

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60269-3-1

Deuxième édition
Second edition
2004-07

Fusibles basse tension –

Partie 3-1:

**Règles supplémentaires pour les fusibles destinés
à être utilisés par des personnes non qualifiées
(fusibles pour usages essentiellement
domestiques et analogues) –**

**Sections I à IV: Exemples de types de fusibles
normalisés**

Low-voltage fuses –

Part 3-1:

**Supplementary requirements for fuses
for use by unskilled persons (fuses mainly
for household and similar applications) –**

**Sections I to IV: Examples of types of
standardized fuses**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60269-3-1:2004

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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) 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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) 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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) 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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) 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**

60269-3-1

Deuxième édition
Second edition
2004-07

Fusibles basse tension –

Partie 3-1:

**Règles supplémentaires pour les fusibles destinés
à être utilisés par des personnes non qualifiées
(fusibles pour usages essentiellement
domestiques et analogues) –
Sections I à IV: Exemples de types de fusibles
normalisés**

Low-voltage fuses –

Part 3-1:

**Supplementary requirements for fuses
for use by unskilled persons (fuses mainly
for household and similar applications) –
Sections I to IV: Examples of types of
standardized fuses**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XF**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
NOTE EXPLICATIVE	10
1 Généralités	18
2 Références normatives	18
Section I – Fusibles du type D	
1.1 Domaine d'application	20
5 Caractéristiques des fusibles	20
5.2 Tension assignée	20
5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement	20
5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur	20
5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble porteur	20
5.6 Limites des caractéristiques temps-courant	22
5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge	22
5.6.2 Courants et temps conventionnels	22
5.6.3 Balises	22
5.7 Zone de coupure et pouvoir de coupure	24
5.7.2 Pouvoir de coupure assigné	24
6 Marquage	24
7 Conditions normales d'établissement	24
7.1 Réalisation mécanique	24
7.1.2 Connexions, y compris les bornes	24
7.1.3 Contacts du fusible	26
7.1.4 Non-interchangeabilité	26
7.1.5 Construction du socle	26
7.1.6 Construction du porte-fusible	26
7.1.7 Construction de l'élément de remplacement	28
7.1.8 Construction de l'élément de calibrage	28
7.2 Qualités isolantes	28
7.3 Echauffement, puissance dissipée de l'élément de remplacement et puissance dissipée acceptable pour l'ensemble porteur	30
7.7 Caractéristiques I^2t	30
7.7.1 Valeurs I^2t de préarc	30
7.7.2 Valeurs I^2t de fonctionnement	30
7.8 Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG»	30
7.9 Protection contre les chocs électriques	32
8 Essais	32
8.1.4 Disposition du fusible et dimensions	32
8.1.5.1 Essais complets	32
8.1.5.2 Essais des éléments de remplacement d'une série homogène	34
8.2 Vérification des qualités isolantes	34
8.2.1 Disposition de l'ensemble porteur	34
8.2.6 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers les matériaux de remplissage	34
8.2.6.1 Méthode d'essai	34
8.2.6.2 Résultats à obtenir	36

CONTENTS

FOREWORD	8
EXPLANATORY NOTE	10
1 General	19
2 Normative references	19
Section I – D-type fuses	
1.1 Scope	21
5 Characteristics of fuses	21
5.2 Rated voltage	21
5.3.1 Rated current of the fuse-link	21
5.3.2 Rated current of the fuse-holder	21
5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder	21
5.6 Limits of time-current characteristics	23
5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones and overload curves	23
5.6.2 Conventional times and currents	23
5.6.3 Gates	23
5.7 Breaking range and breaking capacity	25
5.7.2 Rated breaking capacity	25
6 Markings	25
7 Standard conditions for construction	25
7.1 Mechanical design	25
7.1.2 Connections including terminals	25
7.1.3 Fuse-contacts	27
7.1.4 Non-interchangeability	27
7.1.5 Construction of a fuse-base	27
7.1.6 Construction of a fuse-carrier	27
7.1.7 Construction of a fuse-link	29
7.1.8 Construction of a gauge-piece	29
7.2 Insulating properties	29
7.3 Temperature rise, power dissipation of the fuse-link and acceptable power dissipation of the fuse-holder	31
7.7 I^2t characteristics	31
7.7.1 Pre-arcing I^2t values	31
7.7.2 Operating I^2t values	31
7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links	31
7.9 Protection against electric shock	33
8 Tests	33
8.1.4 Arrangement of the fuse and dimensions	33
8.1.5.1 Complete tests	33
8.1.5.2 Testing of fuse-links of a homogeneous series	35
8.2 Verification of insulating properties	35
8.2.1 Arrangement of the fuse-holder	35
8.2.6 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound	35
8.2.6.1 Test method	35
8.2.6.2 Acceptability of test results	37

8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée	36
8.3.1	Disposition du fusible.....	36
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement.....	36
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur	36
8.3.5	Résultats à obtenir.....	36
8.4.3.1	Vérification des courants conventionnels de non-fusion et de fusion	36
8.4.3.2	Vérification du courant assigné d'éléments de remplacement.....	36
8.4.3.5	Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges.....	38
8.4.3.6	Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels	38
8.5.2	Caractéristiques du circuit d'essai.....	38
8.5.8	Résultats à obtenir.....	38
8.7.4	Vérification de la sélectivité en cas de surintensités	38
8.9	Vérification de la résistance à la chaleur.....	40
8.9.1	Socle	40
8.9.1.1	Disposition d'essai.....	40
8.9.1.2	Méthode d'essai.....	42
8.9.1.3	Résultats à obtenir.....	42
8.9.2	Porte-fusible	42
8.9.2.1	Disposition d'essai.....	42
8.9.2.2	Méthode d'essai.....	44
8.9.2.3	Résultats à obtenir.....	44
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts	44
8.10.1	Disposition du fusible.....	44
8.10.2	Méthode d'essai.....	44
8.10.3	Résultats à obtenir.....	46
8.11	Essais mécaniques et divers.....	46
8.11.1	Résistance mécanique.....	46
8.11.1.1	Résistance mécanique de l'élément de calibrage	46
8.11.1.2	Résistance mécanique du porte-fusible.....	48
8.11.1.3	Résistance mécanique de l'élément de remplacement	48
8.11.1.4	Résistance mécanique du fusible.....	48
8.11.2.4	Résistance au stockage à température élevée	50
8.11.2.4.1	Disposition d'essai.....	50
8.11.2.4.2	Méthode d'essai.....	50
8.11.2.4.3	Résultats à obtenir.....	50
Figures 1 à 10.....		52
Annexe A (informative) Essai spécial de protection des conducteurs contre les surcharges		114

Section IIA – Fusibles cylindriques du type A (système de fusibles cylindriques NF)

1.1	Domaine d'application.....	116
2	Définitions	116
5	Caractéristiques des fusibles	116
5.2	Tension assignée.....	116
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement	116
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur	116
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur	116
5.6.2	Courants et temps conventionnels	118
5.6.3	Balises	118

8.3	Verification of temperature rise and power dissipation	37
8.3.1	Arrangement of the fuse	37
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link	37
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder	37
8.3.5	Acceptability of test results	37
8.4.3.1	Verification of conventional non-fusing and fusing current.....	37
8.4.3.2	Verification of rated current of fuse-links.....	37
8.4.3.5	Conventional cable overload protection	39
8.4.3.6	Operation of indicating devices and strikers, if any	39
8.5.2	Characteristics of the test circuit.....	39
8.5.8	Acceptability of test results	39
8.7.4	Verification of overcurrent discrimination	39
8.9	Verification of resistance to heat.....	41
8.9.1	Fuse-base	41
8.9.1.1	Test arrangement	41
8.9.1.2	Test method	43
8.9.1.3	Acceptability of test results	43
8.9.2	Fuse-carrier	43
8.9.2.1	Test arrangement	43
8.9.2.2	Test method	45
8.9.2.3	Acceptability of test results	45
8.10	Verification of non-deterioration of contacts	45
8.10.1	Arrangement of the fuse	45
8.10.2	Test method	45
8.10.3	Acceptability of test results	47
8.11	Mechanical and miscellaneous tests	47
8.11.1	Mechanical strength.....	47
8.11.1.1	Mechanical strength of the gauge-piece.....	47
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-carrier	49
8.11.1.3	Mechanical strength of the fuse-link.....	49
8.11.1.4	Mechanical strength of the fuse	49
8.11.2.4	Resistance to storage at elevated temperature	51
8.11.2.4.1	Test arrangement	51
8.11.2.4.2	Test method	51
8.11.2.4.3	Acceptability of test results	51
Figures1 to 10.....		53
Annex A (informative) Special test for cable overload protection		115
Section IIA – Cylindrical fuses type A (NF cylindrical fuse system)		
1.1	Scope	117
2	Definitions	117
5	Characteristics of fuses	117
5.2	Rated voltage	117
5.3.1	Rated current of the fuse-link.....	117
5.3.2	Rated current of the fuse-holder	117
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder	117
5.6.2	Conventional times and currents.....	119
5.6.3	Gates.....	119

7	Conditions normales d'établissement	118
7.1	Réalisation mécanique	118
7.1.2	Connexions, y compris les bornes	120
7.2	Qualités isolantes	120
7.7	Caractéristiques de I^2t	122
7.7.1	Valeurs I^2t de préarc	122
7.7.2	Valeurs I^2t de fonctionnement	122
7.8	Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG»	122
7.9	Protection contre les chocs électriques	124
8	Essais	124
8.1.5.1	Essais complets	124
8.1.6	Essais des ensembles porteurs	124
8.3.1	Disposition du fusible	126
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement	126
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur	128
8.4	Vérification du fonctionnement	128
8.4.1	Disposition du fusible	128
8.4.3.6	Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels	128
8.5	Vérification du pouvoir de coupure	128
8.5.1	Disposition du fusible	128
8.5.8	Résultats à obtenir	130
8.7.4	Vérification de la sélectivité en cas de surintensités	130
8.8	Vérification du degré de protection des enveloppes	130
8.8.1	Vérification de la protection contre les chocs électriques	130
8.9	Vérification de la résistance à la chaleur	130
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts	132
8.10.1	Disposition du fusible	132
8.10.2	Méthode d'essai	132
8.10.3	Résultats à obtenir	132
8.11.1.1	Résistance mécanique de l'ensemble porteur	134
8.11.1.1.1	Vérification de la résistance aux chocs	134
8.11.1.1.1.1	Appareil d'essai	134
8.11.1.1.1.2	Mode opératoire	134
8.11.1.1.2	Vérification des prescriptions constructives	136
8.12	Vérification de la fiabilité des bornes	138
Figures 10 à 16		140

Section IIB – Fusibles cylindriques du type B (système de fusibles cylindriques BS)

1.1	Domaine d'application	156
5	Caractéristiques des fusibles	156
5.3	Courant assigné	156
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement	156
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur	156
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur	156
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant	156
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge	156
5.6.2	Courants et temps conventionnels	156
5.7	Zone de coupure et pouvoir de coupure	158
5.7.2	Pouvoir de coupure assigné	158

7	Standard conditions for construction	119
7.1	Mechanical design	119
7.1.2	Connections including terminals	121
7.2	Insulating properties	121
7.7	I^2t characteristics	123
7.7.1	Pre-arcing I^2t values	123
7.7.2	Operating I^2t values	123
7.8	Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links	123
7.9	Protection against electric shock.....	125
8	Tests	125
8.1.5.1	Complete tests.....	125
8.1.6	Testing of fuse-holders	125
8.3.1	Arrangement of the fuse	127
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link	127
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder	129
8.4	Verification of operation.....	129
8.4.1	Arrangement of the fuse	129
8.4.3.6	Operation of indicating devices and strikers, if any	129
8.5	Verification of the breaking capacity	129
8.5.1	Arrangement of the fuse	129
8.5.8	Acceptability of test results	131
8.7.4	Verification of overcurrent discrimination	131
8.8	Verification of the degree of protection of enclosures.....	131
8.8.1	Verification of protection against electric shock.....	131
8.9	Verification of resistance to heat.....	131
8.10	Verification of non-deterioration of contacts	133
8.10.1	Arrangement of the fuse	133
8.10.2	Test method	133
8.10.3	Acceptability of test results	133
8.11.1.1	Mechanical strength of the fuse-holder	135
8.11.1.1.1	Verification of resistance to shock	135
8.11.1.1.1.1	Test apparatus.....	135
8.11.1.1.1.2	Test procedure	135
8.11.1.1.2	Verification of the constructional requirements.....	137
8.12	Verification of the reliability of terminals	139
Figures 10 to 16		141

Section IIB – Cylindrical fuses type B (BS cylindrical fuse system)

1.1	Scope	157
5	Characteristics of fuses	157
5.3	Rated current.....	157
5.3.1	Rated current of the fuse-link.....	157
5.3.2	Rated current of the fuse-holder	157
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder.....	157
5.6	Limits of time-current characteristics.....	157
5.6.1	Time-current characteristics, time-current curves and overload curves	157
5.6.2	Conventional times and currents.....	157
5.7	Breaking range and breaking capacity	159
5.7.2	Rated breaking capacity	159

7	Conditions normales d'établissement	158
7.1	Réalisation mécanique.....	158
7.1.2	Connexions, y compris les bornes.....	158
7.9	Protection contre les chocs électriques.....	158
8	Essais.....	158
8.1	Généralités	158
8.1.4	Disposition du fusible.....	158
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée	158
8.3.1	Disposition du fusible.....	158
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement.....	158
8.4	Vérification du fonctionnement.....	158
8.4.1	Disposition du fusible.....	158
8.5	Vérification du pouvoir de coupure.....	158
8.5.1	Disposition du fusible.....	158
8.5.8	Résultats à obtenir.....	160
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts.....	160
8.10.1	Disposition du fusible.....	160
8.10.2	Méthode d'essai.....	160
8.10.3	Résultats à obtenir.....	160
Figures 17 à 22.....		162

Section IIC – Fusibles cylindriques du type C (système de fusibles cylindriques italiens)

1.1	Domaine d'application.....	178
5	Caractéristiques des fusibles	178
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement	178
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur	178
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur	178
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant	180
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge....	180
5.6.2	Courants et temps conventionnels	180
5.6.3	Balises	180
7	Conditions normales d'établissement	182
7.1	Réalisation mécanique.....	182
7.1.2	Connexions, y compris les bornes.....	182
7.2	Qualités isolantes	182
7.3	Echauffement, puissance dissipée de l'élément de remplacement et puissance dissipée acceptable de l'ensemble porteur.....	182
7.7	Caractéristiques I^2t	182
7.7.1	Valeurs minimales de I^2t de préarc à 0,01 s	182
7.7.2	Valeurs maximales de I^2t de fonctionnement à 0,01 s	184
8	Essais.....	184
8.1.6	Essais des ensembles porteurs	184
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée	184
8.3.1	Disposition du fusible.....	184
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement.....	184
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur	186
8.4	Vérification du fonctionnement.....	186
8.4.1	Disposition du fusible.....	186

7	Standard conditions for construction	159
7.1	Mechanical design	159
7.1.2	Connections including terminals	159
7.9	Protection against electric shock.....	159
8	Tests	159
8.1	General	159
8.1.4	Arrangement of the fuse	159
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation	159
8.3.1	Arrangement of the fuse	159
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link	159
8.4	Verification of operation	159
8.4.1	Arrangement of fuse	159
8.5	Verification of breaking capacity	159
8.5.1	Arrangement of the fuse	159
8.5.8	Acceptability of test results	161
8.10	Verification of non-deterioration of contacts	161
8.10.1	Arrangement of the fuse	161
8.10.2	Test method	161
8.10.3	Acceptability of test results	161
Figures 17 to 22.....		163

Section IIC – Cylindrical fuses type C (Italian cylindrical fuse system)

1.1	Scope	179
5	Characteristics of fuses	179
5.3.1	Rated current of the fuse-link.....	179
5.3.2	Rated current of the fuse-holder	179
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder	179
5.6	Limits of time-current characteristics.....	181
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones and overload curves	181
5.6.2	Conventional times and currents.....	181
5.6.3	Gates.....	181
7	Standard conditions for construction	183
7.1	Mechanical design	183
7.1.2	Connections including terminals	183
7.2	Insulating properties	183
7.3	Temperature rise, power dissipation of the fuse-link and acceptable power dissipation of the fuse-holder	183
7.7	I^2t characteristics	183
7.7.1	Minimum pre-arcing I^2t values at 0,01 s	183
7.7.2	Maximum operating I^2t values at 0,01 s.....	185
8	Tests	185
8.1.6	Testing of the fuse-holder	185
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation	185
8.3.1	Arrangement of the fuse	185
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link	185
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder	187
8.4	Verification of operation	187
8.4.1	Arrangement of the fuse	187

8.5	Vérification du pouvoir de coupure.....	186
8.5.1	Disposition du fusible.....	186
8.5.8	Résultats à obtenir.....	186
8.7.4	Vérification de la sélectivité.....	186
8.9	Vérification de la résistance à la chaleur.....	188
8.9.1	Essai à l'étuve.....	188
8.9.2	Essai à la bille.....	188
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts.....	188
8.10.1	Disposition du fusible.....	188
8.10.2	Méthode d'essai.....	190
8.10.3	Résultats à obtenir.....	190
8.11	Essais mécaniques et divers.....	190
8.11.1.6	Résistance mécanique de l'ensemble porteur.....	190
8.11.1.6.1	Essai de percussion.....	190
8.11.1.6.2	Construction du porte-fusible.....	194
8.11.1.6.3	Résistance mécanique de l'ensemble porteur à vis.....	194
Figures 23 à 28.....		196

Section III – Fusibles à broches

1.1	Domaine d'application.....	208
2	Définitions.....	208
2.3	Grandeurs caractéristiques.....	208
5	Caractéristiques des fusibles.....	208
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement.....	208
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant.....	208
5.6.2	Temps et courants conventionnels.....	208
5.6.3	Balises.....	210
6	Marquage.....	210
6.1	Marques et indications des ensembles porteurs.....	210
6.2	Marques et indications des éléments de remplacement.....	210
6.4	Marques et indications des éléments de calibrage.....	210
7	Conditions normales d'établissement.....	210
7.1	Réalisation mécanique.....	210
7.1.8	Construction d'un élément de calibrage.....	210
7.3	Echauffement, puissance dissipée de l'élément de remplacement et puissance dissipée acceptable pour l'ensemble porteur.....	212
8	Essais.....	212
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée.....	212
8.3.1	Disposition du fusible.....	212
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement.....	212
8.3.4	Méthode d'essai.....	214
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur.....	214
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts.....	216
8.10.1	Disposition du fusible.....	216
8.10.2	Méthode d'essai.....	216
8.10.3	Résultats à obtenir.....	218
Figures 29 à 32.....		220

8.5	Verification of the breaking capacity	187
8.5.1	Arrangement of the fuse	187
8.5.8	Acceptability of test results	187
8.7.4	Verification of discrimination	187
8.9	Verification of resistance to heat	189
8.9.1	Test in heating cabinet	189
8.9.2	Ball pressure test	189
8.10	Verification of non-deterioration of contacts	189
8.10.1	Arrangement of the fuse	189
8.10.2	Test method	191
8.10.3	Acceptability of test results	191
8.11	Mechanical and miscellaneous tests	191
8.11.1.6	Mechanical strength of the fuse-holder	191
8.11.1.6.1	Impact test	191
8.11.1.6.2	Construction of the fuse-carrier	195
8.11.1.6.3	Mechanical strength of the screw-type fuse-holder	195
Figures 23 to 28		196

Section III – Pin-type fuses

1.1	Scope	209
2	Definitions	209
2.3	Characteristic quantities	209
5	Characteristics of fuses	209
5.5	Rated power dissipation of the fuse-link	209
5.6	Limits of time-current characteristics	209
5.6.2	Conventional times and currents	209
5.6.3	Gates	211
6	Markings	211
6.1	Markings of fuse-holders	211
6.2	Markings of fuse-links	211
6.4	Markings of the gauge-pieces	211
7	Standard conditions for construction	211
7.1	Mechanical design	211
7.1.8	Construction of the gauge-piece	211
7.3	Temperature rise, power dissipation of the fuse-link and acceptable power dissipation of the fuse-holder	213
8	Tests	213
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation	213
8.3.1	Arrangement of the fuse	213
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link	213
8.3.4	Test method	215
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder	215
8.10	Verification of non-deterioration of contacts	217
8.10.1	Arrangement of the fuse	217
8.10.2	Test method	217
8.10.3	Acceptability of test results	219
Figures 29 to 32		221

Section IV – Eléments de remplacement cylindriques destinés à être utilisés dans des fiches de prises de courant (système de fusibles pour fiches à fusibles BS)

1.1	Domaine d'application.....	228
5	Caractéristiques des fusibles	228
5.2	Tension assignée.....	228
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement	228
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble-porteur	228
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge	228
5.6.2	Courants et temps conventionnels	228
5.6.3	Balises	228
6	Marquages.....	230
7	Conditions normales d'établissement	230
7.7	Caractéristiques I^2t	230
7.7.1	Valeurs I^2t de préarc	230
8	Essais.....	230
8.1.4	Disposition d'essai de l'élément de remplacement	230
8.1.5	Essais des éléments de remplacement	230
8.1.5.2	Essais des éléments de remplacement d'une série homogène	232
8.2.5	Résultats à obtenir.....	234
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée	234
8.3.1	Disposition du fusible.....	234
8.3.4	Méthode d'essai.....	234
8.3.5	Résultats à obtenir.....	234
8.4	Vérification du fonctionnement.....	234
8.4.1	Disposition du fusible.....	234
8.4.3.1	Vérification des courants conventionnels de non-fusion et de fusion	234
8.4.3.2	Vérification du courant assigné des éléments de remplacement «gG»	234
8.5	Vérification du pouvoir de coupure.....	236
8.5.1	Disposition du fusible.....	236
8.5.2	Caractéristiques du circuit d'essai.....	236
8.5.4	Etalonnage du circuit d'essai	236
8.5.8	Résultats à obtenir.....	238
8.7	Vérification des caractéristiques $I2t$ et de sélectivité en cas de surintensité	238
8.7.3	Vérification de la conformité pour les éléments de remplacement à 0,01 s.....	238
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts.....	238
8.11.1	Résistance mécanique.....	238
Figures 33 à 36.....		240

	Section IV – Cylindrical fuse-links for use in plugs (BS plugtop system)	
1.1	Scope	229
5	Characteristics of fuses	229
5.2	Rated voltage	229
5.3.1	Rated current of the fuse-link.....	229
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated acceptable power dissipation of a fuse-holder	229
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones and overload curves	229
5.6.2	Conventional times and currents	229
5.6.3	Gates.....	229
6	Markings.....	231
7	Standard conditions for construction	231
7.7	I^2t characteristics	231
7.7.1	Pre-arcing I^2t values	231
8	Tests	231
8.1.4	Arrangement of the fuse-link for tests	231
8.1.5	Testing of fuse-links.....	231
8.1.5.2	Testing of fuse-links of a homogeneous series.....	233
8.2.5	Acceptability of test results	235
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation	235
8.3.1	Arrangement of the fuse	235
8.3.4	Test method	235
8.3.5	Acceptability of test results	235
8.4	Verification of operation.....	235
8.4.1	Arrangement of the fuse	235
8.4.3.1	Verification of conventional non-fusing and fusing current.....	235
8.4.3.2	Verification of rated current of "gG" fuse-links.....	235
8.5	Breaking-capacity tests.....	237
8.5.1	Arrangement of the fuse	237
8.5.2	Characteristics of the test circuit.....	237
8.5.4	Calibration of the test circuit	237
8.5.8	Acceptability of test results	239
8.7	Verification of I^2t characteristics and overcurrent discrimination.....	239
8.7.3	Verification of compliance for fuse-links at 0,01 s	239
8.10	Verification of non-deterioration of contacts	239
8.11.1	Mechanical strength.....	239
	Figures 33 to 36.....	241

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 3-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Sections I à IV: Exemples de types de fusibles normalisés

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 60269-3-1 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 deuxième édition de la CEI 60269-3-1 annule et remplace la première édition parue en 1994, l'amendement 1 (1995) et l'amendement 2 (2001). Cette édition constitue une révision majeure.

Le document 32B/448/FDIS, diffusé comme amendement 3 auprès des Comités nationaux de la CEI a conduit la publication de la nouvelle édition.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE FUSES –**Part 3-1: Supplementary requirements for fuses
for use by unskilled persons
(fuses mainly for household and similar applications) –
Sections I to IV: Examples of types of standardized fuses**

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 60269-3-1 has been prepared by subcommittee 32B: Low-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This second edition of IEC 60269-3-1 cancels and replaces the first edition published in 1994, amendment 1 (1995) and amendment 2 (2001) and constitutes a major revision.

The document 32B/448/FDIS, circulated to the National Committees as amendment 3, led to the publication of the new edition.

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

- introduction de bagues de calibrage à pousser, en complément aux bagues de calibrage à visser, dans la section I (Système de fusibles de type D);
- adjonction d'un essai spécial de protection des conducteurs contre les surcharges, dans l'annexe informative A de la section I (Système de fusibles de type D);
- introduction de valeurs préférentielles de courant assigné de 3A et 13A, dans la section IV (Système de fusibles pour fiches à fusibles BS).

Le texte de cette norme est basé sur la première édition, son amendement 1, son amendement 2 et sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
32B/448/FDIS	32B/450/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 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fusibles basse tension*:

Partie 1:1986, Règles générales

Partie 2:1986, Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels)

Partie 3:1987, Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)

Partie 4:1986, Prescriptions supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance¹ 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.

¹ Pour la présente publication, les Comités nationaux sont priés de noter que la date de maintenance est 2006.

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

- introduction of push-in gauge-rings in addition to screw-in gauge-rings in section I (D type fuse-system);
- addition of a special test for cable overload protection in the informative annex A of section I (D type fuse-system);
- introduction of preferred rated currents 3 A and 13 A in section IV (BS plugtop fuse system).

The text of this standard is based on the first edition, its amendment 1, amendment 2 and on the following documents:

FDIS	Report on voting
32B/448/FDIS	32B/450/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 1:1986, General requirements

Part 2:1986, Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)

Part 3:1987, Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar application)

Part 4:1986, Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date¹ 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.

¹ The National Committees are requested to note that for this publication the maintenance result date is 2006.

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 3-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Sections I à IV: Exemples de types de fusibles normalisés

NOTE EXPLICATIVE – Etant donné qu'il convient de lire conjointement la présente norme avec la CEI 60269-1 et la CEI 60269-3, la numérotation de leurs articles et de leurs paragraphes correspondent. En ce qui concerne les tableaux, cette correspondance existe également entre la présente norme et la CEI 60269-1. Toutefois, en présence de tableaux supplémentaires, l'emploi de lettres majuscules a été choisi; par exemple: tableau A, tableau B, etc.

1 Généralités

Les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées doivent répondre à l'ensemble des paragraphes des normes suivantes:

CEI 60269-1: *Fusibles basse tension – Première partie: Règles générales*

CEI 60269-3: *Fusibles basse tension – Troisième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues)*

ainsi qu'aux règles énoncées dans les sections qui leur sont applicables.

La présente norme est divisée en quatre sections traitant chacune d'un exemple spécifique de fusible normalisé:

Section I: Système de fusibles du type D

Section II: Fusibles cylindriques
Fusibles cylindriques du Type A (système de fusibles cylindriques NF)
Fusibles cylindriques du Type B (système de fusibles cylindriques BS)
Fusibles cylindriques du Type C (système de fusibles cylindriques italiens)

Section III: Fusibles à broches

Section IV: Éléments de remplacement cylindriques utilisés dans les prises de courant (système de fusibles pour fiches à fusibles BS)

NOTE 1 Des exemples de fusibles normalisés répondant aux règles de la CEI 60269-1 et de la CEI 60269-3 sont énumérés dans la présente norme. D'autres exemples peuvent être ajoutés s'ils répondent à ces règles.

NOTE 2 Les systèmes de fusibles suivants sont normalisés en ce qui concerne les aspects de sécurité.

Les Comités nationaux peuvent choisir, parmi les exemples de fusibles normalisés, un ou plusieurs systèmes pour leurs normes nationales. Lorsque, pour un système de fusibles donné, un code de couleurs est indiqué, il ne s'applique qu'à ce système de fusibles.

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

CEI 60664(toutes les parties), *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension*

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Sections I to IV: Examples of types of standardized fuses

EXPLANATORY NOTE – In view of the fact that this standard should be read together with IEC 60269-1 and IEC 60269-3, the numbering of its clauses and subclauses is made to correspond to the latter. Regarding the tables, their numbering also corresponds to that of IEC 60269-1: however, when additional tables appear, they are referred to by capital letters: e.g. table A, table B, etc.

1 General

Fuses for use by unskilled persons according to the following sections shall comply with all subclauses of

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

IEC 60269-3: *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

and shall comply with the requirements laid down in the relevant sections.

This standard is divided into four sections, each dealing with a specific example of standardized fuses:

Section I	D type fuse system	
Section II	Cylindrical fuses	
	Cylindrical fuses Type A	(NF cylindrical fuse system)
	Cylindrical fuses Type B	(BS cylindrical fuse system)
	Cylindrical fuses Type C	(Italian cylindrical fuse system)
Section III	Pin-type fuses	
Section IV	Cylindrical fuse-links for use in plugs	(BS plug-top fuse system)

NOTE 1 Examples of standardized fuses complying with the requirements of IEC 60269-1 and IEC 60269-3 are listed in the present standard. Other examples may be added, provided that they comply with these requirements.

NOTE 2 The following fuse-systems are standardized systems with respect to their safety aspects.

The National Committees may select from the examples of standardized fuses one or more systems for their own standards. Colour codes are not specified for each fuse-system. Where colour codes are indicated, they apply only to that particular fuse-system.

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

IEC 60664(all parts), *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems*

CEI 60898(toutes les parties), *Disjoncteurs pour installations domestiques et analogues pour la protection contre les surintensités*

CEI 60999(toutes les parties), *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis*

ISO 228-1, *Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet – Partie 1: Dimensions, tolérances et désignation*

ISO 228-2, *Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet – Partie 2: Vérification par calibres à limites*

ISO 965-1:1998, *Filetages métriques ISO pour usages généraux – Tolérances – Partie 1: Principes et données fondamentales*

Section I – Fusibles du type D

1.1 Domaine d'application

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux fusibles du type D. Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 100 A et des tensions assignées inférieures ou égales à 500 V en courant alternatif et à 500 V en courant continu.

5 Caractéristiques des fusibles

5.2 Tension assignée

En courant alternatif, les valeurs normalisées de la tension assignée sont de 400 V pour les fusibles de tailles DO1, DO2 et DO3¹⁾ et de 500 V pour les fusibles de tailles DII, DIII et DIV.

En courant continu, les valeurs de la tension assignée sont 250 V pour les fusibles de tailles DO1, DO2 et DO3, et de 500 V pour les fusibles de tailles DII, DIII et DIV.

5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Les courants assignés des éléments de remplacement sont spécifiés à la figure 6.

5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur

Les courants assignés des ensembles porteurs sont spécifiés à la figure 7. Les courants assignés des socles sont spécifiés à la figure 8.

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

Les valeurs maximales de la puissance dissipée sont indiquées dans le tableau A.

¹⁾ Ces trois tailles peuvent également être utilisées dans les réseaux à 415 V.

IEC 60898(all parts), *Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 60999(all parts), *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 228-2, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 2: Verification by means of limit gauges*

ISO 965-1:1998, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 1: Principles and basic data*

Section I – D-type fuses

1.1 Scope

The following additional requirements apply to D-type fuses. These fuses have rated currents up to and including 100 A and rated voltages of up to and including 500 V a.c. and 500 V d.c.

5 Characteristics of fuses

5.2 Rated voltage

For a.c., the standard values of rated voltages are 400 V for size DO1, DO2 and DO3¹⁾ and 500 V for size DII, DIII and DIV.

For d.c., the rated voltages are 250 V for DO1, DO2 and DO3 and 500 V for DII, DIII and DIV.

5.3.1 Rated current of the fuse-link

The rated currents of the fuse-links are given in figure 6.

5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The rated currents of the fuse-carriers are given in figure 7. The rated currents of the fuse-bases are given in figure 8.

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

The maximum values of power dissipation of D-type fuse-links are specified in table A.

¹⁾ These three sizes are also applicable for 415 V networks.

5.6 Limites des caractéristiques temps-courant

5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge

En complément aux limites de durée de préarc données par les balises et les temps et courants conventionnels, des zones temps-courant sont spécifiées à la figure 1. La tolérance sur la caractéristique temps-courant indiquée par le constructeur ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 10\%$ en ce qui concerne le courant.

Les zones temps-courant indiquées dans la figure 1, y compris les tolérances de fabrication, doivent être respectées pour toutes les durées de préarc et de fonctionnement mesurées à la tension d'essai conformément au 8.7.4.

Tableau A – Valeurs maximales de la puissance dissipée

Courant assigné I_n A	Puissance maximale dissipée W	
	DO1 à DO3	DII à DIV
2	2,5	3,3
4	1,8	2,3
6	1,8	2,3
10	2,0	2,6
13	2,2	2,8
16	2,5	3,2
20	3,0	3,5
25	3,5	4,5
35*	4,0	5,2
50	5,0	6,5
63	5,5	7,0
80	6,5	8,0
100	7,0	9,0

* Dans certains pays, la valeur de 35 A est remplacée par les valeurs de 32 A et 40 A.

5.6.2 Courants et temps conventionnels

En complément aux valeurs indiquées dans la CEI 60269-1, les temps et courants conventionnels sont donnés dans le tableau II.

Tableau II – Temps et courant conventionnels pour les éléments de remplacement «gG»

Courant assigné I_n A	Temps conventionnels h	Courant conventionnel	
		I_{nf}	I_f
2 et 4	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
6 et 10	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$
$13 \leq I_n \leq 35$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$

5.6.3 Balises

Pour les éléments de remplacement «gG», les balises, outre celles indiquées dans la CEI 60269-1, sont données dans le tableau III.

5.6 Limits of time-current characteristics

5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones and overload curves

In addition to the limits of pre-arcing time given by the gates and the conventional times and currents, time-current zones are stated in figure 1. The tolerance on time-current characteristics given by the manufacturer shall not deviate by more than $\pm 10\%$ in terms of current.

The time-current zones given in figure 1, including manufacturing tolerances, shall be met for all pre-arcing and operating times measured at the test voltage according to 8.7.4.

Table A – Maximum values of power dissipation

Rated current I_n A	Maximum power dissipation W	
	DO1 to DO3	DII to DIV
2	2,5	3,3
4	1,8	2,3
6	1,8	2,3
10	2,0	2,6
13	2,2	2,8
16	2,5	3,2
20	3,0	3,5
25	3,5	4,5
35*	4,0	5,2
50	5,0	6,5
63	5,5	7,0
80	6,5	8,0
100	7,0	9,0

* In some countries, the rating of 35 A is replaced by 32 A and 40 A.

5.6.2 Conventional times and currents

The conventional times and currents, in addition to the values of IEC 60269-1, are given in table II.

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

Rated current I_n A	Conventional time h	Conventional current	
		I_{nf}	I_f
2 and 4	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
6 and 10	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$
$13 \leq I_n \leq 35$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$

5.6.3 Gates

For "gG" fuse-links, in addition to the gates of IEC 60269-1, the gates given in table III apply.

Tableau III – Balises des durées de préarc spécifiées pour des éléments de remplacement «gG» ayant un courant assigné de 2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 13 A et 35 A

I_n A	$I_{min. (10 s)}$ A	$I_{max. (5 s)}$ A	$I_{min. (0,1 s)}$ A	$I_{max. (0,1 s)}$ A
2	3,7	9,2	6,0	23,0
4	7,8	18,5	14,0	47,0
6	11,0	28,0	26,0	72,0
10	22,0	46,5	58,0	111,0
13	26,0	59,8	75,4	144,3
35	89,0	175,0	255,0	445,0

5.7 Zone de coupure et pouvoir de coupure

5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le tableau A de la CEI 60269-3 est remplacé par les valeurs suivantes:

- au moins 50 kA en courant alternatif
- au moins 8 kA en courant continu.

NOTE Les fusibles du type D sont souvent utilisés dans des installations à courant alternatif ayant des courants de court-circuit supérieurs à 20 kA, ainsi que dans les installations à courant continu. Pour cette raison, tous les fusibles doivent répondre aux règles de ce paragraphe.

6 Marquage

Les éléments de remplacement et ensembles porteurs satisfaisant aux règles et essais de la présente section peuvent porter l'indication «IEC 60269-3-1». Pour les dispositifs conformes à cette norme, l'agrément national peut être attribué par le laboratoire national d'essais. De tels agréments peuvent être marqués sur les parties correspondantes du fusible. Le marquage doit être résistant. Cette résistance devra être prouvée par des essais appropriés.

7 Conditions normales d'établissement

7.1 Réalisation mécanique

Les dérogations aux dimensions spécifiées dans les feuilles de normalisation ne sont admises que si elles procurent des avantages techniques et ne portent pas préjudice aux fusibles conformes aux feuilles de normalisation, en ce qui concerne leur destination et leur sécurité, notamment du point de vue de l'interchangeabilité et de la non-interchangeabilité. Les fusibles qui bénéficient de ces dérogations doivent, cependant, satisfaire à toutes les autres prescriptions des présentes spécifications dans la mesure où elles s'appliquent.

7.1.2 Connexions, y compris les bornes

Les bornes doivent permettre le raccordement des conducteurs ayant les sections indiquées dans le tableau B.

Les plus grandes des sections spécifiées au tableau B peuvent être réduites à 6 mm² (taille DII), 16 mm² (taille DIII) et 35 mm² (taille DIV) sous réserve que les bornes du socle soient raccordées à des conducteurs internes de tableaux de distribution, de coffrets fusibles, etc. et que des conducteurs externes soient donc adaptés aux bornes d'alimentation distinctes d'un ensemble de série ou dérivé de série.

Table III – Gates for specified pre-arcing times of "gG" fuse-links with rated currents 2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 13 A and 35 A

I_n A	$I_{min. (10 s)}$ A	$I_{max. (5 s)}$ A	$I_{min. (0,1 s)}$ A	$I_{max. (0,1 s)}$ A
2	3,7	9,2	6,0	23,0
4	7,8	18,5	14,0	47,0
6	11,0	28,0	26,0	72,0
10	22,0	46,5	58,0	111,0
13	26,0	59,8	75,4	144,3
35	89,0	175,0	255,0	445,0

5.7 Breaking range and breaking capacity

5.7.2 Rated breaking capacity

Table A of IEC 60269-3 is replaced by the following values:

- not less than 50 kA a.c.
- not less than 8 kA d.c.

NOTE D-type fuses are frequently used in a.c. installations with short-circuit currents higher than 20 kA, and also in d.c. installations. Therefore, all fuses have to comply with the requirements of this subclause.

6 Markings

Fuse-links and fuse-holders which meet the requirements and tests of this section may be marked with "IEC 60269-3-1". For devices according to this standard, national approvals can be awarded by national test-houses. Such national approvals may be marked on the relevant parts of the fuse. The marking shall be durable. This durability shall be proved by appropriate tests.

7 Standard conditions for construction

7.1 Mechanical design

Deviations from the dimensions specified in the standard sheets may be made, but only if they provide a technical advantage and do not adversely affect the purpose and safety of fuses complying with the standard sheets, especially with regard to interchangeability and to non-interchangeability. Fuses with such deviations shall, however, comply with all other requirements of this specification as far as they reasonably apply.

7.1.2 Connections including terminals

The terminals shall be capable of accepting the cross-sections of conductors indicated in table B.

The largest cross-sectional areas specified in table B may be reduced to 6 mm² (size DII); 16 mm² (size DIII) and 35 mm² (size DIV), provided that the fuse-base terminals are connected to internal wiring of switchboards, fuse-boxes, etc. and external conductors are consequently fitted to separate supply terminals of a type-tested or partially type-tested assembly.

7.1.3 Contacts du fusible

Les contacts du fusible doivent être nickelés ou protégés par un autre revêtement assurant une protection au moins aussi équivalente.

Les contacts des éléments de remplacement ayant un courant assigné de 50 A et au-dessus doivent être argentés avec une épaisseur minimum de la couche d'argent de 3 µm.

**Tableau B – Sections de conducteurs en cuivre rigide
(à âmes massives ou câblées) ou flexibles**

Socle		Section mm ²
Taille	I_n A	
DO1	16	1,5 à 4
DO2	63	1,5 à 25
DO3	100	10 à 50
DII	25	1,5 à 10
DIII	63	2,5 à 25
DIV	100	10 à 50

NOTE En attendant les résultats des sous-comités 17B et/ou 23F, les valeurs de ce tableau sont provisoires.

7.1.4 Non-interchangeabilité

Pour les courants assignés inférieurs à 10 A, la non-interchangeabilité n'est pas requise.

7.1.5 Construction du socle

Les parties transportant le courant doivent avoir une teneur en cuivre d'au moins 50 % lorsqu'elles sont obtenues à partir de barres d'alliage massives, et d'au moins 62 % lorsqu'elles sont obtenues par laminage.

Un socle destiné à être monté sur rail ne doit pas se détacher quand l'élément de remplacement est introduit ou retiré (dans le cas de fusibles de type à vis, les deux tiers du couple prévu pour le porte-fusible dans le tableau H doivent être utilisés).

Le socle peut se déplacer longitudinalement dans les deux sens sur le rail.

Un socle destiné à être monté en surface ne doit pas osciller quand il est placé sur une surface plane.

Pour les socles de taille DII et DIII, il y a deux types qui diffèrent en fonction de la construction de l'élément de calibrage:

- socle avec bagues de calibrage à visser (figure 8b(I))
- socle avec bagues de calibrage à insérer de force (figure 8c(I)).

Voir figures 7d, 7f, 8a, 8b, 8c et 9d.

7.1.6 Construction du porte-fusible

La partie filetée doit être en alliage massif contenant au moins 50 % de cuivre lorsqu'elle est obtenue à partir de barres, et au moins 62 % de cuivre lorsqu'elle est obtenue par laminage. Les parties isolantes doivent être en céramique ou en un autre matériau résistant suffisamment à la chaleur.

7.1.3 Fuse-contacts

The fuse-contacts shall be nickel plated or protected by other materials of at least similar protective properties.

Fuse-link contacts of rated currents 50 A and above shall be silver plated with a minimum thickness of the silver layer of 3 µm.

Table B – Cross-sections of rigid (solid or stranded) or flexible copper conductors

Fuse-base		Cross-section
Size	I_n A	mm ²
DO1	16	1,5 to 4
DO2	63	1,5 to 25
DO3	100	10 to 50
DII	25	1,5 to 10
DIII	63	2,5 to 25
DIV	100	10 to 50

NOTE This table is provisional, awaiting the results of subcommittees 17B and/or 23F.

7.1.4 Non-interchangeability

For rated currents below 10 A non-interchangeability is not required.

7.1.5 Construction of a fuse-base

Current-carrying parts of solid copper alloy shall contain at least 50 % copper and those made from rolled material at least 62 % copper.

A fuse-base for rail-mounting shall not detach when inserting and removing the fuse-link (in case of screw-type fuses 2/3 of the torque designated for fuse-carriers of table H of this section shall be used).

The fuse-base may move back and forth longitudinally on the rail.

A fuse-base for surface-mounting shall not wobble when placed on a flat surface.

For fuse-bases of size DII and size DIII there are two types which differ with respect to the construction of the gauge-piece:

- fuse-bases for screw-in gauge rings (figure 8b(I))
- fuse-bases for push-in gauge rings (figure 8c(I)).

See figures 7d, 7f, 8a, 8b, 8c and 9d.

7.1.6 Construction of a fuse-carrier

The screwed shell shall be of solid copper alloy containing at least 50 % copper and those made from rolled sheet at least 62 % copper. The insulating parts shall be of ceramic or other sufficiently heat-resistant material.

Le trou pour l'appareil de contrôle de la tension est facultatif.

Voir figures 7a, 7b, 7c, 7d et 7e.

7.1.7 Construction de l'élément de remplacement

Le corps de l'élément de remplacement doit être en céramique. Les pièces de contact doivent être en cuivre ou en un alliage contenant au moins 62 % de cuivre. La couleur de l'indicateur de fusion doit être conforme à la figure 6b.

Voir figures 6a et 6b.

7.1.8 Construction de l'élément de calibrage

Les pièces de contact, le cas échéant, doivent être faites d'une seule pièce et être en cuivre ou en un alliage contenant au moins 50 % de cuivre. Leurs surfaces de contact doivent être planes et sans bavures.

La partie métallique de l'élément de calibrage des tailles DII et DIII doit avoir sur ses deux faces des surfaces de contact lisses sans bavures dans la zone prescrite, et les surfaces de contact doivent faire saillie au-dessus de la matière céramique adjacente.

Dans le cas de fusibles des types DII, DIII et DIV, la partie de l'élément de calibrage constituant la bague de calibrage doit être en matière céramique. La couleur de la face de la bague de calibrage doit être conforme à la couleur de l'indicateur de fusion de la figure 6b.

NOTE Les éléments de calibrage assurent la non-interchangeabilité. Ils sont donc conçus pour être introduits ou remplacés seulement à l'aide de clés spéciales qui ne sont pas disponibles pour les personnes non qualifiées.

La conformité aux prescriptions de ce paragraphe est vérifiée par examen.

Il y a deux types d'éléments de calibrage correspondant aux deux types de socles de tailles DII et DIII:

- bagues de calibrage à visser (figure 9b (I))
- bagues de calibrage à insérer de force (figure 9c (I)).

Voir figures 9a, 9b, 9c et 9d.

7.2 Qualités isolantes

Les valeurs minimales des lignes de fuite, distances d'isolement dans l'air et distances à travers les matériaux isolants ou de scellement doivent correspondre aux valeurs indiquées dans le tableau C.

Tableau C – Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers les matériaux de scellement

Lignes de fuite mm	DII à DIV	DO1 à DO3
Entre les parties métalliques, y compris les contacts, qui, après fonctionnement de l'élément de remplacement, sont de polarité différente	5	4
Entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, y compris les vis de fixation du socle ou les moyens de fixation métalliques pour le montage sur rails, un porte-fusible, un élément de remplacement et un élément de calibrage étant en place	5	3
Entre les parties actives et les vis de fixation du couvercle ou les moyens de fixation métalliques pour le montage sur rails qui ne sont pas mis à la terre et ne sont pas accessibles au doigt d'épreuve normalisé	3	2

The hole for the voltage tester is optional.

See figures 7a, 7b, 7c, 7d and 7e.

7.1.7 Construction of a fuse-link

The fuse-link body shall be of ceramic material. Contact pieces shall be of copper or an alloy containing at least 62 % copper. The colour of the fuse-indicator shall be in accordance with figure 6b.

See figures 6a and 6b.

7.1.8 Construction of a gauge-piece

The contact pieces, if any, shall be in one piece and made of copper alloy containing at least 50 % copper. Their contact surfaces shall be flat and free from burrs.

The metal portion of gauge-pieces of sizes DII and DIII shall have smooth contact surfaces on both sides without burrs within the prescribed area, and both contact surfaces shall protrude from the adjacent ceramic material.

For DII, DIII and DIV-fuses, the part forming the calibration ring shall be of ceramic material. The colour of the face of the calibration ring shall be in accordance with the colour of the fuse indicator given in the table in figure 6b.

NOTE Gauge-pieces ensure non-interchangeability. Therefore, they are so designed as to be insertable or replaceable only by special hand keys which are not available to unskilled persons.

Compliance with the requirements of the subclause is to be checked by inspection.

With respect to the two types of fuse-bases of size DII and DIII there are two types of gauge-pieces:

- screw-in gauge-pieces (figure 9b(I))
- push-in gauge-pieces (figure 9c(I)).

See figures 9a, 9b, 9c and 9d.

7.2 Insulating properties

The minimum creepage distances, clearances and distances through the insulation material or sealing compound shall comply with the values given in table C.

Table C – Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

Creepage distance mm	DII to DIV	DO1 to DO3
Between metal parts, including contacts, which are of different polarity when the fuse-link has operated	5	4
Between live parts and accessible metal parts, including fuse-base fixing screws or metallic fixing means for rail mounting, with a fuse-carrier, a fuse-link and a gauge-piece in position	5	3
Between live parts and cover-fixing screws or metallic fixing means for rail mounting which are not earthed and not accessible to the standard test finger	3	2

Distances dans l'air mm	DII à DIV	DO1 à DO3
Entre les parties métalliques, y compris les contacts, qui, après fonctionnement de l'élément de remplacement, sont de polarité différente	5	3
Entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, y compris les vis de fixation du socle, un porte-fusible, un élément de remplacement et un élément de calibrage étant en place	5	3
Entre les parties actives et les vis de fixation des couvercles ou les moyens de fixation métalliques pour le montage sur rails qui ne sont pas mises à la terre et qui ne sont pas accessibles au doigt d'épreuve normalisé	3	2
Distances mm	DII à DIV	DO1 à DO3
Entre les parties actives et la surface de fixation dans le cas des socles à prise avant	10	6
A travers le matériau de scellement entre parties actives couvertes d'au moins 2,5 mm de matériau de scellement et la surface de fixation dans le cas des socles à prise avant	5	3
NOTE 1 Le doigt d'épreuve normalisé mentionné dans le tableau est spécifié dans la CEI 60529.		
NOTE 2 Les valeurs du tableau sont provisoires en attendant les résultats des SC 17B, CE 23 et SC 28A.		

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

Le tableau IV de la CEI 60269-1 est remplacé par le tableau IV de la CEI 60269-3.

7.7 Caractéristiques I^2t

7.7.1 Valeurs I^2t de préarc

En complément au tableau VI de la CEI 60269-1, les valeurs de I^2t de préarc suivantes s'appliquent:

Tableau VI – Valeurs de I^2t de préarc à 0,01 s pour éléments de remplacement «gG»

I_n A	$I^2t_{\min}$ A ² s	$I^2t_{\max}$ A ² s
2	1,0	23,0
4	6,2	90,2
6	24,0	225,0
10	100,0	676,0
13	170,0	900,0
35	2 250,0	8 000,0

7.7.2 Valeurs I^2t de fonctionnement

Les valeurs maximales de I^2t de préarc indiquées dans le tableau VI de la présente norme et de la CEI 60269-1 sont considérées comme valeurs maximales de I^2t de fonctionnement et doivent être vérifiées par l'essai de pouvoir de coupure spécifié en 8.7.1 de la CEI 60269-1.

7.8 Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG»

Les éléments de remplacement de courant assigné égal ou supérieur à 16 A montés en série et dont le rapport entre les courants assignés est de 1:1,6 doivent pouvoir fonctionner de manière sélective sur toute la zone de coupure (voir 8.7.4).

Clearance mm	DII to DIV	DO1 to DO3
Between metal parts, including contacts, which are of different polarity when the fuse-link has operated	5	3
Between live parts and accessible metal parts, including fuse-base fixing screws or metallic fixing means for rail mounting, with a fuse-carrier, a fuse-link and a gauge-piece in position	5	3
Between live parts and cover-fixing screws or metallic fixing means for rail mounting which are not earthed and not accessible to the standard test finger	3	2
Distance mm	DII – DIV	DO1 – DO3
Between live parts and the surface on which a fuse-base for front connection is mounted	10	6
Through sealing compound between live parts covered with at least 2,5 mm of sealing compound and the surface on which a fuse-base for front connection is mounted	5	3
NOTE 1 The standard test finger referred to in the above table is that specified in IEC 60529.		
NOTE 2 Pending the results of sub-committee 17B, technical committee 23 and sub-committee 28A, the table is provisional.		

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

Instead of table IV of IEC 60269-1, table IV of IEC 60269-3 applies.

7.7 I^2t characteristics

7.7.1 Pre-arcing I^2t values

In addition to table VI of IEC 60269-1, the following pre-arcing I^2t values apply:

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

I_n A	$I^2t_{\min}$ A ² s	$I^2t_{\max}$ A ² s
2	1,0	23,0
4	6,2	90,2
6	24,0	225,0
10	100,0	676,0
13	170,0	900,0
35	2 250,0	8 000,0

7.7.2 Operating I^2t values

The maximum pre-arcing I^2t values given in table VI of this standard and of IEC 60269-1 shall be taken as maximum operating I^2t values and shall be verified by the breaking capacity test specified in 8.7.1 of IEC 60269-1.

7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links

Fuse-links 16 A and above in series, with the rated current ratio of 1:1,6 have to operate selectively in the whole breaking range (see 8.7.4).

En ce qui concerne la sélectivité quand des disjoncteurs sont utilisés, les valeurs suivantes de I^2t doivent être prises:

I_n A	$I^2t_{\min}$ A ² s	I_p A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
35	2 000	1 410
50	4 000	2 000
63	6 300	2 510
80	10 000	3 160
100	16 000	4 000

7.9 Protection contre les chocs électriques

Pour les fusibles de type D, la période de remplacement d'un élément de remplacement est différenciée en deux étapes qui sont «d'enlever l'élément de remplacement et le porte-fusible» et «l'élément de remplacement et le porte-fusible sont enlevés». La première étape est considérée représenter des fusibles du type D dans des conditions normales de fonctionnement. Uniquement, quand l'élément de remplacement et le porte-fusible sont enlevés, le degré de protection peut être réduit temporairement à IP1X.

NOTE La suspension temporaire de la protection complète «IP2X» contre les chocs électriques – après de nombreuses années d'application suffisamment sûre du système de fusible de type D par des personnes non qualifiées – ne doit pas être considérée comme dangereuse, compte tenu de l'expérience suffisante acquise avec le changement de lampes à incandescence, lorsqu'il existe des rapports de sécurité comparables.

8 Essais

8.1.4 Disposition du fusible et dimensions

L'épaisseur du capot vissé des socles et des ensembles porteurs est mesurée au moyen d'un micromètre à pointes. Les valeurs moyennes de deux séries de trois mesures doivent au moins être égales à la valeur spécifiée dans les figures 7a(I) à 7c(I) et 8a(I) à 8c(I).

Deux séries de mesures sont effectuées sur une des deux lignes longitudinales décalées d'au moins 30° l'une par rapport à l'autre.

Généralement, les trois mesures selon la ligne longitudinale sont également réparties sur celle-ci, si possible, aux points les plus défavorables.

Pour les filetages, une des mesures est effectuée au sommet, une en bas du filetage et la dernière au choix entre ces deux points.

Pour les porte-fusibles, les mesures sont effectuées sur la partie du capot vissé qui dépasse de l'isolateur.

Pour les socles, aucune mesure n'est effectuée sur le premier pas du filet.

8.1.5.1 Essais complets

Les essais supplémentaires suivants doivent être effectués selon les tableaux VII et D.

With regard to discrimination when circuit-breakers are used, the following I^2t values shall be followed:

I_n A	$I^2t_{\min}$ A ² s	I_p A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
35	2 000	1 410
50	4 000	2 000
63	6 300	2 510
80	10 000	3 160
100	16 000	4 000

7.9 Protection against electric shock

For D-type fuses, the operation of replacing a fuse-link is considered in two stages which are: "removing the fuse-link and the fuse-carrier" and "fuse-link and fuse-carrier removed". The first stage is considered to represent D-type fuses under normal service conditions. Only when the fuse-link and the fuse-carrier are removed, the degree of protection may temporarily be reduced to IP1X.

NOTE The temporary suspension of the complete protection "IP2X" against electric shock (after many years of sufficiently safe application of the D-type fuse-system by unskilled users) need not be regarded as dangerous, as there is enough experience with interchanging of incandescent lamps, where comparable degrees of safety exist.

8 Tests

8.1.4 Arrangement of the fuse and dimensions

The thickness of the screwed shell of fuse-bases and fuse-carriers is measured by means of a micrometer with pointed noses. The mean values of two sets of three measurements shall be at least equal to the value specified in figures 7a(I) to 7c(I) and 8a(I) to 8c(I).

The two sets of measurements are made on one of two different longitudinal lines which are at least 30° displaced with respect to each other.

Generally, the three measurements along the longitudinal line are equally distributed over this, if possible, at the most unfavourable points.

For rolled thread, one of the measurements is made at the top, one at the bottom of the thread and the remaining one between these as one likes.

For fuse-carriers the measurements are made at the part of the screwed shell which protrudes from the insulator.

For fuse-bases no measurement is made in the first course of the thread.

8.1.5.1 Complete tests

The following additional tests are required according to tables VII and D.

Tableau VII – Liste des essais des éléments de remplacement

Essais selon le paragraphe		Nombre d'échantillons à essayer					
		3	4	1	1	2	1
8.4.3.2	Vérification du courant assigné	x					
8.7.4	Vérification de la sélectivité en cas de surintensités		x				
8.11.1	Résistance mécanique			x	x		
8.11.2.4	Résistance au stockage à température élevée					x	x
8.11.2.6	Dimensions et non-interchangeabilité	x	x				

Tableau D – Liste des essais des socles, porte-fusibles et éléments de calibrage

Essais selon le paragraphe		Nombre d'échantillons à essayer									
		Socles				Porte-fusibles				Eléments de calibrage	
		1	1	3	1	1	1	1	3	1	1
8.9	Vérification de la résistance à la chaleur	x				x					
8.11.1	Résistance mécanique		x				x	x			x x
8.11.2.4	Résistance au stockage à température élevée			x	x				x	x	
8.11.2.6	Dimensions et non-interchangeabilité										x x

8.1.5.2 Essais des éléments de remplacement d'une série homogène

En complément aux dispositions de la CEI 60269-1, la règle suivante s'applique:

Lorsque des éléments de remplacement ne diffèrent les uns des autres que par leurs pièces de contact et la forme des corps en matière céramique et que cette distinction n'est destinée qu'à assurer la non-interchangeabilité sans influencer sur le fonctionnement, ils sont considérés comme satisfaisant aux prescriptions d'une série homogène.

8.2 Vérification des qualités isolantes

8.2.1 Disposition de l'ensemble porteur

Les garnitures métalliques (par exemple feuille d'aluminium) ne doivent pas être appuyées contre la vitre du regard. Dans le cas de porte-fusibles, la feuille métallique doit être en retrait de 3 mm du bord externe inférieur de la partie isolante.

8.2.4.1 Cet essai doit être effectué immédiatement après le conditionnement hygroscopique décrit en 8.2.4.2 de la CEI 60269-1. L'ensemble porteur doit être soumis à la tension d'essai indiquée dans le tableau IX de la CEI 60269-1.

8.2.6 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers les matériaux de scellement

8.2.6.1 Méthode d'essai

Les lignes de fuite, distances dans l'air et distances sont mesurées sur le fusible complet en utilisant d'abord le conducteur ayant la plus petite des sections, ensuite le conducteur ayant la plus grande des sections indiquées dans le tableau B.

Table VII – Survey of tests on fuse-links

Test according to subclause		Number of test samples					
		3	4	1	1	2	1
8.4.3.2	Verification of rated current	x					
8.7.4	Verification discrimination		x				
8.11.1	Mechanical strength			x	x		
8.11.2.4	Heat storage at elevated temperature					x	x
8.11.2.6	Dimensions and non-interchangeability	x	x				

Table D – Survey of tests on fuse-bases, fuse-carriers and gauge-pieces

Test according to subclause		Number of test samples									
		Fuse-bases				Fuse-carriers				Gauge-pieces	
		1	1	3	1	1	1	1	3	1	1
8.9	Verification of resistance to heat	x				x					
8.11.1	Mechanical strength		x				x	x			x x
8.11.2.4	Heat storage at elevated temperature			x	x				x	x	
8.11.2.6	Dimensions and non-interchangeability										x x

8.1.5.2 Testing of fuse-links of a homogeneous series

In addition to IEC 60269-1, the following applies:

Fuse-links having different contact parts and different shapes of ceramic bodies only intended to provide non-interchangeability and not affecting the performance may be considered to meet the requirements of a homogeneous series.

8.2 Verification of insulating properties

8.2.1 Arrangement of the fuse-holder

The metal covering (can be aluminium foil) shall not be pressed on to the inspection window. For fuse-carriers, for example, a distance of 3 mm from the outer lower edge of the insulating part shall be left uncovered by metal covering.

8.2.4.1 This test shall be performed immediately after the humidity treatment described in 8.2.4.2 of IEC 60269-1. The fuse-holder shall be submitted to the test voltage given in table IX of IEC 60269-1.

8.2.6 Creepage distances, clearances and distances through sealing compound

8.2.6.1 Test method

Creepage distances, clearances and distances are measured on the complete fuse, first using conductors with the smallest cross-sectional areas specified in table B, and then the largest.

NOTE Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite. Une distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

8.2.6.2 Résultats à obtenir

Les lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers la matière ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées dans le tableau C.

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

8.3.1 Disposition du fusible

Le porte-fusible doit être inséré en appliquant le couple de torsion donné dans le tableau E.

Tableau E – Couples de torsion pour l'essai de vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée

Taille	Couple de torsion Nm
DO1	1,0
DO2	1,0
DO3	1,7
DII	2,7
DIII	4,3
DIV	6,7

Le couple de torsion à appliquer aux vis des bornes correspond aux deux tiers des valeurs données dans le tableau C de la CEI 60269-3.

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

La puissance dissipée doit être mesurée entre les capsules de l'élément de remplacement (voir figure 5b).

8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur

L'essai doit être effectué avec l'élément de remplacement conventionnel d'essai spécifié à la figure 2 pour le courant assigné de l'ensemble porteur (voir figure 5b).

8.3.5 Résultats à obtenir

Pour les bornes, les limites d'échauffement doivent correspondre aux valeurs du tableau IV de la CEI 60269-3, lorsque le socle est muni de conducteurs des sections indiquées dans le tableau X, en 8.3 de la CEI 60269-1 pour le courant assigné correspondant du socle.

La puissance dissipée de l'élément de remplacement ne doit pas être supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau G.

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

Cet essai est effectué en utilisant le socle d'essai représenté à la figure 3.

8.4.3.2 Vérification du courant assigné d'éléments de remplacement

Trois éléments de remplacement sont soumis à 100 cycles de fonctionnement, chaque cycle comprenant une période de 1 h sous courant d'essai et une période de 15 min sans courant.

NOTE The contribution to the creepage distance of any groove less than 1 mm wide is limited to its width. Any air gap less than 1 mm wide is ignored in computing the total clearance.

8.2.6.2 Acceptability of test results

Creepage distances, clearances and distances shall not be less than the values in millimetres in table C.

8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

8.3.1 Arrangement of the fuse

The fuse-carrier shall be inserted with a torque as indicated in table E.

Table E – Test torque for verification of temperature rise and power dissipation

Size	Couple de torsion Nm
DO1	1,0
DO2	1,0
DO3	1,7
DII	2,7
DIII	4,3
DIV	6,7

The torque applied to the screws of the terminals is two thirds of the values given in table C of IEC 60269-3.

8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

The power dissipation shall be measured between the endcaps of the fuse-link (see figure 5b).

8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

The test shall be made with a dummy fuse-link as specified in figure 2 for the rated current of the fuse-holder (see figure 5b).

8.3.5 Acceptability of test results

For terminals, the temperature rise limits, when the fuse-base is fitted with conductors having a cross-section as indicated in table X, 8.3 of IEC 60269-1 for the corresponding rated current of the fuse-base, shall comply with table IV of IEC 60269-3.

The power dissipation of the fuse-link shall not exceed the values specified in table G.

8.4.3.1 Verification of conventional non-fusing and fusing current

This test will be performed using a test rig as shown in figure 3.

8.4.3.2 Verification of rated current of fuse-links

Three fuse-links are subjected to 100 operating cycles, each cycle comprising a period of 1 h during which the test current flows and a period of 15 min without the current flowing.

Le courant d'essai de $1,2 I_n \pm 2,5 \%$ ne s'applique qu'aux éléments de remplacement de courant assigné inférieur à 16 A. Pour les éléments de remplacement de courant assigné égal ou supérieur à 16 A, la conformité à cette prescription est vérifiée par l'essai décrit en 8.4.3.2 de la CEI 60269-1, sauf qu'il est effectué sur trois échantillons.

Pendant ces cycles, les éléments de remplacement ne doivent pas fonctionner. Après être revenus approximativement à la température de l'air ambiant, les éléments de remplacement sont soumis à un courant égal à 0,9 fois I_{nf} selon le tableau II de la CEI 60269-1 et de la présente norme. Ils ne doivent pas fonctionner dans le temps conventionnel indiqué dans les tableaux II de la CEI 60269-1 et de la présente norme.

Après refroidissement du fusible approximativement à la température de l'air ambiant, il est soumis au courant I_f . Les éléments de remplacement doivent fonctionner avant l'expiration du temps conventionnel.

8.4.3.5 Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges

La méthode d'essai décrite en 8.4.3.5 de la CEI 60269-1 ne s'applique pas aux fusibles de courant assigné inférieur à 16 A.

NOTE (pour les éléments de remplacement gG seulement) – Les essais de la CEI 60269-1 sont considérés donner des résultats satisfaisants à $1,45 I_n$ à une température de l'air ambiant de 30 °C dans les circuits habituels. Un essai spécial peut être exigé par certains pays afin de prouver que les fusibles et les disjoncteurs miniatures sont des dispositifs de protection équivalents. Les particularités de cet essai spécial sont données dans l'annexe A de la présente norme.

8.4.3.6 Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels

Pour les indicateurs de fusion, les règles énoncées dans la CEI 60269-1 sont complétées comme suit:

Si les essais sont effectués sous tension réduite, la tension du circuit d'essai doit être de $100 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$ et le courant d'essai doit être $2 \times I_f + 20 \%$.

8.5.2 Caractéristiques du circuit d'essai

Pour l'essai en courant continu, le tableau XIIB de la CEI 60269-1 s'applique avec la modification suivante:

Essai selon 8.5.5.1

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
Constante de temps	15 ms ⁺⁵ ₀ ms *		≤3 ms		

* La constante de temps susmentionnée se trouve à l'intérieur des limites données dans la CEI 60269-1.

8.5.8 Résultats à obtenir

En complément au 8.5.8 de la CEI 60269-1, la règle suivante s'applique:

Après cet essai, les capsules des éléments de remplacement peuvent présenter de petits trous, des boursoffures, des taches et des bosses localisées, à condition que l'élément de calibrage et le porte-fusible ne soient pas endommagés.

8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités

Les échantillons sont disposés comme pour l'essai de vérification du pouvoir de coupure selon 8.5 de la CEI 60269-1.

The test current of $1,2 I_n \pm 2,5 \%$ applies only for fuse-links with rated current <16 A. For fuse links with rated current ≥ 16 A these requirements are deemed to be met by test of 8.4.3.2 of IEC 60269-1, with the exception that three samples are tested.

During these cycles, the fuse-links shall not operate. They are allowed to cool down to approximately room temperature and are then loaded with a current equal to 0,9 times I_{nf} shown in table II of IEC 60269-1 and this standard. The fuse-links shall not operate within the conventional time shown in tables II of IEC 60269-1 and this standard.

After the fuses have been allowed to cool down to approximately room temperature, they are loaded with I_f . The fuse-links shall operate within the conventional time.

8.4.3.5 Conventional cable overload protection test

The test procedure described under 8.4.3.5 of IEC 60269-1 is not valid for fuses <16 A.

NOTE (for gG fuses only) – The tests in IEC 60269-1 are deemed to give satisfactory results at $1,45 I_n$ in typical applications at an ambient temperature of 30°C . A special test may be required by some countries to prove that fuses and MCBs are equivalent protective devices. Details of the special test are given in annex A of this standard.

8.4.3.6 Operation of indicating devices and strikers, if any

In addition to IEC 60269-1 concerning indicating devices, the following applies:

If the test is performed at reduced voltages, the test circuit voltage shall be $100\text{ V} \pm 5\text{ V}$ and the test current shall be $2 \times I_f + {}^{20}_0 \%$.

8.5.2 Characteristics of the test circuit

For the test with d.c. current, table XIIB of IEC 60269-1 applies, with the following exception.

Test according to 8.5.5.1

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
Time constant	15 ms ⁺⁵ ₀ ms *		≤3 ms		

* The above-mentioned time-constant is within the limits given in IEC 60269-1.

8.5.8 Acceptability of test results

In addition to 8.5.8 of IEC 60269-1, the following applies:

After this test, the endcaps of the fuse-links may have small holes, blisters, spots and localized bulging as long as the gauge-piece and the fuse-carrier are not damaged.

8.7.4 Verification of overcurrent discrimination

The samples are arranged as for breaking-capacity test according to 8.5 of IEC 60269-1.

Deux échantillons sont soumis au courant $I_{\min}$ et deux autres au courant $I_{\max}$. Les valeurs du courant sont données dans le tableau F.

La tension d'essai est de $\frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3}}$ en courant alternatif.

Les autres caractéristiques du circuit d'essai correspondent à celles de l'essai de vérification du pouvoir de coupure n° 2 (voir le tableau X11A de la CEI 60269-1).

Les valeurs estimées de I^2t doivent correspondre aux limites de I^2t spécifiées au tableau F.

Tableau F – Courants d'essai et limites de I^2t pour l'essai de vérification de la sélectivité

Valeurs minimales I^2t de préarc			Valeurs de I^2t de fonctionnement		Rapport de sélectivité
I_n A	Valeurs efficaces de $I_{\min}$ présumé kA eff.	$I^2t_{\min}$ A ² s	Valeurs efficaces de $I_{\max}$ présumé kA eff.	$I^2t_{\max}$ A ² s	
2	0,013	0,67	0,064	16,4	1:1,6
4	0,035	4,90	0,130	67,6	
6	0,064	16,40	0,220	193,6	
10	0,130	67,60	0,400	640,0	
13	0,200	160,00	0,480	922,0	
16	0,270	291,00	0,550	1 210,0	
20	0,400	640,00	0,790	2 500,0	
25	0,550	1 210,00	1,000	4 000,0	
32	0,790	2 500,00	1,200	5 750,0	
35	0,870	3 030,00	1,300	6 750,0	
40	1,000	4 000,00	1,500	9 000,0	1:1,6
50	1,200	5 750,00	1,850	13 700,0	
63	1,500	9 000,00	2,300	21 200,0	
80	1,850	13 700,00	3,000	36 000,0	
100	2,300	21 200,00	4,000	64 000,0	

Les valeurs de I^2t de préarc mesurées au courant d'essai $I_{\min}$ doivent être supérieures aux valeurs de I^2t de fonctionnement spécifiées à la colonne 3 du tableau F. Les valeurs de I^2t de fonctionnement mesurées au courant d'essai $I_{\max}$ doivent être inférieures aux valeurs de I^2t de fonctionnement spécifiées à la colonne 5 du tableau F.

8.9 Vérification de la résistance à la chaleur

8.9.1 Socle

L'essai n'est effectué que sur des socles en matériau isolant non céramique.

8.9.1.1 Disposition d'essai

Le socle à essayer est muni de l'élément de remplacement conventionnel d'essai conforme à la figure 2 et dont la puissance dissipée au courant d'essai est comprise dans les limites indiquées au tableau G.

Two samples are tested at the current $I_{\min}$, and two others at the current $I_{\max}$. The current values are given in table F.

The a.c. test voltage is: $\frac{1,1 \times U_n}{\sqrt{3}}$

The other characteristics of the test circuit are the same as for the breaking-capacity test No. 2 (see table XIIA of IEC 60269-1).

The evaluated I^2t values shall meet the I^2t limits specified in table F.

Table F – Test currents and I^2t limits for the discrimination test

Minimum pre-arcing I^2t value			Operating I^2t value		Selectivity ratio
I_n	Prospective $I_{\min}$	$I^2t_{\min}$	Prospective $I_{\max}$	$I^2t_{\max}$	
A	kA r.m.s.	A ² s	kA r.m.s.	A ² s	
2	0,013	0,67	0,064	16,4	
4	0,035	4,90	0,130	67,6	
6	0,064	16,40	0,220	193,6	
10	0,130	67,60	0,400	640,0	
13	0,200	160,00	0,480	922,0	
16	0,270	291,00	0,550	1 210,0	1:1,6
20	0,400	640,00	0,790	2 500,0	
25	0,550	1 210,00	1,000	4 000,0	
32	0,790	2 500,00	1,200	5 750,0	
35	0,870	3 030,00	1,300	6 750,0	
40	1,000	4 000,00	1,500	9 000,0	
50	1,200	5 750,00	1,850	13 700,0	
63	1,500	9 000,00	2,300	21 200,0	
80	1,850	13 700,00	3,000	36 000,0	
100	2,300	21 200,00	4,000	64 000,0	

The pre-arcing I^2t values measured at the test current $I_{\min}$ shall be higher than the I^2t value, specified in column 3 of table F. The operating I^2t values measured at the test current $I_{\max}$ shall be lower than I^2t values specified in column 5 of table F.

8.9 Verification of resistance to heat

8.9.1 Fuse-base

The test is carried out only on fuse-bases of non-ceramic insulating material.

8.9.1.1 Test arrangement

The fuse-base to be tested is fitted with a dummy fuse-link according to figure 2, whose power dissipation at test current lies within the limits indicated in table G.

Le couple de torsion appliqué au porte-fusible doit correspondre aux deux tiers du couple de torsion indiqué dans le tableau H. La section des conducteurs raccordés est déterminée en fonction du courant assigné maximal du plus grand élément de remplacement que le socle puisse recevoir (voir la CEI 60269-1, tableau X).

Tableau G – Puissance dissipée d'un élément de remplacement conventionnel d'essai aux courants assigné et conventionnel de fusion, y compris les tolérances

Taille		DO1	DO2	DO3	DII	DIII	DIV
Puissance dissipée à I_n	W	2,5	5,5	7,0	4,0	7,0	9,0
Puissance dissipée au courant d'essai I_f^*	W	6,7	14,1	17,9	10,3	17,9	23,0
Force appliquée à l'élément de remplacement conventionnel d'essai	N	35,0	50,0	75,0	50,0	75,0	110,0

* Pour ces valeurs, une tolérance de ± 3 % s'applique.

Le fusible, inséré dans le dispositif d'essai selon la figure 4, est placé dans une enceinte chauffante et les ouvertures ménagées pour le passage des conducteurs sont obturées. Les connexions à l'extérieur de l'enceinte chauffante doivent avoir une longueur minimale de 1 m. Le chauffage doit être tel que pendant l'essai, la température à l'intérieur de l'enceinte chauffante, mesurée à une distance horizontale de 15 cm environ du centre de l'échantillon, soit maintenue à $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

8.9.1.2 Méthode d'essai

La température dans l'enceinte chauffante est portée à $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et maintenue pendant 2 h. Immédiatement après, mais pendant que l'on maintient la température de l'enceinte chauffante, on fait parcourir l'échantillon par un courant correspondant approximativement à I_f . Sous ce courant d'essai, la puissance dissipée de l'élément de remplacement conventionnel d'essai doit se trouver à l'intérieur des limites indiquées dans le tableau G. Le courant doit être maintenu constant pendant toute la durée d'essai de 2 h. A la fin de l'essai, un poids est appliqué d'aplomb et sans à-coups en position 4 (voir figure 4), de manière à générer sur l'élément de remplacement conventionnel d'essai le long de la flèche G, une force (prenant en compte l'effet de levier) conforme au tableau G. Pour l'application de cette force, le regard doit être enlevé. L'échantillon peut être raccordé à une source de tension réduite ($\geq 42\text{ V}$).

8.9.1.3 Résultats à obtenir

Après l'application de la force, le courant doit continuer à parcourir l'échantillon. La force est maintenue pendant 15 min et le courant doit continuer à parcourir l'échantillon sans variation. De plus, après cet essai le socle ne doit pas présenter de dommage nuisible à son usage ultérieur.

8.9.2 Porte-fusible

8.9.2.1 Disposition d'essai

Un socle doit être monté, comme en usage normal, sur une planche en contre-plaqué de 15 mm d'épaisseur. La disposition doit être la même qu'en fonctionnement normal. Le socle est muni d'un élément de remplacement conventionnel d'essai selon la figure 2. La section des conducteurs est déterminée en fonction du courant assigné du socle (voir CEI 60269-1, tableau X). La longueur des conducteurs doit être au moins 1 m à l'extérieur de l'enceinte chauffante dans laquelle le dispositif d'essai doit être placé.

Le couple de torsion appliqué au porte-fusible doit correspondre aux valeurs du tableau H. Pour le serrage et le desserrage ultérieur du porte-fusible, on utilise un écrou dont la forme intérieure est telle qu'elle assure une connexion étroite à la partie isolée du porte-fusible.

The torque applied to the fuse-carrier shall be two-thirds of the torque specified in table H. The cross-sectional area of the conductors connected depends on the maximum rated current of the largest fuse-link to be inserted in the fuse-base (see IEC 60269-1, table X).

Table G – Power dissipation of a dummy fuse-link at rated and conventional fusing currents including tolerances

Size		DO1	DO2	DO3	DII	DIII	DIV
Power dissipation at I_n	W	2,5	5,5	7,0	4,0	7,0	9,0
Power dissipation at test current I_f^*	W	6,7	14,1	17,9	10,3	17,9	23,0
Force applied to the dummy fuse-link	N	35,0	50,0	75,0	50,0	75,0	110,0
* For these values a tolerance of ± 3 % applies.							

The fuse is placed in a test arrangement according to figure 4 and placed in a heating chamber, the conductors emerging from the cabinet are sealed. The length of the connected conductors shall be at least 1 m outside the heating chamber. The heating chamber must be such that during the test, the air temperature is kept at $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, measured in the plane of the sample at a distance of approximately 15 cm.

8.9.1.2 Test method

The air temperature in the heating chamber is raised to $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and is maintained for 2 h. Immediately afterwards, but while maintaining the temperature of the heating chamber, the sample is loaded with a test current corresponding to approximately I_f . At this test current the power dissipation of the dummy fuse-link shall lie within the limits indicated in table G. The current shall be kept constant during the whole test duration of 2 h. At the end of the test, a weight is applied straight and not jerkily at position 4 (see figure 4), which (taking into account the lever-arm relations) generates along arrow G a force according to table G on the dummy fuse-link. For applying the force, the inspection window has to be removed. The sample may be connected to a reduced voltage source ($\geq 42\text{ V}$).

8.9.1.3 Acceptability of test results

After applying the force, a current shall continue to flow through the sample. The force is maintained for 15 min and the current shall continue to flow unchanged through the sample. Furthermore, after this test, the fuse-base shall not show any damage impairing its further use.

8.9.2 Fuse-carrier

8.9.2.1 Test arrangement

A fuse-base shall be mounted on a 15 mm thick plywood board. The arrangement shall be the same as in normal use. The fuse-base is fitted with a dummy fuse-link according to figure 2. The cross-sectional area of conductors depends on the rated current of the fuse-base (see IEC 60269-1, table X). The length of the conductors shall be at least 1 m outside the heating chamber in which the test arrangement is to be placed.

The torque applied to the fuse-carrier shall correspond to table H. For tightening and later loosening of the fuse-carrier, a nut is used, the interior form of which enables a tight connection to the insulated part of the fuse-carrier.

L'écrou est serré au moyen d'une clé dynamométrique à fût carré de type commercial (voir figure 5a). L'écrou et le dispositif d'essai doivent être placés dans l'enceinte chauffante susmentionnée.

8.9.2.2 Méthode d'essai

La température dans l'enceinte chauffante est portée à $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ et maintenue pendant 2 h. Immédiatement après, le fusible est soumis, pendant 2 h, à un courant d'essai correspondant approximativement à I_f et réglé de telle sorte que la puissance dissipée de l'élément de remplacement conventionnel d'essai se trouve à l'intérieur des limites indiquées dans le tableau G.

Le courant d'essai doit être maintenu constant pendant 2 h. Immédiatement après l'ouverture de l'enceinte chauffante, l'écrou chauffé pendant l'essai est inséré dans la clé dynamométrique; à l'aide de cette clé, le porte-fusible est dévissé et vissé à fond deux fois de suite.

8.9.2.3 Résultats à obtenir

Après cet essai, le porte-fusible ne doit présenter aucun dommage mettant en cause son usage ultérieur; en particulier, la matière isolante ne doit pas présenter de fissures ou de rétrécissement inadmissible.

8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts

Le paragraphe 8.10 de la CEI 60269-1 s'applique.

8.10.1 Disposition du fusible

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique avec le complément suivant:

L'élément de remplacement conventionnel d'essai est donné en figure 2.

Les couples à appliquer au porte-fusible sont égaux à 40 % des valeurs données au tableau H.

8.10.2 Méthode d'essai

Le texte suivant est ajouté après le premier alinéa du paragraphe 8.10.2 de la CEI 60269-1:

Le courant d'essai est le courant conventionnel de non-fusion.

La période avec charge est de 75 % du temps conventionnel.

La période sans charge est de 25 % du temps conventionnel.

Le temps conventionnel ainsi que le courant de non-fusion sont précisés dans le tableau II de la CEI 60269-1. Une tension d'essai inférieure à la tension assignée peut être utilisée.

Pendant la période sans charge les échantillons sont refroidis jusqu'à une température inférieure à 35 °C ; un refroidissement complémentaire (par exemple par ventilateur) est autorisé.

Le troisième alinéa de 8.10.2 de la CEI 60269-1 est remplacé par le texte suivant:

Avant le début de l'essai cyclique, l'échauffement des contacts doit être mesuré sous le courant assigné lorsque les conditions d'équilibre ont été obtenues. La mesure doit être renouvelée après 250 cycles et, si nécessaire, après 750 cycles.

The nut is tightened with a torque wrench with a square-section shank – as is usual in service – (see figure 5a). The nut and the described test device shall be placed in the above-mentioned heating chamber.

8.9.2.2 Test method

The air temperature in the heating chamber is raised to $80\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ and maintained for 2 h. Immediately afterwards, the fuse is loaded with a test current, corresponding to approximately I_f , for 2 h and the test current must be adjusted in such a way that the power dissipation of the dummy fuse-link lies within the limits indicated in table G.

The test current shall be kept constant during the 2 h test. Immediately after the opening of the test chamber, the nut heated up during the test is fitted to the torque wrench, and with this torque wrench, the fuse-carrier is loosened twice and tightened again.

8.9.2.3 Acceptability of test results

After this test, the fuse-carrier shall show no damage impairing its further use; especially, the insulating material shall not show any fissures or inadmissible shrinkage.

8.10 Verification of non-deterioration of contacts

Subclause 8.10 of IEC 60269-1 applies.

8.10.1 Arrangement of the fuse

Subclause 8.10.1 of IEC 60269-1 applies, with the following addition:

The dummy fuse-link is given in figure 2 of this standard.

Torques to be applied to the fuse carrier are equal to 40 % of the values given in table H.

8.10.2 Test method

The following wording is added after the first paragraph of 8.10.2 in IEC 60269-1:

The test-current is the conventional non-fusing current.

The load period is 75 % of the conventional time.

The non-load period is 25 % of the conventional time.

The conventional time, as well as the non-fusing current, are stated in table II of IEC 60269-1. A test voltage lower than the rated voltage may be used.

During the no-load period, the samples are cooled down to a temperature lower than 35 °C ; additional cooling (e.g. a fan) is allowed.

The third paragraph of 8.10.2 in IEC 60269-1 is replaced by the following wording:

Before the beginning of the cycling test, the temperature rise of the contacts shall be measured at rated current when steady-state conditions have been obtained. The measurement shall be repeated after 250 cycles and, if necessary, after 750 cycles.

La chute de tension des contacts est mesurée après 50 cycles, 250 cycles et 750 cycles, sous un courant continu de $I_m = (0,05 \text{ à } 0,30) I_n$. Néanmoins le courant I_m doit être choisi de façon à produire une chute de tension d'au moins 100 μV .

La tolérance sur I_m pendant la mesure ne doit pas être supérieure à $+10_0\%$. Les points entre lesquels la chute de tension est mesurée sont indiqués par A, B, C et D en figure 5b.

La résistance de contact est alors déterminée sur la base de la chute de tension. Avant la mesure, l'échantillon doit être refroidi à la température ambiante. Si la température ambiante durant la mesure diffère de 20 °C la formule suivante peut être appliquée:

$$R_{20} = \frac{R_T}{1 + \alpha_{20} \times (T - 20)}$$

où

R_{20} est la résistance à la température de 20 °C;

R_T est la résistance à la température T ;

α_{20} est le coefficient de température.

8.10.3 Résultats à obtenir

A l'issue de 250 cycles (équation 1) et à l'issue de 750 cycles (équation 2) les limites suivantes ne doivent pas être dépassées:

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15 \% \quad (1)$$

$$\frac{R_{750} - R_{50}}{R_{50}} \leq 40 \% \quad (2)$$

En variante, la température mesurée conformément à la figure 5b peut être utilisée pour la vérification. Comme points de mesure, il convient d'utiliser les bornes cosses du socle (figure 5b). Dans ce cas, la limite suivante ne doit pas être dépassée:

Après 250 cycles, les valeurs mesurées d'échauffement ne doivent pas excéder de plus de 15 K la température au début des essais et après 750 cycles, les valeurs mesurées d'échauffement ne doivent pas excéder de plus de 20 K les valeurs mesurées au début des essais.

8.11 Essais mécaniques et divers

8.11.1 Résistance mécanique

8.11.1.1 Résistance mécanique de l'élément de calibrage

Les essais suivants ne sont effectués que sur les éléments de calibrage des tailles DII et DIII (bagues de calibrage à visser).

Les éléments de calibrage doivent être conçus de manière que les parties transportant le courant soient faites d'une seule pièce et qu'elles supportent les contraintes mécaniques susceptibles de se présenter en usage normal.

La conformité à cette prescription est vérifiée par examen et par les essais suivants:

The voltage drop of the contacts is measured after 50, 250 and 750 cycles at direct current of $I_m = (0,05 \text{ to } 0,30) I_n$. However, the current I_m has so to be chosen as to give a voltage drop of at least 100 μV .

The tolerance of I_m during the measurement shall not be greater than $^{+10}_0$ %. The points between which the voltage drop is measured are marked A, B, C and D in figure 5b.

The resistance of the contact is then determined on the basis of the voltage drop. Before measurement, the sample has to be cooled down to room temperature. If the room temperature during the measurement deviates from 20 °C, the following formula may be applied:

$$R_{20} = \frac{R_T}{1 + \alpha_{20} \times (T - 20)}$$

where

R_{20} is the resistance at temperature 20 °C;

R_T is the resistance at temperature T ;

α_{20} is the temperature coefficient.

8.10.3 Acceptability of test results

At the end of 250 cycles (equation 1) and at the end of 750 cycles (equation 2), the following limits shall not be exceeded:

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15 \% \quad (1)$$

$$\frac{R_{750} - R_{50}}{R_{50}} \leq 40 \% \quad (2)$$

Alternatively, the temperature measured according to figure 5b can be used for verification. As measuring points, the terminating lugs of the fuse-base (figure 5b) should be chosen. In this case, the following limits shall not be exceeded:

After 250 cycles, the measured temperature rise values shall not exceed the temperature at the beginning of the test by more than 15 K and after 750 cycles, the measured temperature rise values shall not exceed the values measured at the beginning of the tests by more than 20 K.

8.11 Mechanical and miscellaneous tests

8.11.1 Mechanical strength

8.11.1.1 Mechanical strength of the gauge-piece

The following tests refer only to gauge-pieces of sizes DII and DIII (screw-in gauge-pieces).

Gauge-pieces shall be so constructed that the current-carrying parts are in one piece and that they withstand the mechanical stress occurring in normal use.

Compliance is checked by inspection and by the following tests:

L'élément de calibrage est vissé dans un socle en appliquant, pendant 1 min, un couple de torsion de 1 Nm. Il est ensuite retiré à l'aide d'une clé à main appropriée. De plus, on applique une force axiale de 10 N dans les deux sens entre la partie métallique et la matière céramique de l'élément de calibrage. L'essai est effectué sur l'élément de calibrage en l'état de livraison. Dans le cas d'éléments de remplacement ayant des pièces cimentées ou assemblées par collage, l'essai est répété après immersion des échantillons dans de l'eau à $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pendant 24 h, et, de nouveau, après chauffage, pendant 1 h, à une température de $200\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Après ces essais, les échantillons ne doivent pas présenter d'altérations susceptibles de mettre en cause leur usage ultérieur; en particulier, la partie filetée ne doit pas être endommagée et les parties céramiques doivent rester solidement attachées l'une à l'autre et ne doivent pas être détachées de la partie métallique.

8.11.1.2 Résistance mécanique du porte-fusible

On applique à la vitre du regard, au moyen d'une tige d'acier de 6 mm de diamètre, une force de 2,5 N (porte-fusible DO1 et DO2) et de 5 N (dans tous les autres cas), graduellement et à partir de l'intérieur. Le regard ne doit pas avoir été brisé ou déplacé pendant l'essai.

Un mandrin d'essai dont le diamètre correspond au diamètre maximal de l'élément de remplacement d_3 ou d_4 selon la figure 6a ou la figure 6b est inséré cinq fois dans le porte-fusible. Après cet essai, un élément de remplacement (surface céramique lisse) ayant le diamètre extérieur minimal d_3 ou d_4 selon la figure 6a ou la figure 6b doit être retenu dans le porte-fusible lorsque celui-ci est tenu à l'envers.

8.11.1.3 Résistance mécanique de l'élément de remplacement

L'élément de remplacement doit avoir une résistance mécanique appropriée et ses contacts doivent être fixés de façon sûre. La vérification résulte de l'exécution de l'essai suivant:

L'élément de remplacement est placé dans le porte-fusible approprié conforme à la figure 7 qui est vissé dans un socle conforme à la figure 8, un élément de calibrage conforme à la figure 9 étant en place. Le diamètre d_1 de l'élément de calibrage est égal à la valeur minimale spécifiée pour le courant assigné correspondant.

Le couple de torsion appliqué au porte-fusible est égal à celui spécifié dans le tableau H. Ensuite, le porte-fusible est retiré. Cette opération est répétée cinq fois. Après cet essai, l'élément de remplacement ne doit pas présenter de détérioration au sens de la présente norme. Les capsules ne doivent pas pouvoir être enlevées à la main.

8.11.1.4 Résistance mécanique du fusible

Le porte-fusible muni d'un élément de remplacement répondant aux normes est vissé à fond, avec le couple de torsion indiqué dans le tableau H, dans un socle équipé de l'élément de calibrage, puis retiré de ce socle. L'opération est répétée cinq fois. Après cet essai, les échantillons ne doivent pas présenter de dommages mettant en cause leur usage ultérieur.

NOTE Les essais spécifiés en 8.11.1.3 et 8.11.1.4 peuvent être effectués en même temps.