

**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**



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

**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**

© 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 Varembe, 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

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

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 du courant coupé en fonction de la durée réelle de préarc	154

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

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 Paragrophes 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

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

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.

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.

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 publication 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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*

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*

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

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

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]

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]

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.

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.

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 «averties¹» et BA 5 «qualifiées²» 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]

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/or 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]

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]

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]

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:

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

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

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^2t ; Joule integral**

integral of the square of the current over a given time interval:

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

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 1Ω 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^2t 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^2t 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

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]

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]

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.

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.

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.

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.

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 Énumération 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 Éléments 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.

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.

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.

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.

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 constructeur 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.

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.

**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
$16 \leq I_n \leq 63$	1		
$63 < I_n \leq 160$	2	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$
$160 < I_n \leq 400$	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.				

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
$16 \leq I_n \leq 63$	1	1,25 I_n	1,6 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	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.				

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

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

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 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

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

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/cm³.

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;

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/cm³.

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;