,5
10	2,5
12	2,5
16	4
20	6
25	10
32	16
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	120
200	185
250	240
315	2 × 150 ou 2 × (30 × 5)
400	2 × 185 ou 2 × (40 x 5)
500	2 × 240 ou 2 × (50 × 5)
630	2 × (60 × 5)
800	2 × (80 × 5)
1 000	2 x (100 x 5)
1 250	2 x (100 x 5)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Additional to the tests of 8.4.3.3.1, "aM" fuse-links shall comply the following tests which can be made at a reduced voltage.

e) A fuse-link is subjected to the current of Table 4, column 2, for 60 s. It shall not operate.

f) A fuse-link is subjected to the current of Table 4, column 3. It shall operate within 60 s.

g) A fuse-link is subjected to the current of Table 4, column 5, for 0,2 s. It shall not operate.

h) A fuse-link is subjected to the current of Table 4, column 7. It shall operate within 0,10 s.

NOTE Tests f) and g) may be verified with the breaking capacity tests Nos. 4 and 5, respectively.

These tests for « aM » fuses shall be conducted with the conductor cross-section areas defined in Table 18.

Table 18 – Cross-section areas of the copper conductors for the test of "aM" fuses

Remark: this table was previously Table D in Amendment 2 of Edition 2 of IEC 60269-2

Rated current A	Cross-section area mm² or mm x mm
2	1,5
4	1,5
6	1,5
8	2,5
10	2,5
12	2,5
16	4
20	6
25	10
32	16
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	120
200	185
250	240
315	2 × 150 or 2 × (30 × 5)
400	2 × 185 or 2 × (40 x 5)
500	2 × 240 or 2 × (50 × 5)
630	2 × (60 × 5)
800	2 × (80 × 5)
1 000	2 x (100 x 5)
1 250	2 x (100 x 5)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.4.3.4 Surcharge

Le dispositif d'essai est le même que celui correspondant à l'essai d'échauffement (voir 8.3.1). Trois éléments de remplacement doivent être soumis à 50 impulsions de même durée et avec le même courant d'essai.

Pour les éléments de remplacement «g», la valeur du courant d'essai doit être égale à 0,8 fois le courant correspondant à une durée minimale de préarc de 5 s sur la caractéristique temps de préarc-courant minimal indiqué par le constructeur. La durée de chaque impulsion doit être de 5 s et l'intervalle de temps séparant la fin d'une impulsion du début de l'impulsion suivante doit être égale à 20 % du temps conventionnel spécifié au Tableau 2.

Pour des éléments de remplacement «a», le courant d'essai doit correspondre à $k_1 I_n \pm 2$ %. La durée de l'impulsion doit être égale au temps correspondant à $k_1 I_n$ sur la courbe de surcharge indiquée par le constructeur. L'intervalle de temps séparant la fin d'une impulsion du début de l'impulsion suivante doit être égal à 30 fois la durée de l'impulsion.

Cet essai peut être effectué sous tension réduite.

NOTE Sous réserve de l'accord du constructeur, l'intervalle de temps entre deux impulsions peut être diminué.

Après leur refroidissement jusqu'à la température ambiante, les éléments de remplacement doivent être soumis à un courant égal à celui utilisé pour l'essai de surcharge. La durée de préarc, sous l'effet de ce courant, doit être située à l'intérieur de la zone temps-courant indiquée par le constructeur.

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

Pour vérifier l'aptitude des éléments de remplacement à assurer la protection des conducteurs contre les surcharges, un élément de remplacement est soumis à l'essai conventionnel suivant. L'élément de remplacement est monté dans l'ensemble-porteur pour lequel il est prévu ou dans le socle conventionnel d'essai conformément aux dispositions en 8.4.1 mais muni de conducteurs en cuivre isolés au PVC de sections conformes aux valeurs indiquées dans le Tableau 19. Le fusible et le conducteur qui lui est relié doivent être préchauffés au courant assigné de l'élément de remplacement pendant un temps égal au temps conventionnel.

Le courant d'essai est ensuite relevé à 1,45 I_z (I_z étant spécifié dans le Tableau 19). L'élément de remplacement dont fonctionner dans un temps inférieur au temps conventionnel.

Cet essai peut être effectué sous tension réduite.

NOTE Cet essai n'est pas nécessaire si le produit 1,45 I_z est supérieur au courant conventionnel de fusion.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.4.3.4 Overload

The test arrangement is the same as that for the temperature-rise test (see 8.3.1). Three fuse-links shall be submitted to 50 pulses having the same duration and the same test current.

For "g" fuse-links, the test current shall be 0,8 times the current determined from the manufacturer's minimum pre-arcing time-current characteristics for a pre-arcing time of 5 s. The duration of each pulse shall be 5 s and the time interval between pulses shall be 20 % of the conventional time specified in Table 2.

For "a" fuse-links, the test current shall be equal to $k_1 I_n$ ± 2 %. The pulse duration shall correspond to that indicated on the overload curve for $k_1 I_n$ as stated by the manufacturer. The intervals between pulses shall be 30 times the pulse duration.

This test may be carried out at a reduced voltage.

NOTE With the manufacturer's consent, the interval between pulses may be reduced.

After having been allowed to cool down to ambient air temperature, the fuse-links shall be subjected to a current equal to that used during the overload test. The pre-arcing time, when passing this current, shall be shown to lie within the manufacturer's time-current zone.

8.4.3.5 Conventional cable overload protection (for "gG" fuse-links only)

In order to verify that fuse-links are capable of protecting cables against overload, one fuse-link is submitted to the following conventional test. The fuse-link is mounted in its appropriate fuse-holder or test rig as specified in 8.4.1, but provided with PVC insulated copper conductors of a cross-sectional area as specified in Table 19. The fuse and the conductor connected to it shall be preheated with the rated current of the fuse-link for a time equal to the conventional time.

The test current is then increased to a value of 1,45 I_z (I_z being specified in Table 19). The fuse-link shall operate in a time less than the conventional time.

This test may be carried out at a reduced voltage.

NOTE It is not necessary to perform this test if the product 1,45 I_z is greater than the conventional fusing current.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 19 – Essai conformément au Paragraphe 8.4.3.5

Remarque: précédemment Tableau 11 de l'édition 3

I_n de l'élément de remplacement A	Section nominale des conducteurs en cuivre de remplacement mm²	I_z [a)] A
12	1	15
16	1,5	19,5
20 et 25	2,5	26
32	4	35
40	6	46
50 et 63	10	63
80	16	85
100	25	112
125	35	138
160	50	168
200	70	213
250	120	299
315	185	392
400	240	461

a) Courants admissibles I_z pour deux conducteurs chargés (voir Tableau A 52-2 de la CEI 60364-5-52).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.4.3.6 Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels

La vérification du bon fonctionnement des indicateurs de fusion est effectuée en même temps que celle du pouvoir de coupure (voir 8.5.5).

Pour la vérification du fonctionnement des percuteurs éventuels, un échantillon supplémentaire doit être essayé à un courant de:

– I_4 (voir Tableaux 20 et 21) dans le cas d'éléments de remplacement «g»;
– $2\ k_1 I_n$ dans le cas d'éléments de remplacement «a» (voir Figure 2);

et sous une tension de rétablissement de:

– 20 V pour les tensions assignées inférieures ou égales à 500 V;
– 0,04 U_n pour les tensions assignées supérieures à 500 V.

Les valeurs de la tension de rétablissement peuvent être dépassées de 10 %.

Au cours de tous les essais, le percuteur doit fonctionner sous une tension de rétablissement de:

– 20 V au moins.

Si, au cours d'un de ces essais, il y a une défaillance de l'indicateur de fusion ou du percuteur, l'essai n'en sera pas pour autant considéré comme négatif, si le constructeur peut prouver que cette défaillance n'est pas inhérente au type, mais due à un défaut propre à l'échantillon essayé.

Table 19 – Table for test in Subclause 8.4.3.5

Remark: this table was previously Table 11 in Edition 3

I_n of fuse-link A	Nominal cross-sectional area of copper conductors mm²	I_z [a)] A
12	1	15
16	1,5	19,5
20 and 25	2,5	27
32	4	36
40	6	46
50 and 63	10	63
80	16	85
100	25	112
125	35	138
160	50	168
200	70	213
250	120	299
315	185	392
400	240	461

[a)] Current-carrying capacity I_z for two loaded conductors (see Table A.52-2 of IEC 60364-5-52).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.4.3.6 Operation of indicating devices and striker, 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:

– I_4 (see Tables 20 and 21) in the case of "g" fuse-links;
– $2\ k_1 I_n$ in the case of "a" fuse-links (see Figure 2);

and at a recovery voltage of:

– 20 V for rated voltages not exceeding 500 V;
– 0,04 U_n for rated voltages exceeding 500 V.

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

The striker shall operate during all tests made at a recovery voltage of

– at least 20 V.

If during one of these tests, the indicating device or striker fails, the test shall not be considered as negative on this account, if the manufacturer can furnish evidence that such failure is not typical of the fuse type, but it is due to a fault of the individual tested sample.

8.5 Vérification du pouvoir de coupure

8.5.1 Disposition du fusible

La disposition du fusible est spécifiée en 8.1.4.

Des conducteurs appropriés doivent être disposés sur une longueur de 0,2 m environ de chaque côté du fusible complet dans le plan du dispositif de raccordement et dans la direction de la ligne reliant les bornes du fusible. A cette distance, ils doivent être fixés solidement. Au-delà de ce point, ils doivent être pliés à angle droit vers l'arrière. Ces conditions sont considérées comme remplies lorsqu'on utilise les socles d'essai spécifiés dans les parties subséquentes.

8.5.2 Caractéristiques du circuit d'essai

Le schéma du circuit d'essai est représenté à la Figure 5.

Le circuit d'essai doit être unipolaire, c'est-à-dire qu'on doit essayer un seul fusible à une tension basée sur la tension assignée.

NOTE Le circuit unipolaire est considéré comme donnant suffisamment d'informations pour l'utilisation dans des circuits triphasés.

Le circuit d'essai doit être alimenté par une source de puissance suffisante pour permettre la vérification des caractéristiques spécifiées.

La source d'alimentation doit être protégée par un disjoncteur ou un autre appareil approprié D, une résistance réglable R en série avec une inductance réglable L devant permettre de régler les caractéristiques du circuit. Le circuit doit être fermé au moyen d'un appareil approprié C.

Les valeurs à prendre en considération sont indiquées dans les Tableaux 20 et 21.

– Pour le courant alternatif:

  Lorsque la fréquence assignée du fusible est de 50 Hz ou 60 Hz ou n'est pas indiquée (voir 5.4), les essais doivent être effectués à une fréquence d'alimentation comprise entre 45 Hz et 62 Hz. Lorsque d'autres fréquences sont indiquées, les essais doivent être effectués à ces fréquences avec une tolérance de ±20 %.

  L'inductance L doit être du type sans fer pour les essais n°s 1 et 2.

  La valeur crête de la tension de rétablissement à fréquence industrielle de la première demi-période complète après l'interruption du courant ainsi que les cinq valeurs de crête suivantes doivent correspondre à la valeur de crête correspondant à la valeur efficace spécifiée dans le Tableau 20.

– Pour le courant continu:

  Pour la vérification du pouvoir de coupure en courant continu, on utilise un circuit inductif dont les résistances montées en série permettent de régler le courant présumé. La valeur de l'inductance peut être obtenue par le couplage en série et en parallèle de bobines d'inductances appropriées. Les bobines peuvent avoir des noyaux en fer, pourvu qu'elles ne se saturent pas pendant l'essai.

  La constante de temps doit se situer à l'intérieur des limites fixées dans le Tableau 21.

  Pendant les 100 ms suivant l'extinction définitive de l'arc, la valeur moyenne de la tension de rétablissement en courant continu ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans le Tableau 21.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.5 Verification of the breaking capacity

8.5.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement is that specified in 8.1.4.

Suitable conductors shall be arranged for a length of approximately 0,2 m on either side of the complete fuse in the plane of the connecting device and in the direction of the connecting line between the terminals of the fuse. At this distance, they shall be rigidly supported. Beyond this point, they shall be bent at right angles towards the back. This arrangement is considered to be met when using test rigs as specified in subsequent parts.

8.5.2 Characteristics of the test circuit

The test circuit is shown by way of example in Figure 5.

The test circuit shall be of the single-pole type, i.e. one fuse shall be tested at a voltage based on its rated voltage.

NOTE The single-phase test is deemed to give sufficient information also for application in three-phase circuits.

The source of energy supplying the test circuit shall be of sufficient power to enable the specified characteristics to be proved.

The source of energy shall be protected by a circuit-breaker or other suitable apparatus D; an adjustable resistor R in series with an adjustable inductor L shall allow the characteristics of the test circuit to be adjusted. The circuit shall be closed by means of a suitable apparatus C.

The values to be considered are indicated in Tables 20 and 21.

– For a.c.:

  When the rated frequency of the fuse is 50 Hz or 60 Hz or is not indicated (see 5.4), the test shall be made at a supply frequency between 45 Hz and 62 Hz. If other frequencies are indicated, the tests shall be performed at these frequencies with a tolerance of ±20 %.

  The inductor L shall be an air-cored inductor for tests nos. 1 and 2.

  The peak value of the power-frequency recovery voltage within the first full half-cycle after clearing and for the next five successive peaks shall correspond to the peak value relating to the r.m.s. value specified in Table 20.

– For d.c.:

  Breaking capacity tests shall be made with d.c. on an inductive circuit with series resistance for the adjustment of the prospective current. The inductance can be made up by series and parallel connection of suitable inductance coils. They may have iron cores, provided they do not saturate during the test.

  The time constant shall lie between the limits indicated in Table 21.

  The mean value of d.c. recovery voltage during 100 ms after final arc extinction shall be not less than the value specified in Table 21.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.5.3 Dispositifs de mesure

La courbe de courant doit être enregistrée par l'un des circuits de mesure O_1 d'un dispositif d'enregistrement branché aux bornes d'un dispositif de mesure approprié. Un autre circuit de mesure O_2 de dispositif d'enregistrement doit être branché, par l'intermédiaire de résistances ou d'un transformateur de tension, suivant le cas, aux bornes de la source d'alimentation lors de l'étalonnage du circuit, puis à celles du fusible, lors de l'essai de celui-ci.

Les tensions d'arc survenant au cours des essais n°s 1 et 2 doivent être mesurées à l'aide d'un circuit de mesure (transducteur, dispositif de transmission et d'enregistrement) de sensibilité et de réponse en fréquence adéquates. Un dispositif d'enregistrement peut être utilisé s'il remplit ces conditions.

8.5.4 Etalonnage du circuit d'essai

Le circuit d'essai doit être étalonné en remplaçant le fusible à essayer par une connexion provisoire A d'impédance négligeable par rapport à celle du circuit d'essai (voir Figure 5).

Les résistances R et les inductances L doivent être réglées de façon à obtenir, à l'instant voulu, le courant désiré, ainsi que:

– en courant alternatif, le facteur de puissance désiré sous une tension de rétablissement à fréquence industrielle égale à 105^{+5}_{0} % de la tension assignée pour un fusible de tension assignée 690 V et 110^{+5}_{0} % de la tension assignée pour tous les autres fusibles. Le facteur de puissance doit être déterminé selon l'une des méthodes indiquées dans l'Annexe A, ou d'autres méthodes conduisant à une meilleure précision;
– en courant continu, la constante de temps désirée sous une tension de rétablissement égale, en valeur moyenne, à 115^{+5}_{0} % de la tension assignée du fusible à essayer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.5.3 Measuring instruments

The current trace shall be recorded by one of the measuring circuits O_1 of an oscillograph connected to the terminals of an appropriate measuring device. Another measuring circuit O_2 of the oscillograph shall be connected by means of resistors or a voltage transformer, as the case may be, to the terminals of the source of energy during the calibration test, and to the terminals of the fuse during the test of the latter.

The arc voltages occurring during tests nos. 1 and 2 shall be measured by means of a measuring circuit (i.e. transducer, transmission and recording device) which has adequate sensitivity and frequency response. An oscillograph may be used provided it meets these requirements.

8.5.4 Calibration of test circuit

The test circuit shall be calibrated with a provisional connection A of a negligible impedance compared with that of the test circuit (see Figure 5) in place of the fuse to be tested.

The resistors R and the inductors L shall be so adjusted as to obtain at the desired instant the desired value of current, and,

– in the case of a.c., the desired power factor at a power-frequency recovery voltage 105^{+5}_{0} % of the rated voltage for a 690 V fuse and 110^{+5}_{0} % of the rated voltage for all other fuses. The power factor shall be determined by one of the methods specified in Annex A or by other methods giving improved accuracy;

– in the case of d.c., the desired time constant at a mean value of recovery voltage 115^{+5}_{-9} % of the rated voltage of the fuse to be tested.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 20 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des fusibles pour courant alternatif

Remarque: précédemment Tableau 12A de l'édition 3

		Essai selon 8.5.5.1				
		N° 1	**N° 2**	**N° 3**	**N° 4**	**N° 5**
Tension de rétablissement à fréquence industrielle		105 $^{+5}_{0}$ % de la tension assignée pour une tension assignée de 690 V [a)] 110 $^{+5}_{0}$ % de la tension assignée pour les autres tensions assignées [a)]				
Courant présumé d'essai	Eléments de remplacement «g»	I_1	I_2	$I_3 = 3{,}2\ I_f$	$I_4 = 2{,}0\ I_f$	$I_5 = 1{,}25\ I_f$
	Eléments de remplacement «a»			$I_3 = 2{,}5\ k_2 I_n$	$I_4 = 1{,}6\ k_2 I_n$	$I_5 = k_2 I_n$
Tolérance sur le courant		$^{+10}_{-0}$ % [a)]	Non applicable	±20 %	$^{+20}_{0}$ %	
Facteur de puissance		0,2-0,3 pour courants présumés inférieurs ou égaux à 20 kA 0,1-0,2 pour courants présumés supérieurs à 20 kA	Même étendue de valeurs que pour l'essai n° 1	0,3-0,5 [b)]		
Angle de fermeture après passage par zéro de la tension		Non applicable	0 $^{+20}_{0}$ °	Non spécifié		
Commencement de l'arc après passage par zéro de la tension [c)]		Pour un essai: 40°-65°; pour deux autres essais: 65°-90°	Non applicable	Non applicable		

a) Cette tolérance 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) Si la condition relative au commencement de l'arc entre 40° et 65° après passage par zéro de la tension est difficile à réaliser, un essai doit être effectué avec un angle de fermeture après passage par zéro de la tension de 0 $^{+10}_{0}$ °.

Si, lors de cet essai, l'arc commence à se former sous un angle supérieur à 65° après passage par zéro de la tension, l'essai doit être accepté au lieu de celui répondant à la condition du commencement de l'arc entre 40° et 65°. Si, toutefois, le commencement de l'arc se produit à un angle inférieur à 40° après passage par zéro de la tension, les trois essais spécifiés dans le tableau doivent être effectués.

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, la valeur instantanée du courant à atteint une valeur située entre 0,60 $\sqrt{2}$ et 0,75 $\sqrt{2}$ fois le courant présumé (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 (valeur efficace périodique) qui correspond à la durée de préarc d'une demi-période.

I_3, I_4, I_5: les essais effectués à ces valeurs du courant d'essai sont considérés comme apportant la preuve que le fusible est capable de fonctionner de manière satisfaisante dans la gamme des surintensités faibles.

I_f: courant conventionnel de fusion (voir 8.4.3.1) pour le temps conventionnel indiqué dans le Tableau 2.

k_2: voir Figure 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 20 – Values for breaking-capacity tests on a.c. fuses

Remark: this table was previously Table 12A in Edition 3

		Test according to 8.5.5.1				
		No. 1	**No. 2**	**No. 3**	**No. 4**	**No. 5**
Power-frequency recovery voltage		105 $^{+5}_{0}$ % of the rated voltage for the rated voltage of 690 V [a)] 110 $^{+5}_{0}$ % of the rated voltage for other rated voltages [a)]				
Prospective test current	For "g" fuse-links	I_1	I_2	$I_3 = 3{,}2\ I_f$	$I_4 = 2{,}0\ I_f$	$I_5 = 1{,}25\ I_f$
	For "a" fuse-links			$I_3 = 2{,}5\ k_2 I_n$	$I_4 = 1{,}6\ k_2 I_n$	$I_5 = k_2 I_n$
Tolerance on current		$^{+10}_{0}$ % [a)]	Not applicable	±20 %	$^{+20}_{0}$ %	
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	0,2-0,3 for prospective current up to and including 20 kA 0,1-0,2 for prospective current above 20 kA	0,3-0,5 [b)]		
Making angle after voltage zero		Not applicable	0 $^{+20}_{0}$ °	Not specified		
Initiation of arcing after voltage zero [c)]		For one test: 40°-65°; for two more tests: 65°-90°	Not applicable	Not applicable		

a) This 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) Where difficulty is experienced in meeting the requirement for initiation of arcing between 40° and 65° after voltage zero, a test shall be performed with a making angle after voltage zero of 0 $^{+10}_{0}$ °.

If, on this test, arcing is initiated at an angle of more than 65° after voltage zero, then the test shall be accepted in lieu of that meeting the 40° to 65° requirements for start of arcing. Should, however, arcing be initiated at an angle of less than 40° after voltage zero, then the three tests specified in the table shall be achieved.

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 instantaneous value of the current at the beginning of arcing has reached a value between 0,60 $\sqrt{2}$ and 0,75 $\sqrt{2}$ times the prospective current (r.m.s. value of the a.c. component).

As guide for practical application, the value of current I_2 may be found between three and four times the current (symmetrical r.m.s. value) which corresponds to a pre-arcing time of one half-cycle.

I_3, I_4, I_5: the tests made with these test currents are deemed to verify that the fuse is able to operate satisfactorily in the range of small overcurrents.

I_f: conventional fusing current (see 8.4.3.1) for the conventional time indicated in Table 2.

k_2: see Figure 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tableau 21 – Valeurs pour les essais de vérification du pouvoir de coupure des fusibles pour courant continu

Remarque: précédemment Tableau 12B de l'édition 3

	Essai selon 8.5.5.1				
	N° 1	**N° 2**	**N° 3**	**N° 4**	**N° 5**
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_3 = 3,2 I_f	I_4 = 2,0 I_f	I_5 = 1,25 I_f
Tolérance sur le courant	$^{+10}_{0}$ % [b)]	Non applicable	±20 %	$^{+20}_{0}$ %	
Constante de temps [b)]	15 ms à 20 ms				

a) Cette tolérance comprend les ondulations.

b) Sous réserve de l'accord du constructeur, ces valeurs peuvent être dépassées.

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 à atteint une valeur située entre 0,5 et 0,8 fois le courant présumé.

I_3, I_4, I_5: les essais effectués à ces valeurs du courant d'essai sont considérés comme apportant la preuve que le fusible est capable de fonctionner de manière satisfaisante dans la gamme des surintensités faibles.

I_f: courant conventionnel de fusion (voir 8.4.3.1) pour le temps conventionnel indiqué dans le Tableau 2.

On considère que la valeur de la constante de temps est égale à l'abscisse OA (voir Figure 7a) du point sur la courbe de courant correspondant à 0,632 *I*.

Lorsque des inductances à noyaux en fer sont utilisées, les résultats obtenus par cette méthode peuvent induire en erreur du fait du magnétisme rémanent du noyau. Dans de tels cas, l'inductance peut être excitée par le courant d'essai nécessaire à travers une résistance en série, et être mise en court-circuit sur le circuit d'essai pour permettre la mesure du temps nécessaire au courant pour retomber à 0,368 *I*. Le circuit d'alimentation doit être déconnecté immédiatement après la mise en court-circuit de l'inductance.

L'étalonnage peut être effectué sous tension réduite à condition que le rapport entre la tension et le courant dans le circuit d'essai soit assuré.

Pour établir le circuit, on ferme l'appareil D dont on règle le retard de façon à permettre d'atteindre approximativement le régime établi du courant avant que l'appareil ne déclenche; on ferme ensuite l'appareil C et l'on enregistre, avec le circuit de mesure O_1, la courbe de courant et, avec le circuit de mesure O_2, la courbe de tension avant la fermeture de l'appareil C et après l'ouverture de l'appareil D.

La valeur du courant doit être déduite de l'oscillogramme de l'Annexe A, cette annexe étant donnée comme exemple.

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 dans les parties subséquentes, les essais n°s 1 à 5 définis ci-après doivent être effectués avec les valeurs indiquées dans le Tableau 20 pour le courant alternatif, et dans le Tableau 21 pour le courant continu (voir 8.5.2).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Table 21 – Values for breaking capacity tests on d.c. fuses

Remark: this table was previously Table 12B in Edition 3

	Test according to 8.5.5.1				
	No. 1	**No. 2**	**No. 3**	**No. 4**	**No. 5**
Mean value of recovery voltage [a]	$115\,^{+5}_{-9}$ % of the rated voltage [b]				
Prospective test current	I_1	I_2	$I_3 = 3{,}2\ I_f$	$I_4 = 2{,}0\ I_f$	$I_5 = 1{,}25\ I_f$
Tolerance on current	$^{+10}_{0}$ % [b]	Not applicable	±20 %	$^{+20}_{0}$ %	
Time constant [b]	15 ms to 20 ms				

[a] This tolerance includes ripple.

[b] With the manufacturer's consent this value may be exceeded.

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_3, I_4, I_5: the tests made with these test currents are deemed to verify that the fuse is able to operate satisfactorily in the range of small overcurrents.

I_f: conventional fusing current (see 8.4.3.1) for the conventional time indicated in Table 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

The value of the time constant is deemed to be given by the abscissa OA (see Figure 7a) of the point of the current trace corresponding to 0,632 *I*.

Where iron core inductors are used, the above method may give misleading results due to residual magnetism of the core. In such cases, the inductor may be energized at the required test current via a series resistor and the inductor short-circuited via the test-circuit to measure the time taken for the current to fall to 0,368 *I*. The supply circuit shall be disconnected immediately after the inductor is short-circuited.

The test circuit may be calibrated at reduced voltage, provided that the ratio between the voltage and the current in the test circuit is ensured.

The circuit shall be prepared by closing the apparatus D, the time lag of which is so adjusted as to allow an approximately steady value of current to be reached before it opens; apparatus C shall then be closed and the current trace recorded by measuring circuit O_1, and the voltage trace before the closing of apparatus C and after the opening of apparatus D recorded by measuring circuit O_2.

The value of current shall be computed from the oscillogram in Annex A. Annex A is given as an example.

8.5.5 Test method

8.5.5.1 In order to verify that the fuse-link satisfies the conditions of 7.5, tests nos. 1 to 5 as described below shall be made with the values stated in Table 20 for a.c. and in Table 21 for d.c. (see 8.5.2), if not otherwise specified in subsequent parts.

Essais nos 1 et 2:

Pour chacun de ces essais, il est procédé consécutivement à l'essai des échantillons exigés.

En courant alternatif, 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.

En courant continu, si, au cours de l'essai n° 1, la formation d'arc s'effectue pour un courant égal ou supérieur à 0,5 I_1, il n'est pas nécessaire de procéder à l'essai n° 2.

En courant alternatif, si le courant présumé nécessaire pour satisfaire aux conditions requises pour l'essai n° 2 est supérieur au pouvoir de coupure assigné, les essais n° 1 et n° 2 doivent être remplacés par un essai au courant I_1 effectué sur six échantillons avec six angles de fermeture différant entre eux de 30° environ entre chaque essai.

Pour vérifier la valeur de crête du courant admissible d'un ensemble-porteur, l'essai n° 1 doit être effectué sur un ensemble complet de socle et d'élément de remplacement (voir 8.1.6), le porte-fusible, s'il existe, étant en place. Pour ces essais, il convient que le commencement de l'arc intervienne entre 65° et 90° après le passage par zéro de la tension.

Essais nos 3 à 5:

Pour chacun de ces essais, lorsqu'ils sont effectués en courant alternatif, le moment de la fermeture du circuit par rapport au passage par zéro de la tension peut être quelconque.

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 trois essais n° 2 et l'essai n° 4, la tension de rétablissement doit être maintenue à la valeur

– 100 $^{+10}_{0}$ % pour un fusible de tension assignée 690 V et 100 $^{+15}_{0}$ % pour tous les autres fusibles,

– 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 sera 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, on mesure et consigne la résistance entre les contacts de l'élément de remplacement (voir 8.5.8). (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.)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Tests nos. 1 and 2:

For each of these tests, the required samples shall be tested in succession.

For a.c., if during test no. 1 the requirements of test no. 2 are met during one or more tests, then these tests need not be repeated as part of test no. 2.

For d.c., if during test no. 1 arcing commences at a current equal to or greater than 0,5 I_1, test no. 2 need not be performed.

For a.c., if the prospective current necessary to comply with the requirements of test no. 2 is greater than the rated breaking capacity, tests nos. 1 and 2 shall be replaced by a test made with the current I_1, on six samples at six making angles which differ approximately 30° between each test.

To verify the peak withstand current of a fuse-holder, test no. 1 shall be made on a complete assembly of fuse-base and fuse-link (see 8.1.6) without or with fuse-carrier, where applicable. For these tests, the initiation of arcing should be between 65° and 90° after voltage-zero.

Tests nos. 3 to 5:

For each of the tests, when performed with a.c., the closing of the circuit in relation to the passage of the voltage through zero may be 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 reapplication of the current and beginning of arcing shall be not less than three times t_1.

8.5.5.2 For one of the three tests no. 2 and test no. 4, the recovery voltage shall be maintained at a value of

– 100^{+10}_{0} % for fuse rated 690 V and 100^{+15}_{0} % for all other fuses,

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

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 maximum 10 min after the operation (with the manufacturer's consent shorter times are possible, if the fuse-link does not contain organic materials in its body or filler) the resistance between the contacts of the fuse-link shall be measured (see 8.5.8) and noted.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.5.6 Température de l'air ambiant

Si les résultats des essais sont destinés à être utilisés également pour la vérification des caractéristiques temps-courant (voir 8.4.3.3), les essais du pouvoir de coupure doivent être effectués à une température de l'air ambiant de (20 ± 5) °C.

Si ces limites ne peuvent pas être respectées, il est admis d'effectuer les essais de vérification du pouvoir de coupure à une température de l'air ambiant située entre –5 °C et +40 °C. Dans ce cas, les essais n°s 4 et 5 des Tableaux 20 et 21 doivent cependant être répétés à une température de l'air ambiant de (20 ± 5) °C sous tension réduite pour la vérification de la caractéristique temps de préarc-courant.

8.5.7 Interprétation des oscillogrammes

Les Figures 6 et 7 indiquent, à titre d'exemple, la façon d'interpréter les oscillogrammes dans les différents cas particuliers.

La tension de rétablissement doit être déterminée d'après l'oscillogramme correspondant au fusible en essai et évaluée comme indiqué sur les Figures 6b et 6c dans le cas du courant alternatif, et sur les Figures 7b et 7c dans le cas du courant continu.

La valeur de la tension de rétablissement en courant alternatif doit être mesurée entre la crête de la deuxième demi-onde non influencée et la droite tracée entre les crêtes des demi-ondes précédente et suivante.

La valeur de la tension de rétablissement en courant continu doit être mesurée comme valeur moyenne pendant la période de 100 ms qui suit l'extinction définitive de l'arc.

Pour déterminer la valeur du courant présumé, on compare la courbe de courant relevée lors de l'étalonnage du circuit (Figure 6a pour le courant alternatif, Figure 7a pour le courant continu) avec celle relevée lors de l'essai de vérification du pouvoir de coupure (Figures 6b et 6c pour le courant alternatif, Figures 7b et 7c pour le courant continu).

En courant alternatif, la valeur du courant présumé est la valeur efficace de la composante alternative de la courbe d'étalonnage à l'instant où l'arc commence à se former.

Si le temps entre la fermeture du circuit et l'instant où l'arc commence à se former est plus court qu'une demi-période, on doit mesurer la valeur du courant présumé après un temps égal à une demi-période.

En courant continu et s'il n'y a pas eu limitation du courant, la valeur du courant présumé doit être déterminée d'après l'oscillogramme d'étalonnage à l'instant où l'arc commence à se former. S'il y a des ondulations, la courbe des valeurs efficaces doit être relevée; la valeur du courant présumé est alors prise égale à la valeur lue sur cette courbe à l'instant où l'arc commence à se former.

S'il y a eu limitation du courant, la valeur du courant présumé correspond à la valeur maximale en régime établi déterminée d'après l'oscillogramme d'étalonnage. S'il y a des ondulations, la courbe des valeurs efficaces doit être relevée; la valeur maximale de cette courbe est alors considérée comme valeur du courant présumé.

8.5.8 Résultats à obtenir

La tension d'arc survenant lors du fonctionnement de l'élément de remplacement lors des essais nos 1 et 2 ne doit pas être supérieure aux valeurs indiquées en 7.5 (Tableau 6).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.5.6 Ambient air temperature

If the test results are also to be used for the verification of the time-current characteristics (see 8.4.3.3), the breaking-capacity tests shall be made a an ambient air temperature of (20 ± 5) °C.

If these limits cannot be adhered to, it is permissible to make the breaking-capacity tests at an ambient air temperature between –5 °C and +40 °C. In this case, however, tests nos. 4 and 5 of Tables 20 and 21 shall be repeated at an ambient-air temperature of (20 ± 5) °C with reduced voltage in order to verify the pre-arcing time-current characteristics.

8.5.7 Interpretation of oscillograms

Figures 6 and 7 give, by way of example, the method of interpreting the oscillograms in the different cases.

The recovery voltage shall be determined from the oscillogram corresponding to the fuse tested, and shall be evaluated as shown in Figures 6b and 6c for a.c. and Figures 7b and 7c for d.c.

The value of the a.c. recovery voltage shall be measured between the peak of the second non-influenced half-wave and the straight line drawn between the peaks of the preceding and following half-waves.

The value of the d.c. recovery voltage shall be measured as the mean value during the period of 100 ms after final arc extinction.

In order to determine the value of prospective current, the current trace obtained during the calibration of the circuit (Figure 6a for a.c. and Figure 7a for d.c.) shall be compared with that obtained in the breaking test (Figures 6b and 6c for a.c., Figures 7b and 7c for d.c.).

For a.c. the value of prospective current is the r.m.s. value of the alternating component of the calibration curve corresponding to the instant of initiation of the arc.

If the time between the instant when the circuit is closed and the instant when the arc is initiated is shorter than one-half cycle, the value of prospective current shall be measured after a time lapse equal to a half-cycle.

For d.c., where cut-off does not occur, the value of prospective current shall be measured from the calibration oscillogram at the instant corresponding to the initiation of the arc. Where ripple is present, the r.m.s. curve shall be drawn and the value of this curve corresponding to the instant of initiation of the arc is considered as the prospective current.

Where cut-off occurs, the value of prospective current is the maximum steady value obtained from the calibration oscillograms. Where ripple is present, the r.m.s. curve shall be drawn, and the maximum value of this curve is considered as the prospective current.

8.5.8 Acceptability of test results

The arc voltage occurring during operation of the fuse-link in tests nos. 1 and 2 shall not exceed the values stated in 7.5 (Table 6).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

L'élément de remplacement doit fonctionner sans manifestations extérieures ou détériorations des parties du fusible complet dépassant celles indiquées ci-après.

Il ne doit se produire ni arc permanent ou amorçage, ni projection de flammes dangereuses pour le voisinage.

Après le fonctionnement, les parties du fusible autres que celles dont le remplacement après chaque fonctionnement est prévu ne doivent pas avoir subi de détériorations susceptibles de nuire à leur emploi ultérieur.

Les éléments de remplacement ne doivent pas être détériorés de telle façon que leur remplacement soit rendu difficile ou dangereux pour l'opérateur. Les éléments de remplacement ou leurs parties peuvent avoir changé de couleur ou présenter des fêlures, mais ils doivent rester en une pièce avant d'être retirés du porte-fusible ou du socle conventionnel d'essai.

La résistance entre les contacts de l'élément de remplacement, mesurée après chaque essai (voir 8.5.5.2) en courant continu sous une tension de 500 V environ, doit être au moins égale à:

– 50 000 Ω lorsque la tension assignée de l'élément de remplacement ne dépasse pas 250 V;
– 100 000 Ω dans tous les autres cas.

8.6 Vérification de la caractéristique d'amplitude du courant coupé

8.6.1 Méthode d'essai

Lorsque le constructeur a indiqué la caractéristique d'amplitude du courant coupé, celle-ci doit être vérifiée pour le courant présumé en relation avec l'essai n° 1 (voir 8.5), et la valeur correspondante doit être déduite des oscillogrammes.

8.6.2 Résultats à obtenir

Les valeurs relevées ne doivent pas être supérieures à celles qui sont indiquées par le constructeur (voir 5.8.1).

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

8.7.1 Méthode d'essai

Les caractéristiques I^2t indiquées par le constructeur doivent être vérifiées d'après les résultats de l'essai de vérification du pouvoir de coupure; elles peuvent également résulter d'un calcul basé sur les valeurs mesurées tenant compte des conditions de service (voir Annexe B).

8.7.2 Résultats à obtenir

Les valeurs I^2t de fonctionnement relevées ne doivent pas être supérieures aux valeurs indiquées par le constructeur ou spécifiées dans les parties subséquentes. Les valeurs I^2t de préarc relevées ne doivent pas être inférieures aux valeurs minimales de préarc qui sont indiquées par le constructeur ou qui sont comprises entre les limites indiquées dans le Tableau 7 (voir 5.8.2 et Annexe B).

Les valeurs I^2t de fonctionnement données par les essais de pouvoir de coupure peuvent être utilisés pour calculer les valeurs des autres tensions en utilisant la formule de l'Article B.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

The fuse-link shall operate without external effects or damage to the components of the complete fuse beyond those specified below.

There shall be no permanent arcing, flashover or any ejection of flames which may be dangerous to the surroundings.

After operation, the components of the fuse, with the exception of those intended to be replaced after each operation, shall not have suffered damage capable of hindering their further use.

Fuse-links shall not be so damaged that their replacement might be difficult or dangerous for the operator. The fuse-links or their parts may have changed their colour or may show cracks, provided that the fuse-link remains in one piece before its removal from the fuse-carrier or test rig.

The resistance between fuse-link contacts measured after each test (see 8.5.5.2) with a d.c. voltage of approximately 500 V shall be equal to at least:

– 50 000 Ω when the rated voltage of the fuse-link does not exceed 250 V;
– 100 000 Ω in all other cases.

8.6 Verification of the cut-off current characteristics

8.6.1 Test method

If the manufacturer has stated the cut-off current characteristic, this characteristic shall be verified for the prospective current in connection with test no. 1 (see 8.5), and the corresponding value shall be computed from the oscillograms.

8.6.2 Acceptability of test results

The values measured shall not exceed those indicated by the manufacturer (see 5.8.1).

8.7 Verification of I^2t characteristics and overcurrent discrimination

8.7.1 Test method

The I^2t characteristics indicated by the manufacturer shall be verified from the results of the breaking-capacity test, or can be given by a calculation based on measured values taking into account service conditions (see Annex B).

8.7.2 Acceptability of test results

The operating I^2t values measured shall not exceed the values indicated by the manufacturer or specified in subsequent parts. The pre-arcing I^2t values shall be not less than the minimum pre-arcing values given by the manufacturer, or they shall lie within the limits indicated in Table 7 (see 5.8.2 and Annex B).

The operating I^2t values given by the breaking capacity tests can be used to calculate values for other voltages using the formula in Clause B.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.7.3 Vérification de la conformité pour éléments de remplacement à 0,01 s

La conformité avec les valeurs du Tableau 7 est vérifiée sur la base des valeurs de I^2t de préarc résultant du cycle d'essai I_2 et des valeurs de I^2t de préarc à 0,1 s.

Les valeurs de I^2t de préarc du cycle d'essai I_2 pour les courants assignés les plus faibles d'une série homogène peuvent être calculées d'après la formule donnée dans l'Annexe B.

8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités

La sélectivité des éléments de remplacement est vérifiée au moyen des caractéristiques temps-courant et des valeurs de I^2t de préarc et de fonctionnement.

NOTE Dans la plupart des cas, il y a sélectivité entre fusible «gG» et/ou «gM» pour des courants présumés donnant lieu à des durées de préarc supérieures à 0,01 s. Le respect des valeurs de I^2t de préarc indiquées dans le Tableau 7 est considéré comme vérification satisfaisante du rapport de sélectivité 1,6 à 1 entre courants assignés pour ces durées.

8.8 Vérification du degré de protection des enveloppes

Lorsque le fusible est disposé dans une enveloppe, la vérification du degré de protection indiqué en 5.1.3 doit être effectuée suivant les conditions de la CEI 60529.

8.9 Vérification de la résistance à la chaleur

Sauf indication contraire dans les parties subséquentes, la résistance à la chaleur est évaluée sur la base des résultats de l'ensemble des essais de fonctionnement, en particulier en fonction de 8.3, 8.4, 8.5 et 8.10.

8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts

Pour vérifier qu'ils supportent sans détérioration leur maintien en service, sans intervention et pendant une longue durée, les contacts doivent être soumis à un essai qui reproduit des conditions de service sévères.

8.10.1 Disposition du fusible

Cet essai doit être effectué sur trois échantillons. Ceux-ci sont disposés dans le circuit d'essai de telle façon qu'ils ne puissent pas s'influencer l'un l'autre. Le dispositif d'essai et l'élément de remplacement conventionnel d'essai doivent être ceux qui sont utilisés pour la vérification de l'échauffement et de la puissance dissipée (voir 8.1.4, 8.3.1 et 8.3.4.1).

Les échantillons sont équipés d'éléments de remplacement conventionnel d'essai normalisés pour le courant assigné le plus élevé parmi ceux qui sont prévus pour le socle du fusible (voir parties subséquentes).

8.10.2 Méthode d'essai

Un cycle d'essai comprend une période avec charge et une période sans charge, rapportées au temps conventionnel. Les courants d'essai pour la période avec charge et pour la période sans charge sont spécifiés dans les parties subséquentes.

Les échantillons sont soumis à un premier essai de 250 cycles. Si les résultats de l'essai sont alors satisfaisants, l'essai est arrêté. Si les résultats de l'essai dépassent les limites spécifiées, l'essai est poursuivi jusqu'à 750 cycles.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.7.3 Verification of compliance for fuse-links at 0,01 s

Compliance with Table 7 is determined from the pre-arcing I^2t values obtained from the test during I_2 and the pre-arcing I^2t values at 0,1 s.

The pre-arcing I^2t values for test duty I_2 for the smaller current ratings of a homogeneous series can be calculated from the formula given in Annex B.

8.7.4 Verification of overcurrent discrimination

The discrimination of the fuse-links is verified by means of the time-current characteristics and the pre-arcing and operating I^2t values.

NOTE In most cases discrimination between "gG" and/or "gM" fuses occurs on prospective currents giving pre-arcing times greater than 0,01 s. Compliance with the values of pre-arcing I^2t given in Table 7 is deemed to ensure a discrimination with ratio 1,6 to 1 between rated currents for these times.

8.8 Verification of the degree of protection of enclosures

If the fuse is fitted in an enclosure, the degree of protection as specified in 5.1.3 shall be verified under the conditions stated in IEC 60529.

8.9 Verification of resistance to heat

If not otherwise specified in subsequent parts, the resistance to heat is judged by the results of all operating tests, in particular with respect to 8.3, 8.4, 8.5 and 8.10.

8.10 Verification of non-deterioration of contacts

By means of a test representing severe service conditions, it shall be verified that contacts do not deteriorate when left undisturbed in service for a long period.

8.10.1 Arrangement of the fuse

This test shall be performed on three samples. The test samples are arranged in the test circuit in such a way that they cannot influence each other. The test arrangement and the dummy fuse-links shall be the same as used for verification of temperature rise and power dissipation (see 8.1.4, 8.3.1 and 8.3.4.1).

The samples are provided with standardized dummy fuse-links of the highest current rating intended to be used in the fuse-holder (see subsequent parts).

8.10.2 Test method

A test cycle consists of a load period and a no-load period referred to the conventional time. The test current for the load period and the no-load period are specified in subsequent parts.

The test samples are submitted to a first test of 250 cycles. If the test results are satisfactory after this, the test is stopped. If the test results exceed the specified limits, the test is continued up to 750 cycles.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Avant le début de l'essai cyclique, l'échauffement et/ou la chute de tension des contacts spécifiés dans les parties subséquentes doivent être mesurés sous le courant assigné lorsque les conditions d'équilibre ont été obtenues. L'essai doit être renouvelé après 250 cycles et, si nécessaire, après 750 cycles.

Si les fusibles sont si petits qu'on ne puisse pas espérer des mesures fiables sur les contacts, on peut utiliser la mesure sur les bornes comme critère de cet essai.

8.10.3 Résultats à obtenir

Après 250 cycles et, si nécessaire, après 750 cycles, les valeurs mesurées ne doivent pas dépasser les limites données dans les parties subséquentes.

8.11 Essais mécaniques et divers

8.11.1 Résistance mécanique

Sauf indication contraire dans les parties subséquentes, les caractéristiques mécaniques d'un fusible et de ses parties sont évaluées en fonction de la manipulation et de l'installation normales du fusible ainsi que sur la base des résultats obtenus lors de l'essai de vérification du pouvoir de coupure (voir 8.5).

8.11.2 Essais divers

8.11.2.1 Vérification de l'absence de tensions internes

Pour vérifier que les parties transportant le courant et consistant en un alliage de cuivre laminé à teneur en cuivre de moins de 83 % ne présentent pas de tensions internes, on effectue l'essai suivant:

Pour enlever toute graisse, trois échantillons sont immergés, pendant 10 min, dans une solution appropriée. Les éléments de remplacement sont essayés individuellement, alors que les ensembles-porteurs ne sont essayés qu'avec le fusible complet.

Les échantillons sont placés, pendant 4 h, dans une chambre d'essai à une température de (30 ± 10) °C.

Ensuite, les échantillons séjournent, pendant 8 h, dans une chambre d'essai dont le fond est couvert d'une solution de chlorure d'ammonium au pH de 10 à 11.

Pour 1 l de solution de chlorure d'ammonium, le pH approprié peut être obtenu de la façon suivante:

on mélange 107 g de chlorure d'ammonium (NH_4Cl p.a.) avec 0,75 l d'eau distillée et on y ajoute de l'hydroxyde de sodium à 30 % (préparé avec du NaOH p.a. et de l'eau distillée) pour atteindre le volume total de 1 l. La valeur du pH ne varie pas. Elle est mesurée au moyen d'une électrode en verre.

Le rapport entre le volume de la chambre d'essai et la solution doit être de 20:1.

Les échantillons ne doivent présenter aucune fissure visible à l'œil nu lorsqu'un éventuel voile bleu est enlevé par frottement au chiffon sec. Les capsules de contact des éléments de remplacement ne doivent pas pouvoir être retirées à la main.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Before the beginning of the cycling test, the temperature rise and/or the voltage drop of the contacts as specified in subsequent parts shall be measured at rated current when steady-state conditions have been obtained. The test shall be repeated after 250 cycles and, if necessary, after 750 cycles.

If the fuses are so small that reliable measurements on the contacts could not be expected, the measurement at the terminals may be used as the criteria for the test.

8.10.3 Acceptability of test results

After 250 cycles, and if necessary, after 750 cycles, the measured values shall not exceed the limits given in subsequent parts.

8.11 Mechanical and miscellaneous tests

8.11.1 Mechanical strength

If not otherwise specified in the subsequent parts, the mechanical characteristics of a fuse and its parts are judged in the context of normal handling and mounting as well as with the results shown after the breaking-capacity test (see 8.5).

8.11.2 Miscellaneous tests

8.11.2.1 Verification of freedom from season cracking

In order to verify that current-carrying parts made of rolled copper alloy with less than 83 % copper content are free from season cracking, the following test is performed.

All grease is removed from three samples by immersing them for 10 min in a suitable solution. Fuse-links are tested individually, while fuse-holders are only tested with the complete fuse.

The samples shall be placed for 4 h in a test cabinet having a temperature of (30 ± 10) °C.

After this, samples are placed for 8 h in a test cabinet, on the bottom of which is an ammonium chloride solution having a pH value of 10-11.

For a 1 l ammonium chloride solution the proper pH value may be achieved as follows.

> 107 g ammonium chloride (NH_4Cl p.a.) is mixed with 0,75 l of distilled water and made up to 1 l by adding 30 % sodium hydroxide (prepared from NaOH AR grade and distilled water). The pH value does not vary. The measurements of the pH value shall be made with a glass electrode.

The ratio of the volume of the test cabinet to that of the solution shall be 20:1.

The samples shall show no cracks visible to the unaided eye when any bluish film is removed by means of a dry cloth. Contact caps of fuse-links shall not be removable by hand.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.11.2.2 Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu

Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, l'essai suivant est effectué: les parties en matériau isolant autre que céramique non nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant, même si elles sont en contact avec ces dernières, sont soumises à l'essai selon le point a) de 8.11.2.2.5.

NOTE Il convient que les enveloppes faisant partie des fusibles soient soumises aux mêmes conditions d'essai que ces derniers. Dans les autres cas, elles sont soumises aux essais suivant les conditions de la CEI 60529.

Les parties en matériau isolant autre que céramique nécessaires pour maintenir en place les parties transportant le courant et, le cas échéant, les parties du circuit de terre sont soumises aux essais suivant le point b) de 8.11.2.2.5.

8.11.2.2.1 Description générale de l'essai

L'essai est effectué pour vérifier:

– qu'une boucle spécifiée de fil de résistance, chauffée électriquement à la température spécifiée pour le matériel correspondant, ne provoque pas, dans des conditions déterminées, l'inflammation de parties en matériau isolant, ou
– qu'une partie en matériau isolant, dont le fil d'essai chauffé électriquement a provoqué l'inflammation dans des conditions déterminées, ne brûle que pendant une durée limitée, sans propager le feu au moyen de flammes, de gouttelettes enflammées ou de particules incandescentes tombant de l'échantillon.

L'essai est effectué sur un seul échantillon. En cas de doute quant aux résultats de l'essai, ce dernier est répété sur deux échantillons supplémentaires.

8.11.2.2.2 Description de l'appareillage d'essai

Le fil incandescent est constitué par une boucle spécifiée d'un fil de nickel/chrome (80/20); en formant la boucle, on doit prendre soin d'éviter des craquelures fines à l'extrémité du nez.

On utilise pour la mesure de la température du fil incandescent un thermocouple de fil fin gainé, ayant un diamètre extérieur de 0,5 mm. les fils étant constitués de chromel et d'alumel et la soudure étant disposée à l'intérieur de la gaine.

Le fil incandescent, avec le thermocouple, est représenté à la Figure 8.

La gaine est constituée d'un métal résistant à une température d'au moins 960 °C. Le thermocouple est disposé dans un puits de 0,6 mm de diamètre foré dans l'extrémité du nez incandescent, comme représenté sur le détail Z de la Figure 8. Les forces électromotrices du thermocouple doivent être conformes à la CEI 60584-1; les caractéristiques données dans cette norme sont pratiquement linéaires. La soudure froide doit être maintenue dans de la glace fondante, à moins qu'une température de référence sûre ne soit obtenue par d'autres moyens, par un boîtier de compensation par exemple. Il est recommandé d'utiliser, pour la mesure de la force électromotrice du thermocouple, un instrument de classe 0,5.

Le fil incandescent est chauffé électriquement; le courant nécessaire pour porter l'extrémité à une température de 960 °C se situe entre 120 A et 150 A.

L'appareil d'essai doit être conçu de telle façon que le fil incandescent soit maintenu dans un plan horizontal, et qu'il exerce une force de 1 N sur l'échantillon, cette force étant maintenue à cette valeur quand le fil incandescent et l'échantillon sont déplacés horizontalement l'un vers l'autre sur une distance d'au moins 7 mm.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

8.11.2.2 Verification of resistance to abnormal heat and fire

If not otherwise specified in subsequent parts, the following applies. Parts of insulating materials, except ceramic, not necessary to retain current-carrying parts in position even though they are in contact with them are tested according to item a) of 8.11.2.2.5.

NOTE Enclosures which are a part of a fuse should be tested in the same manner as the fuse. In other cases, the enclosure should be tested in accordance with IEC 60529.

Parts of insulating materials, except ceramic, necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit, if any, in position are tested according to item b) of 8.11.2.2.5.

8.11.2.2.1 General description of the test

The test is applied to ensure that

– a specified loop of resistance wire, which is electrically heated to the temperature specified for the relevant equipment, does not cause ignition of parts of insulating material;
– a part of insulating material, which might be ignited by the electrically heated test wire under defined conditions, has a limited duration of burning, without spreading fire by flames or burning droplets or glowing particles falling from the specimen.

The test is made on the specimen. In the case of doubt with regard to the results of the test, the test is repeated on two further specimens.

8.11.2.2.2 Description of test apparatus

The glow-wire consists of a specified loop of a nickel/chromium (80/20) wire; when forming the loop, care needs to be taken to avoid fine cracking at the tip.

A sheathed fine-wire thermocouple, having an overall diameter of 0,5 mm and wires of chromel and alumel with the welding point located inside the sheath, is used for measuring the temperature of the glow-wire.

The glow-wire, with the thermocouple, is shown in Figure 8.

The sheath consists of a metal resistant to a temperature of at least 960 °C. The thermocouple is arranged in a pocket hole, 0,6 mm in diameter, drilled in the tip of the glow-wire, as shown in detail Z of Figure 8. The thermo-voltages shall comply with IEC 60584-1; the characteristics given in this standard are practically linear. The cold connection shall be kept in melting ice unless a reliable reference temperature is obtained by other means, for example, by a compensation box. The instrument for measuring the electromotive force of the thermocouple should be of class 0,5.

The glow-wire is electrically heated; the current necessary for heating the tip to a temperature of 960 °C is between 120 A and 150 A.

The test apparatus shall be so designed that the glow-wire is kept in a horizontal plane and that it applies a force of 1 N to the specimen, the force being maintained at this value when the glow-wire and the specimen are moved horizontally towards each other over a distance of at least 7 mm.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Une planche en bois de pin blanc, de 10 mm environ d'épaisseur et couverte d'une simple couche de papier mousseline, est disposée à une distance de 200 mm sous l'endroit où le fil incandescent est appliqué contre l'échantillon.

Le papier mousseline est spécifié en 6.86 de l'ISO 4046 comme étant un papier mince, doux, relativement résistant, généralement destiné à l'emballage d'articles délicats, son grammage étant compris entre 12 g/m^2 et 30 g/m^2.

Un exemple d'appareil d'essai est représenté à la Figure 9.

8.11.2.2.3 Préconditionnement

L'échantillon est maintenu pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative comprise entre 35 % et 75 %, avant de commencer l'essai.

8.11.2.2.4 Méthode d'essai

L'appareil d'essai est placé dans une pièce noire sensiblement à l'abri des courants d'air, de façon que les flammes se produisant pendant l'essai soient visibles.

Avant de commencer l'essai, le thermocouple est étalonné à une température de 960 °C, ce qui est effectué en disposant un clinquant d'argent, de pureté 99,8 %, ayant la forme d'un carré de 2 mm de côté et 0,06 mm d'épaisseur, sur la face supérieure du nez du fil incandescent.

On chauffe le fil incandescent, et la température de 960 °C est atteinte quand le clinquant d'argent fond. L'étalonnage doit être recommencé au bout d'un certain temps pour tenir compte de l'altération du thermocouple et des connexions. Il faut veiller à ce que le thermocouple puisse accompagner le mouvement du nez du fil incandescent dû à la dilatation.

Pour l'essai, l'échantillon est disposé de façon que la surface en contact avec le nez du fil incandescent soit verticale. Le nez du fil incandescent est appliqué contre la partie de la surface de l'échantillon qui est susceptible d'être soumise aux contraintes thermiques se produisant en service normal.

Le nez du fil incandescent est appliqué là où l'épaisseur est la plus faible, mais au plus à 15 mm du bord supérieur de l'échantillon. Cela s'applique au cas où les surfaces qui peuvent être soumises à des contraintes thermiques en service normal ne sont pas spécifiées en détail.

Si possible, le nez du fil incandescent est appliqué contre des surfaces plates et non pas sur des rainures, des entrées défonçables, des cavités ou des arêtes vives.

Le fil incandescent est porté électriquement à la température spécifiée qui est mesurée au moyen du thermocouple étalonné. Il faut veiller à ce que cette température et le courant de chauffage soient constants pendant une durée d'au moins 60 s avant le début de l'essai, et à ce que l'échantillon ne subisse aucun rayonnement thermique pendant cette durée ou pendant l'étalonnage, par exemple en l'éloignant suffisamment ou en le protégeant par un écran approprié.

Le nez du fil incandescent est alors amené en contact avec l'échantillon et est appliqué comme spécifié. Le courant de chauffage est maintenu constant pendant cette durée. Au bout de ce temps, le fil incandescent est lentement retiré de l'échantillon, en évitant de continuer à chauffer l'échantillon et en évitant des déplacements d'air susceptibles d'affecter les résultats de l'essai.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

A piece of white pinewood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, is positioned at a distance of 200 mm below the place where the glow-wire is applied to the specimen.

Tissue paper is specified in 6.86 of ISO 4046 as thin, soft, relatively tough paper generally intended for packing delicate articles, its substance being between 12 g/m^2 and 30 g/m^2.

An example of the test apparatus is shown in Figure 9.

8.11.2.2.3 Pre-conditioning

The specimen is stored for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and a relative humidity between 35 % and 75 % before starting the test.

8.11.2.2.4 Test procedure

The test apparatus is placed in a substantially draught-free dark room so that flames occurring during the test are visible.

Before starting the test, the thermocouple is calibrated at a temperature of 960 °C, which is carried out by placing a foil of silver, 99,8 % pure, 2 mm square and 0,06 mm thick, on the upper face of the tip of the glow-wire.

The glow-wire is heated and a temperature of 960 °C is reached when the silver foil melts. After some time calibration has to be repeated to compensate for alterations in the thermocouple and in the connections. Care should be taken to ensure that the thermocouple can follow the movement of the tip of the glow-wire caused by thermal elongation.

For the test, the specimen is arranged so that the face in contact with the tip of the glow-wire is vertical. The tip of the glow-wire is applied to that part of the surface of the specimen which is likely to be subjected to thermal stresses occurring in normal use.

The tip of the glow-wire is applied at places where the section is thinnest, but not more than 15 mm from the upper edge of the specimen. This applies to cases where the areas subject to thermal stress during normal use of the equipment are not specified in detail.

If possible, the tip of the glow-wire is applied to flat surfaces and not to grooves, knock-outs, narrow recesses or sharp edges.

The glow-wire is electrically heated to the temperature specified which is measured by means of the calibrated thermocouple. Care must be taken to ensure that, before starting the test, this temperature and the heating current are constant for a period of at least 60 s and that heat radiation does not influence the specimen during this period or during the calibration; for example, by providing an adequate distance or by using an appropriate screen.

The tip of the glow-wire is then brought into contact with the specimen and is applied as specified. The heating current is maintained during this period. After this period, the glow-wire is slowly separated from the specimen, avoiding any further heating of the specimen and any movement of air which might affect the result of the test.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Le déplacement du nez du fil incandescent à travers l'échantillon lorsque celui-ci est pressé contre ce dernier doit être limité mécaniquement à 7 mm.

Il est nécessaire de débarrasser après chaque essai, par exemple au moyen d'une brosse, le nez du fil incandescent des résidus de matériau isolant.

8.11.2.2.5 Degrés de sévérité

a) La température du nez du fil incandescent et la durée de son application à l'échantillon doivent être de (650 ± 10) °C et (30 ± 1) s respectivement.

b) La température du nez du fil incandescent et la durée de son application à l'échantillon doivent être de (960 ± 10) °C et (30 ± 1) s respectivement.

D'autres températures d'essai sont spécifiées dans les parties subséquentes.

NOTE Il convient que les valeurs soient choisies dans le tableau «Degrés de sévérité» de la CEI 60695-2-1.

8.11.2.2.6 Observations et mesures

Pendant l'application du fil incandescent, et pendant une durée supplémentaire de 30 s, l'échantillon, les parties qui entourent l'échantillon et la couche de papier mousseline disposée sous ce dernier doivent être observés.

Le temps à partir duquel l'échantillon s'enflamme et le temps au bout duquel les flammes s'éteignent pendant ou après la durée de l'application sont notés.

La hauteur maximale de toute flamme est mesurée et notée, le début de l'inflammation qui peut produire une haute flamme pendant une durée d'environ 1 s n'étant pas pris en considération.

La hauteur de la flamme est la distance verticale mesurée entre le bord supérieur du fil incandescent lorsqu'il est appliqué à l'échantillon et le sommet visible de la flamme.

L'échantillon est considéré comme ayant subi avec succès l'essai au fil incandescent:

– s'il n'y a pas de flamme visible ni d'incandescence soutenue, ou
– si les flammes ou l'incandescence de l'échantillon s'éteignent en moins de 30 s après le retrait du fil incandescent.

Le papier mousseline ne doit pas avoir brûlé et la planche de bois de pin blanc ne doit pas être roussie.

8.11.2.3 Vérification de la résistance à la rouille

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans un agent dégraissant approprié. Puis elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau, maintenue à une température de (20 ± 5) °C.

Sans les sécher, mais après avoir secoué les gouttes éventuelles, on les dispose pendant 10 min dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de (20 ± 5) °C.

Après que les pièces ont été séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de (100 ± 5) °C, leurs surfaces ne doivent présenter aucune trace de rouille.

On ne prend pas en considération des traces de rouille sur les arêtes, ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

The movement of the tip of the glow-wire into the specimen when pressed to it shall be mechanically limited to 7 mm.

After each test, it is necessary to clean the tip of the glow-wire of any residue of insulating material, for example by means of a brush.

8.11.2.2.5 Severities

a) The temperature of the tip of the glow-wire and the duration of its application to the specimen shall be (650 ± 10) °C and (30 ± 1) s.

b) The temperature of the tip of the glow-wire and the duration of its application to the specimen shall be (960 ± 10) °C and (30 ± 1) s.

Other test temperatures are specified in subsequent parts.

NOTE The values should be chosen from the severities table of IEC 60695-2-1.

8.11.2.2.6 Observations and measurements

During application of the glow-wire and during a further period of 30 s, the specimen, the parts surrounding the specimen, and the layer of tissue paper placed below it shall be observed.

The time at which the specimen ignites and the time when flames extinguish during or after the period of application are noted.

The maximum height of any flame is measured and noted, the start of the ignition, which might produce a high flame for a period of approximately 1 s, being disregarded.

The height of flame denotes the vertical distance measured between the upper edge of a glow-wire, when applied to the specimen, and the visible tip of the flame.

The specimen is considered to have withstood the glow-wire test:

– if there is no visible flame and no sustained glowing;
– if flames or glowing of the specimen extinguish within 30 s after removal of the glow-wire.

There shall be no burning of the tissue paper or scorching of the pinewood board.

8.11.2.3 Verification of resistance to rusting

All grease is removed from the parts to be tested by immersion in a suitable degreasing agent for 10 min. The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water, at a temperature of (20 ± 5) °C.

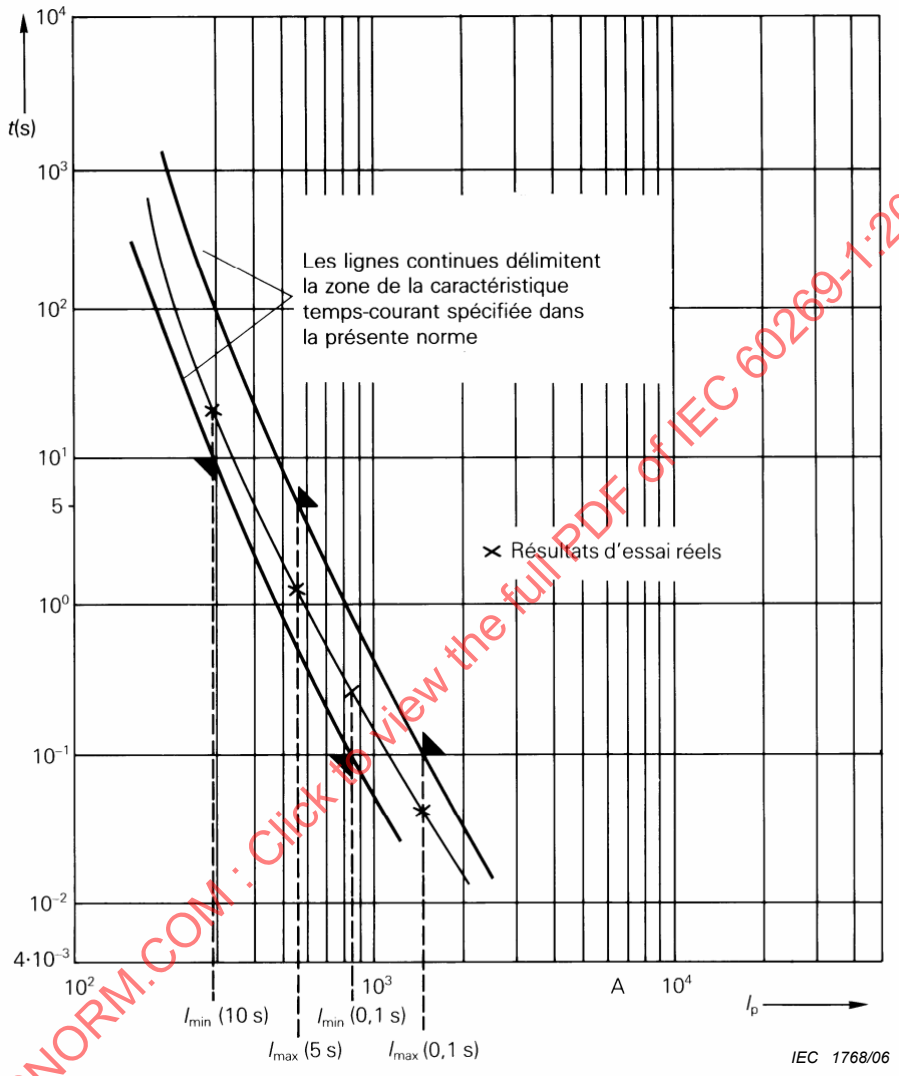
Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of (20 ± 5) °C.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of (100 ± 5) °C, their surface shall show no signs of rust.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Pour les petits ressorts et organes analogues ainsi que pour les parties inaccessibles exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles parties ne sont soumises à l'essai que s'il y a doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Figure 1 – Diagramme illustrant un exemple de vérification de la caractéristique temps-courant sur la base des résultats d'essai obtenus avec les courants de «balises»

For small springs and for inaccessible parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are subjected to the test only if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

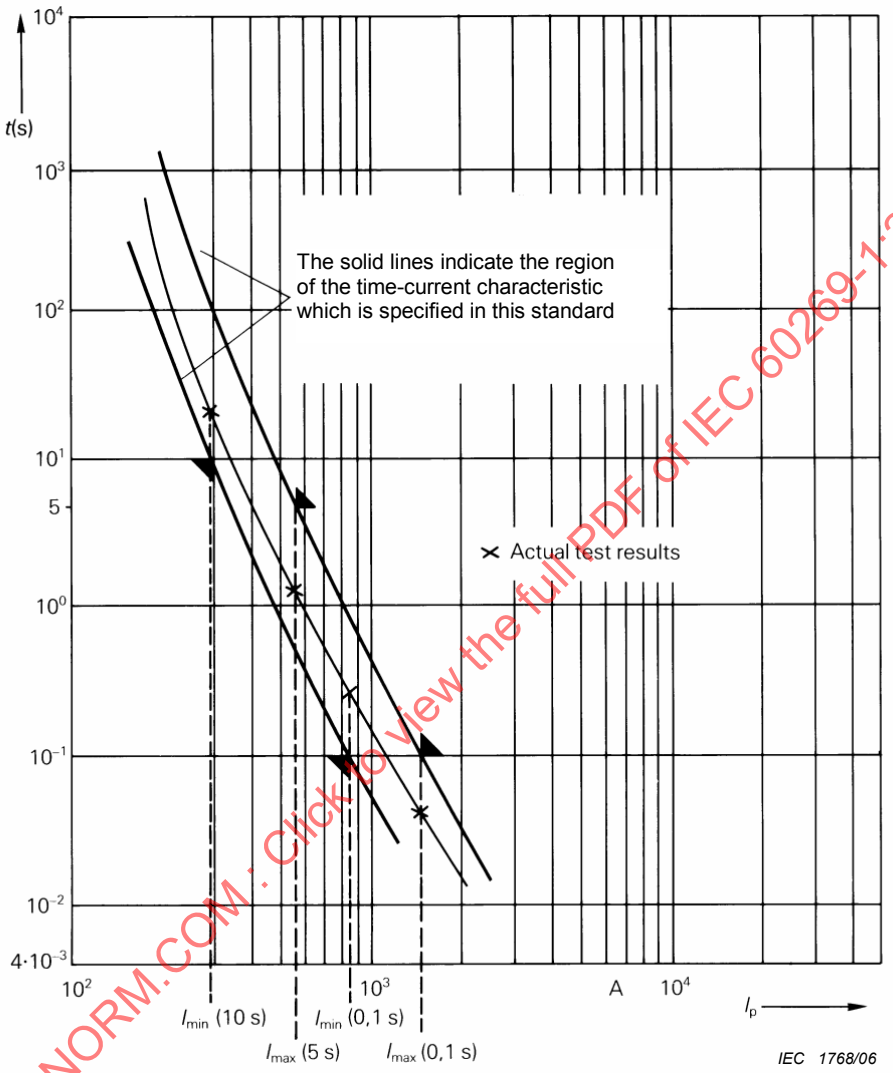
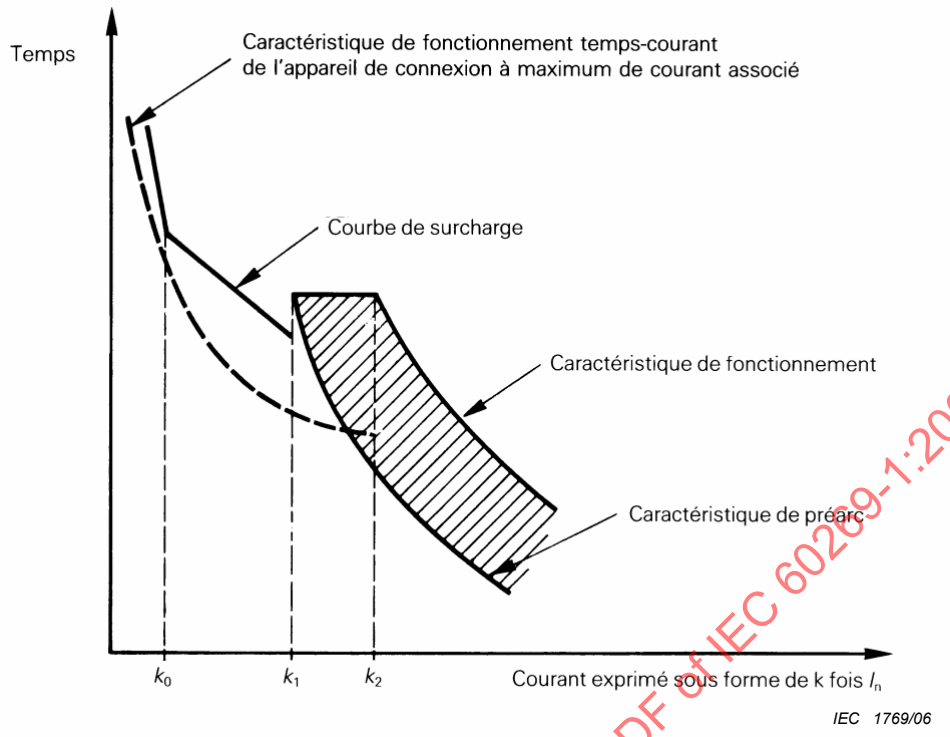


Figure 1 – Diagram illustrating the means of verification of the time-current characteristic, using the results of the tests at the "gate" currents (example)

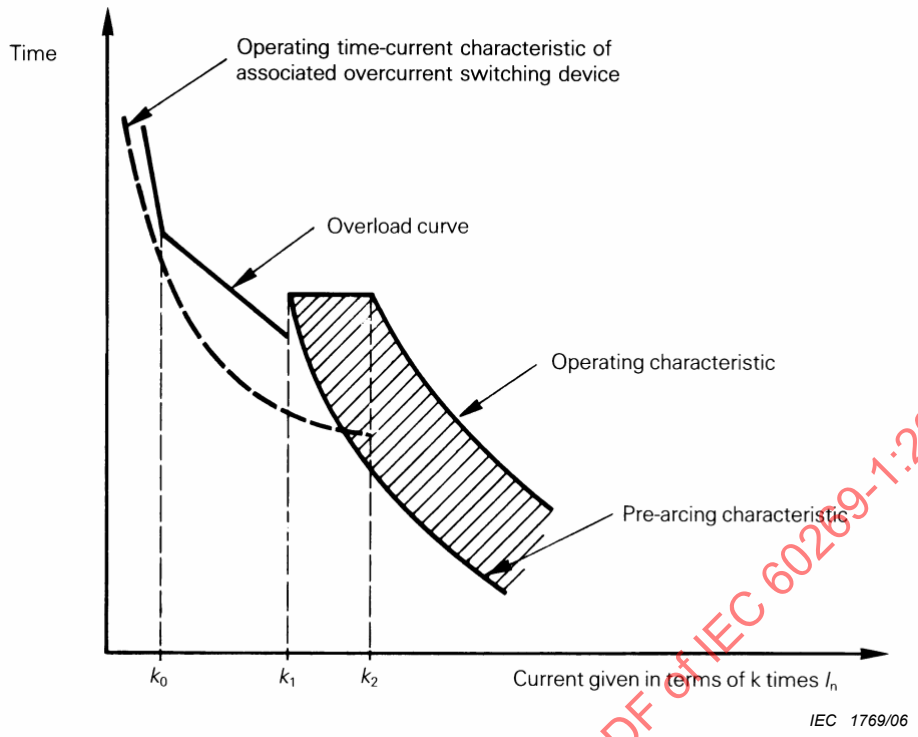
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006



La courbe de surcharge entre $k_0 \times I_n$ et $k_1 \times I_n$ correspond à une valeur de I^2t constante.

Figure 2 – Courbe de surcharge et caractéristique temps-courant des éléments de remplacement «a»

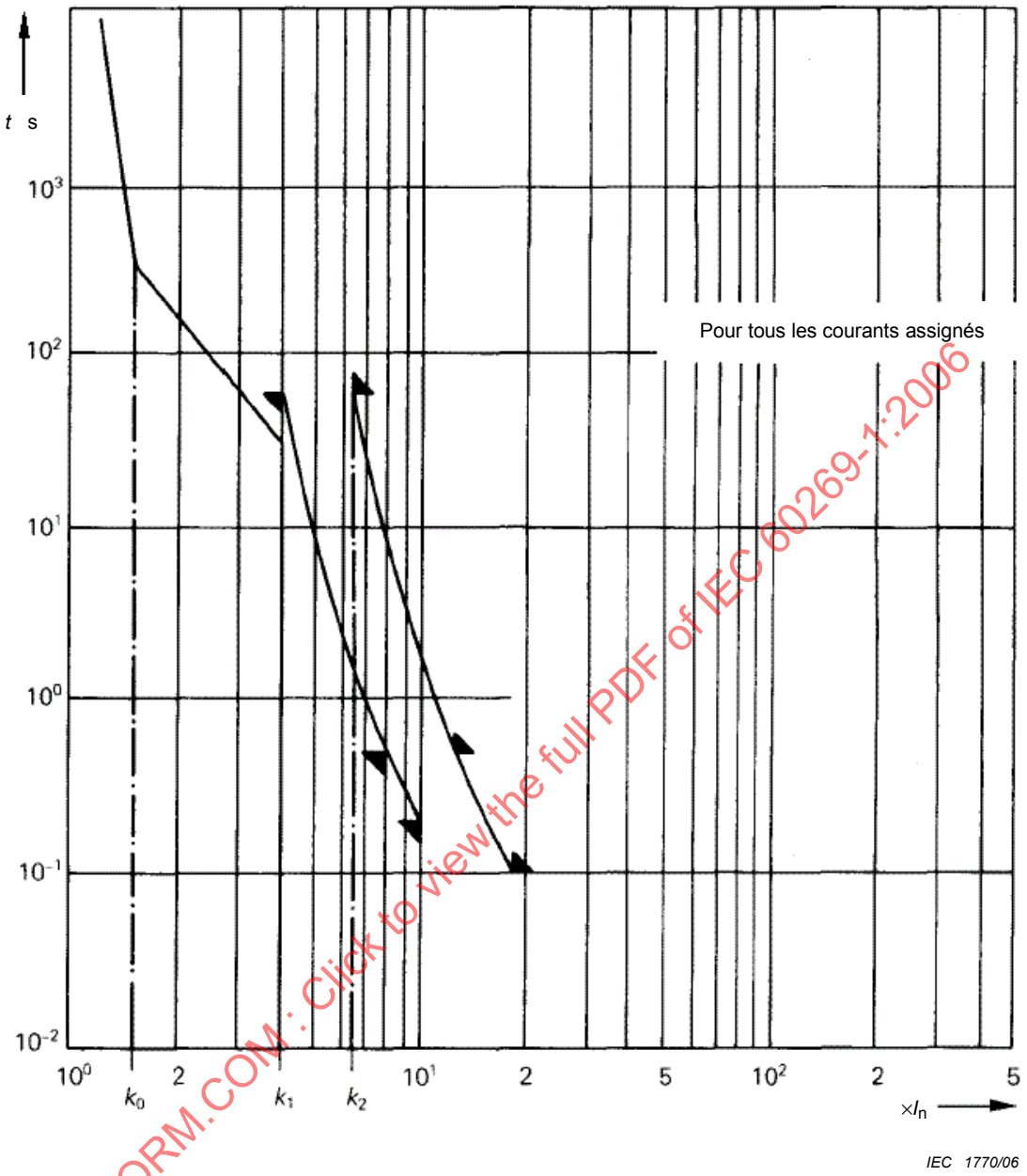
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006



The overload curve between $k_0 \times I_n$ and $k_1 \times I_n$ corresponds to a constant I^2t value.

Figure 2 – Overload curve and time-current characteristic for "a" fuse-links

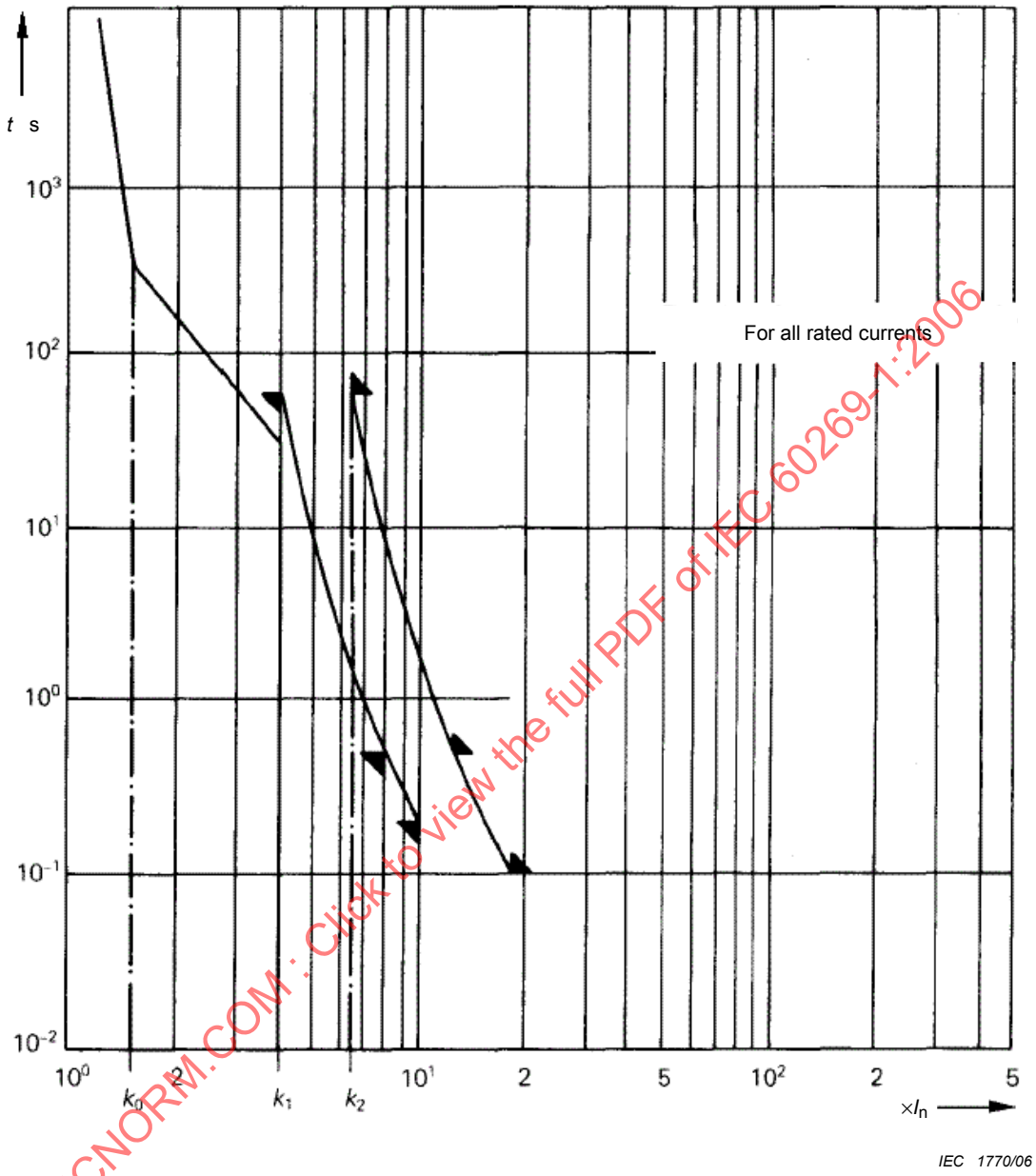
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Figure 3 – Zone temps-courant des éléments de remplacement “aM”

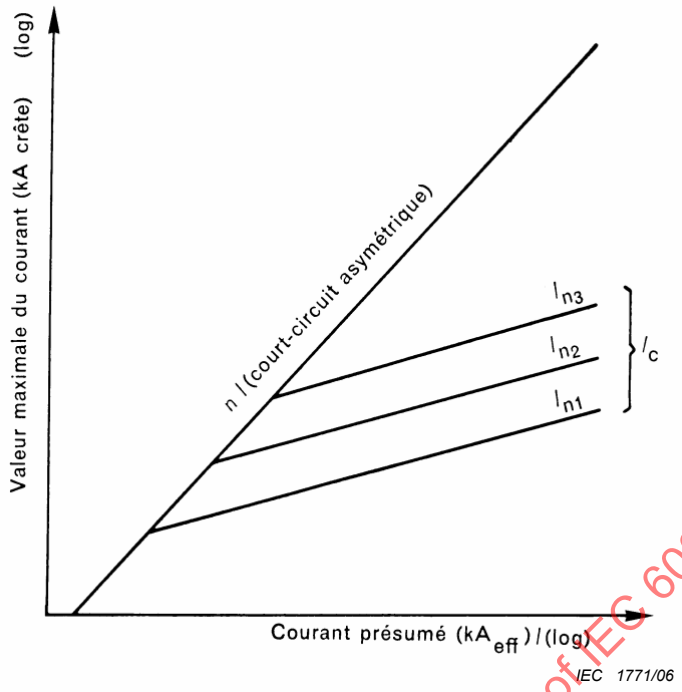
Remarque: précédemment Figure 1 de la CEI 60269-2, Edition 2



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006

Figure 3 – Time current zone for aM fuses

Remark: this figure was previously Figure 1 in Edition 2 of IEC 60269-2



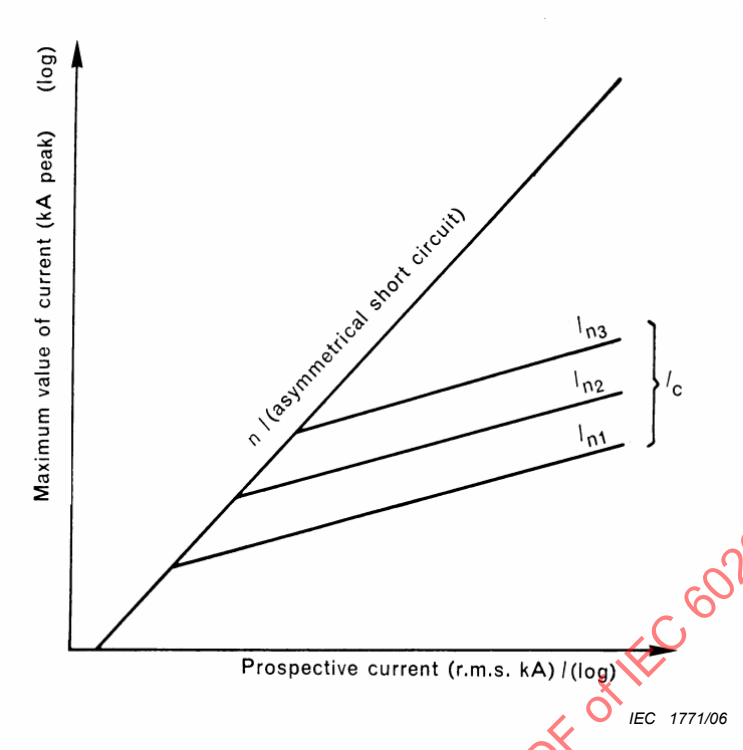
Légende

I_{n1}, I_{n2}, I_{n3}	courants assignés des éléments de remplacement
I_c	valeur maximale du courant coupé
n	facteur dépendant de la valeur du facteur de puissance

Figure 4 – Mode de présentation générale des caractéristiques d'amplitude du courant coupé d'une série d'éléments de remplacement pour courant alternatif

Remarque: précédemment Figure 3 de l'édition 3

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006



Key

I_{n1}, I_{n2}, I_{n3}	rated currents of fuse-links
I_c	maximum value of cut-off current
n	factor depending on the value of the power factor

Figure 4 – General presentation of the cut-off characteristics for a series of a.c. fuse-links

Remark: this figure was previously Figure 3 in Edition 3

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60269-1:2006