

**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 Échauffement, 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
Figures 1 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 I^2t 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: Eléments 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										Eléments de calibrage	
		Socles					Porte-fusibles						
		1	1	3	1	1	1	1	3	1	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 $\pm {}^5_0$ 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	
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	

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 XI A 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 A	Prospective $I_{\min}$ kA r.m.s.	$I^2t_{\min}$ A ² s	Prospective $I_{\max}$ kA r.m.s.	$I^2t_{\max}$ 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	3 036,00	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.

The gauge-piece is screwed into a fuse-base by applying a torque of 1 Nm for 1 min. It is then withdrawn with the aid of the appropriate hand-key. In addition, an axial force of 10 N is applied in both directions between the metal part and the ceramic part of the gauge-piece. The test is made on the gauge-piece as delivered. For gauge-pieces having parts which are cemented or glued together, the test is repeated after the samples have been immersed for 24 h in water at the temperature of $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, and again after the samples have been conditioned for 1 h at a temperature of $200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

After these tests, the samples shall show no change impairing their future use; in particular, the thread shall not be damaged and the ceramic parts still be securely fixed to each other and shall not be detached from the metal part.

8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse-carrier

A force of 2,5 N (fuse-carrier DO1 and DO2) and 5 N (in all other cases) is applied gently to the inspection window from the inside, using a steel rod of 6 mm diameter. The inspection window shall neither break nor be displaced during the test.

A test mandrel, having the maximum diameter of the fuse-link d_3 or d_4 as specified in figure 6a or figure 6b is inserted five times in the fuse-carrier. After this test, a fuse-link (smooth ceramic surface) with a minimum outside diameter d_3 or d_4 according to figure 6a or figure 6b shall be retained in the fuse-carrier when this is turned upside down.

8.11.1.3 Mechanical strength of the fuse-link

The fuse-links shall have adequate mechanical strength and their contacts shall be securely fixed. For compliance they shall be tested as follows:

The fuse-link is placed in the appropriate fuse-carrier complying with figure 7 which is screwed into a fuse-base complying with figure 8, a gauge-piece complying with figure 9 being in position. The gauge-piece has a diameter d_1 equal to the minimum value specified for the relevant rated current.

The torque applied to the fuse-carrier is equal to that specified in table H and the fuse-carrier is then withdrawn. The fuse-carrier is screwed in and withdrawn five times. After this test, the fuse-link shall show no damage within the meaning of this standard. It shall not be possible to remove the fuse-link endcaps by hand.

8.11.1.4 Mechanical strength of the fuse

The fuse carrier fitted with a fuse-link complying with the standards is screwed five times into the fuse-base fitted with the gauge-piece by applying a torque as given in table H and withdrawn five times. After this test, the samples shall show no change impairing their further use.

NOTE The tests specified in 8.11.1.3 and 8.11.1.4 may be performed at the same time.

Tableau H – Couple de torsion pour l'essai de la résistance mécanique

Taille	Couple de torsion Nm
DO1	1,5
DO2	1,5
DO3	2,5
DII	4,0
DIII	6,5
DIV	10,0

8.11.2.4 Résistance au stockage à température élevée

8.11.2.4.1 Disposition d'essai

Pour l'essai des parties isolantes autres que celles en céramique et servant de support à des parties transportant le courant, trois porte-fusibles et trois socles doivent séjourner pendant 168 h dans une enceinte chauffante portée à une température de $180\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Les couvercles doivent séjourner, pendant 168 h, dans une enceinte chauffante portée à une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Pour satisfaire les prescriptions relatives aux parties cimentées, matériaux de scellement et couleurs d'identification, un fusible complet doit être exposé pendant 1 h à une température de $150\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

8.11.2.4.2 Méthode d'essai

Après refroidissement à la température de l'air ambiant, les échantillons sont soumis aux essais suivants:

Un porte-fusible et un socle sont soumis aux conditions d'humidité atmosphérique décrites en 8.2.4.2 de la CEI 60269-1. Immédiatement après cette épreuve, les qualités isolantes doivent être vérifiées à une tension d'essai de 2,0 kV conformément à 8.2.1, 8.2.2 et 8.2.4.1 de la CEI 60269-1, à l'exception du tableau IX.

Les deux autres porte-fusibles et socles doivent être soumis aux essais suivants:

Les porte-fusibles munis d'éléments de remplacement conformes aux normes sont vissés dans les socles munis d'éléments de calibrage en appliquant le couple de torsion indiqué dans le tableau E, et ensuite retirés. Cette opération est répétée cinq fois.

8.11.2.4.3 Résultats à obtenir

Après cet essai, les échantillons ne doivent présenter aucune altération mettant en cause leur usage ultérieur. La résistance mécanique, notamment celle des parties cimentées, doit être maintenue.

La matière de scellement ne doit pas avoir coulé au point de rendre accessibles les parties actives. Après cet essai, les couleurs d'identification ne doivent pas avoir changé de manière sensible.

Table H – Test-torque for mechanical strength

Size	Torque Nm
DO1	1,5
DO2	1,5
DO3	2,5
DII	4,0
DIII	6,5
DIV	10,0

8.11.2.4 Resistance to storage at elevated temperature**8.11.2.4.1 Test arrangement**

Three fuse-carriers and three fuse-bases shall be placed in a heating chamber at a temperature of $180\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ for a period of 168 h for the test on insulating parts other than ceramics supporting current-carrying parts.

Covers shall be placed in a heating chamber at the following temperature for a period of 168 h: $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

A complete fuse shall be exposed for 1 h to a temperature of $150\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ to meet the requirements for cemented parts, sealing compound and colour markings.

8.11.2.4.2 Test method

After cooling down to room temperature the following shall be tested:

One fuse-carrier and fuse-base shall be exposed to humid atmospheric conditions as described in 8.2.4.2 of IEC 60269-1. Immediately after this treatment, the insulating properties shall be verified at a test voltage of 2,0 kV, according to 8.2.1, 8.2.2 and 8.2.4.1 of IEC 60269-1, with the exception of table IX.

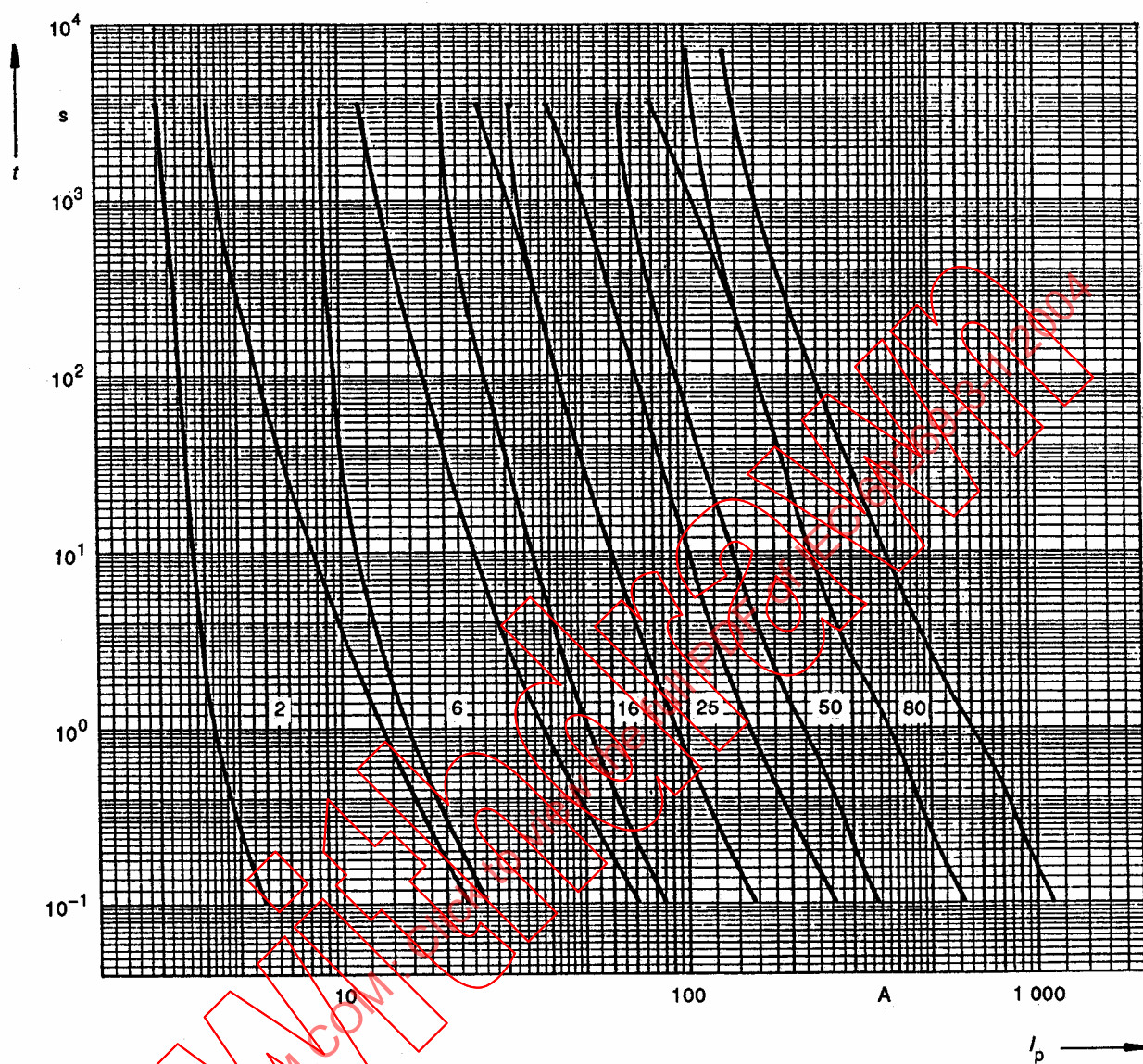
The other two fuse-carriers and fuse-bases shall be tested as follows:

The fuse-carriers fitted with a fuse-link complying with the standards are screwed five times into the fuse-bases fitted with gauge-pieces by applying a torque as given in table E and withdrawn five times.

8.11.2.4.3 Acceptability of test results

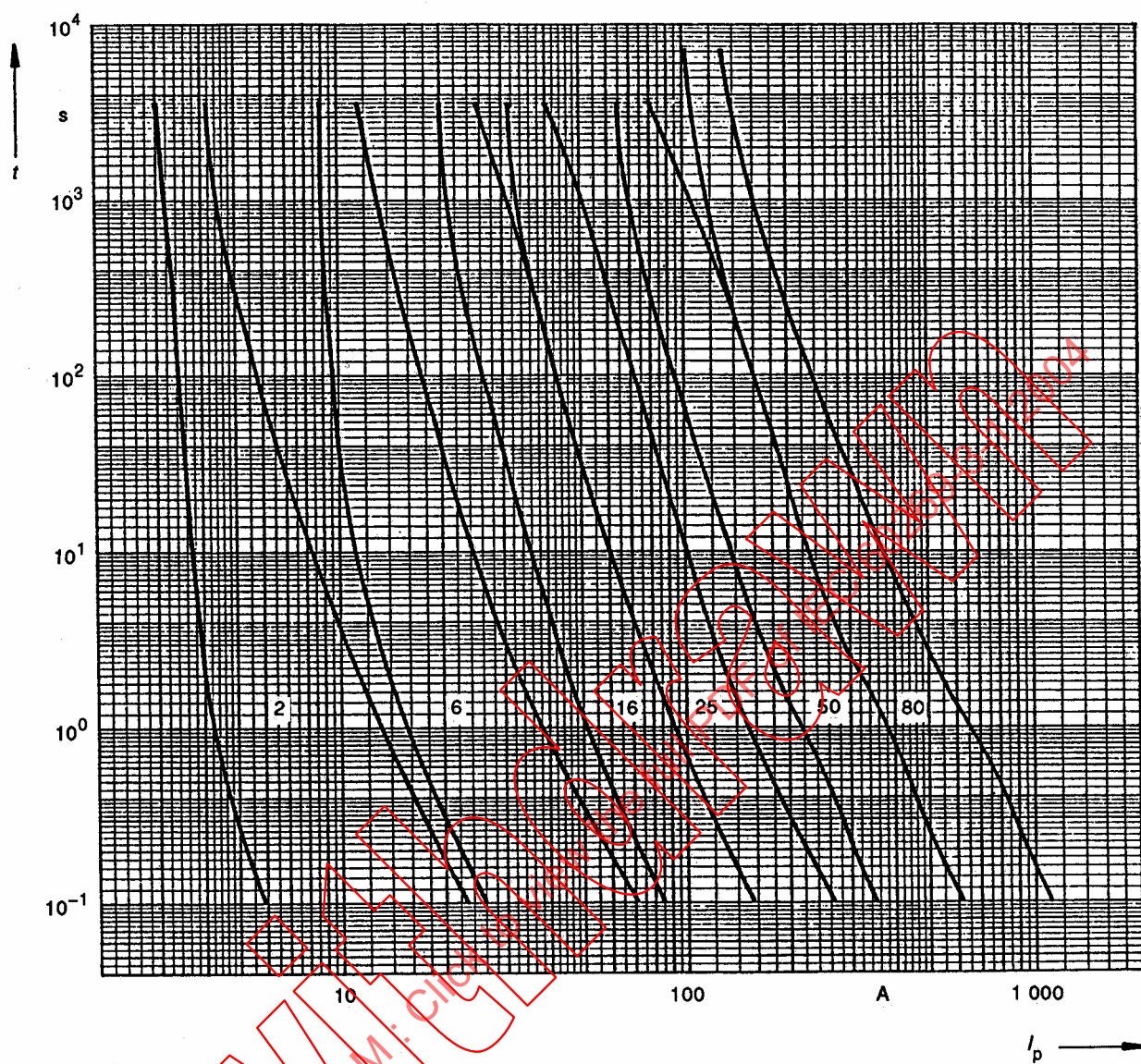
After this test, the test samples shall show no change impairing their further use. The mechanical strength, especially of the cemented parts, shall be maintained.

Sealing compound shall not have moved to such an extent that live parts are exposed. After this test, the identification colour shall not have changed appreciably.



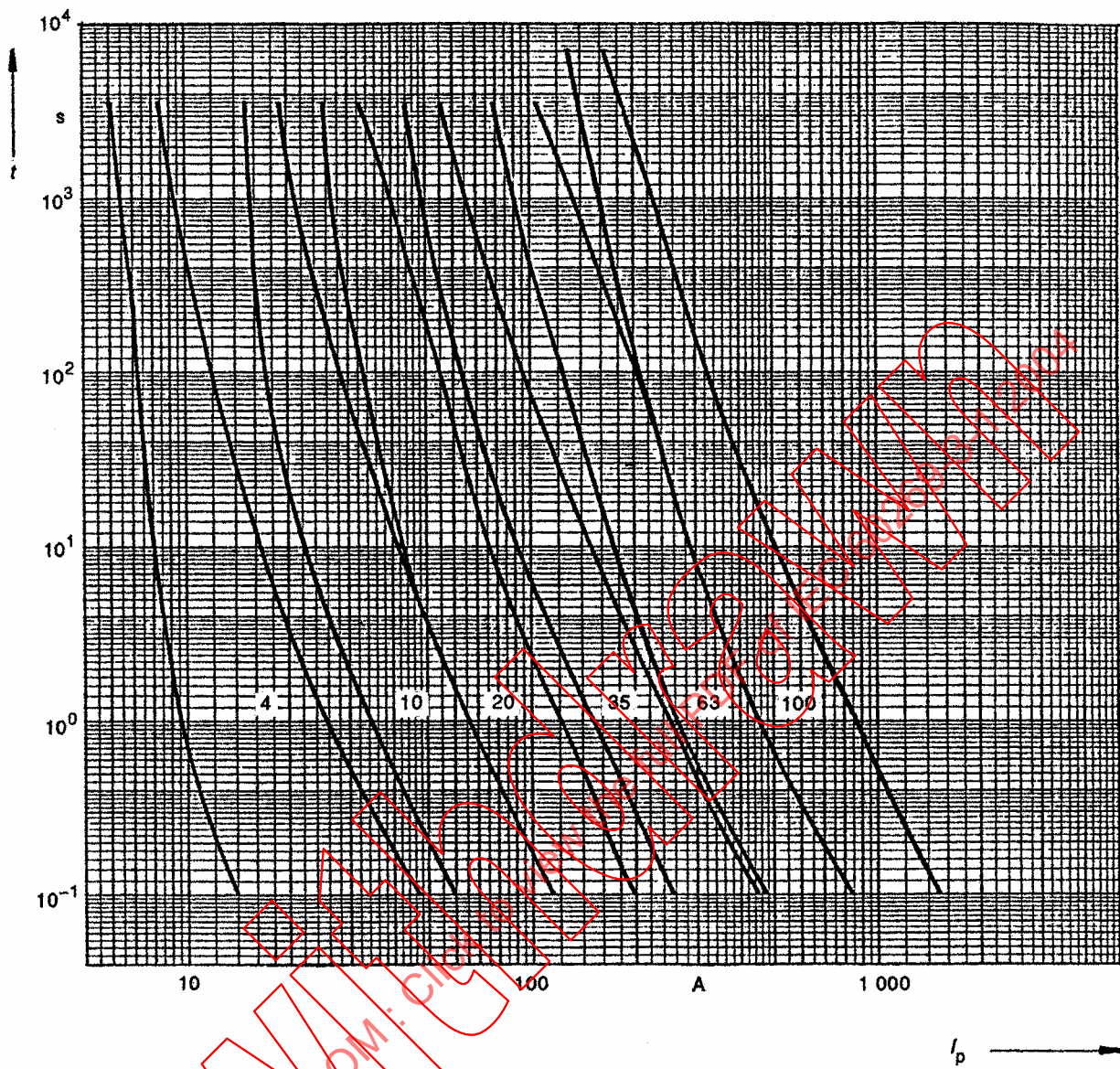
IEC 596/01

Figure 1a – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»



IEC 596/01

Figure 1a – Time-current zones for "gG" fuse-links



IEC 597/01

Figure 1b – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»

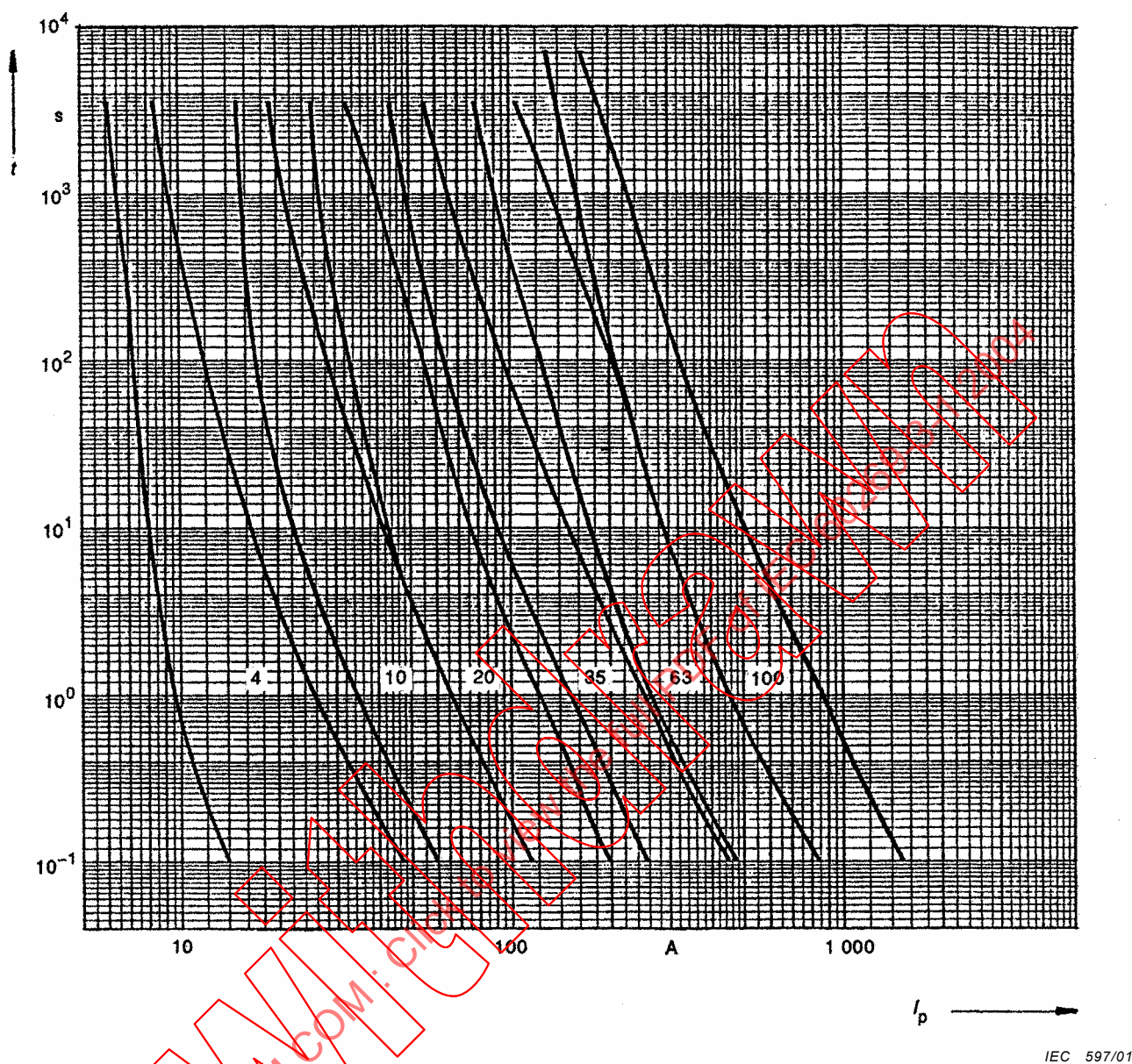


Figure 1b – Time-current zones for "gG" fuse-links

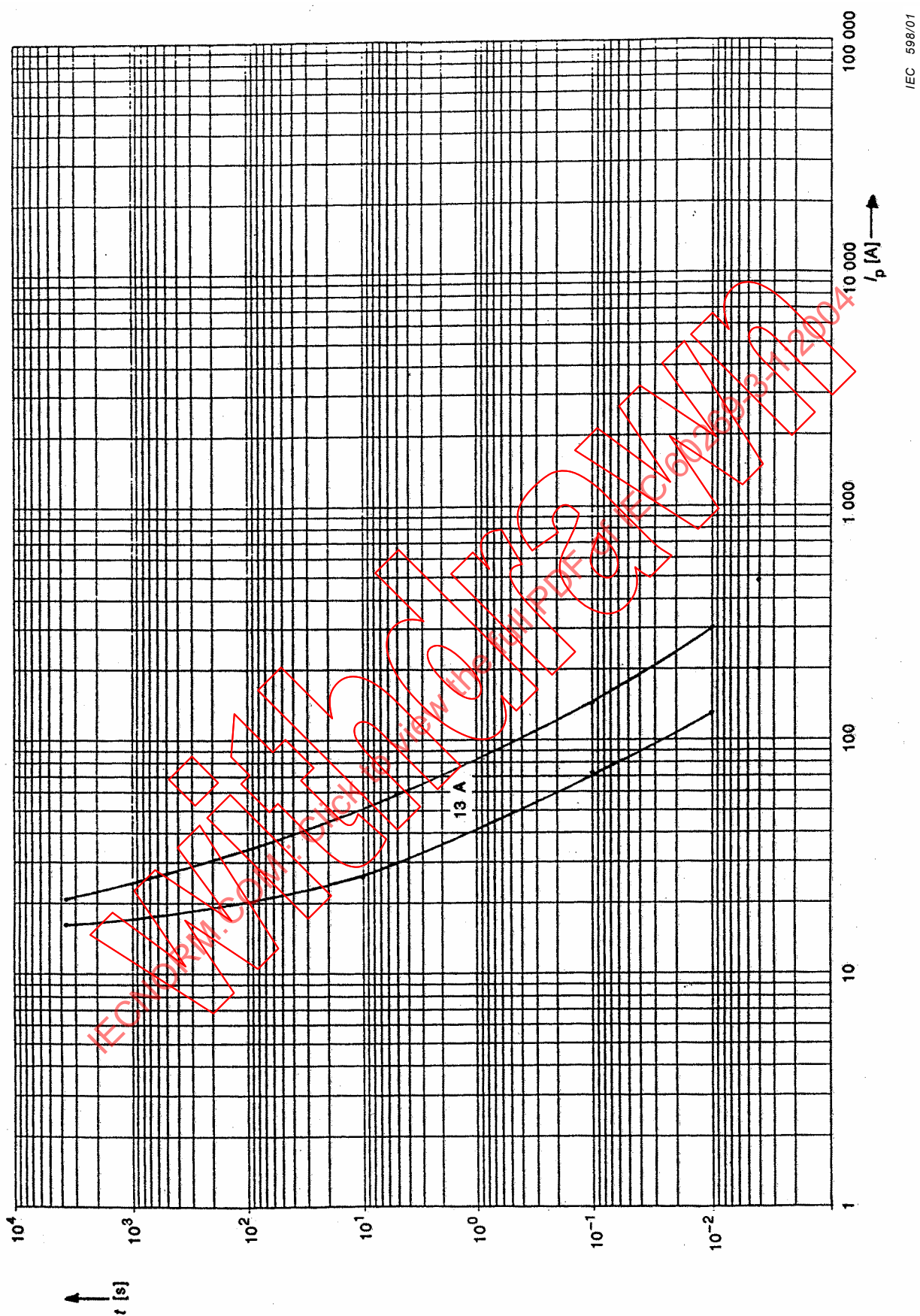
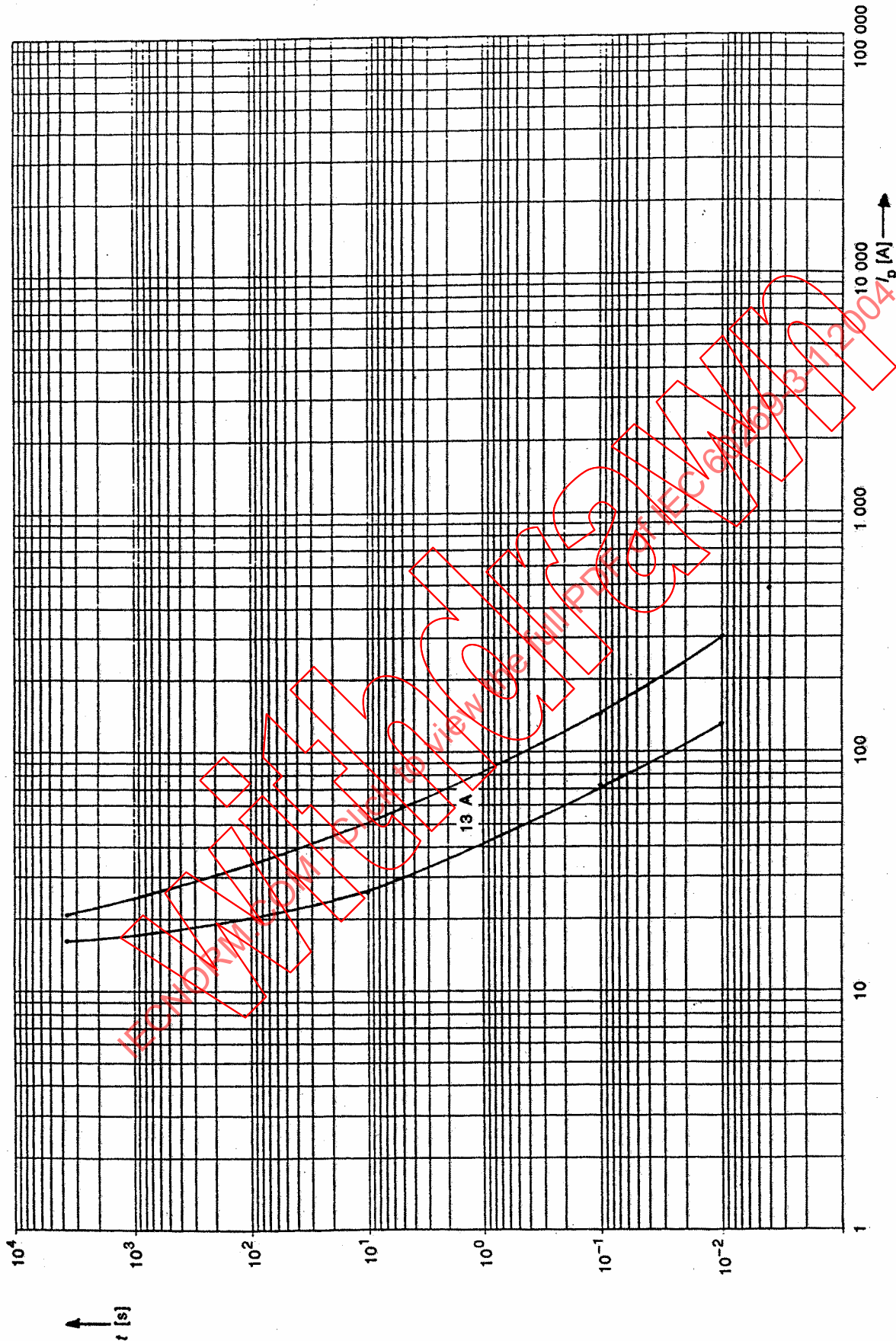
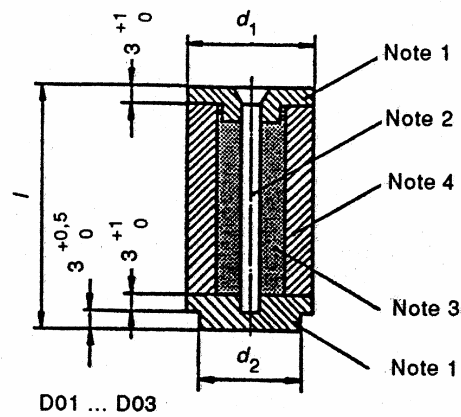


Figure 1c – Zone temps-courant pour éléments de remplacement «gG» 13 A



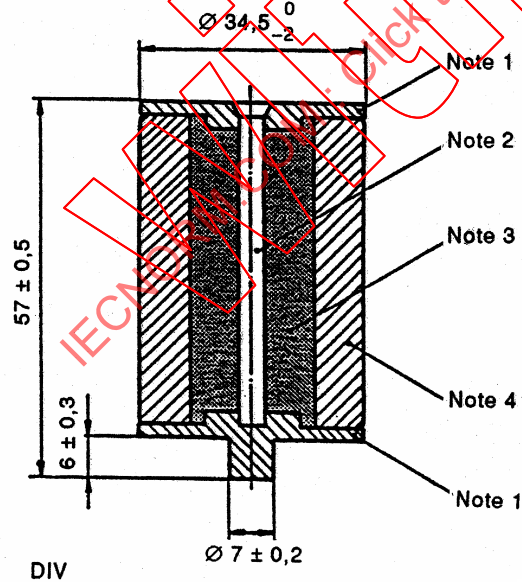
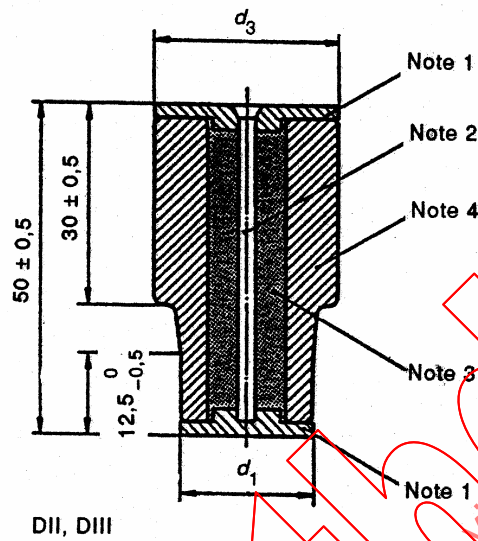
IEC 598/01

Figure 1c – Time-current zone for "gG" fuse-links 13A



Taille	$d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	$d_2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	$l \pm 0,5$
DO1	10,5	6	36
DO2	15	10	36
DO3	22	18	43

Taille	$d_1 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,4 \end{smallmatrix}$	$d_3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$
DII	14	22,5
DIII	20	28



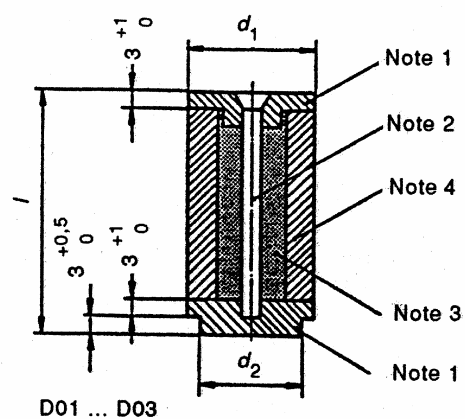
NOTE 1 Pièce de contact CuZn, argentée.

NOTE 2 CuNi 56/44 ou matériau équivalent présentant des valeurs similaires de la résistance spécifique et de coefficient de température.

NOTE 3 Sable quartzéux.

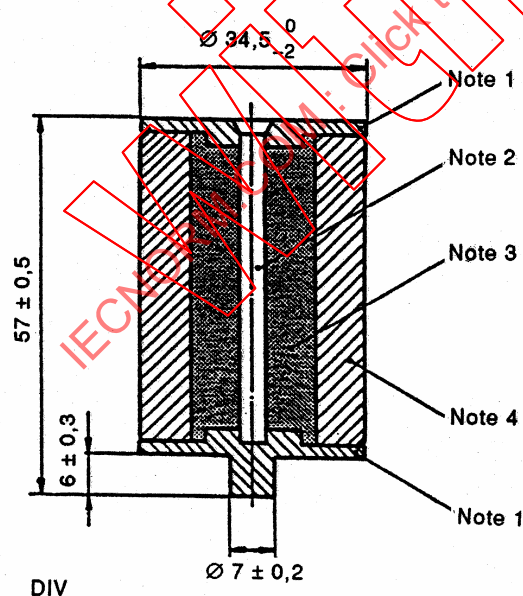
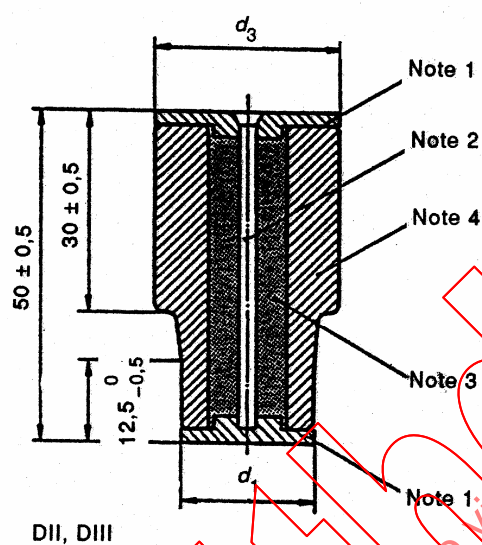
NOTE 4 Corps en matière céramque.

Figure 2 – Eléments de remplacement conventionnels d'essai selon 8.3 et 8.9.1.1



Size	$d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	$d_2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$	$l \pm 0,5$
DO1	10,5	6	36
DO2	15	10	36
DO3	22	18	43

Size	$d_1 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,4 \end{smallmatrix}$	$d_3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$
DII	14	22,5
DIII	20	28



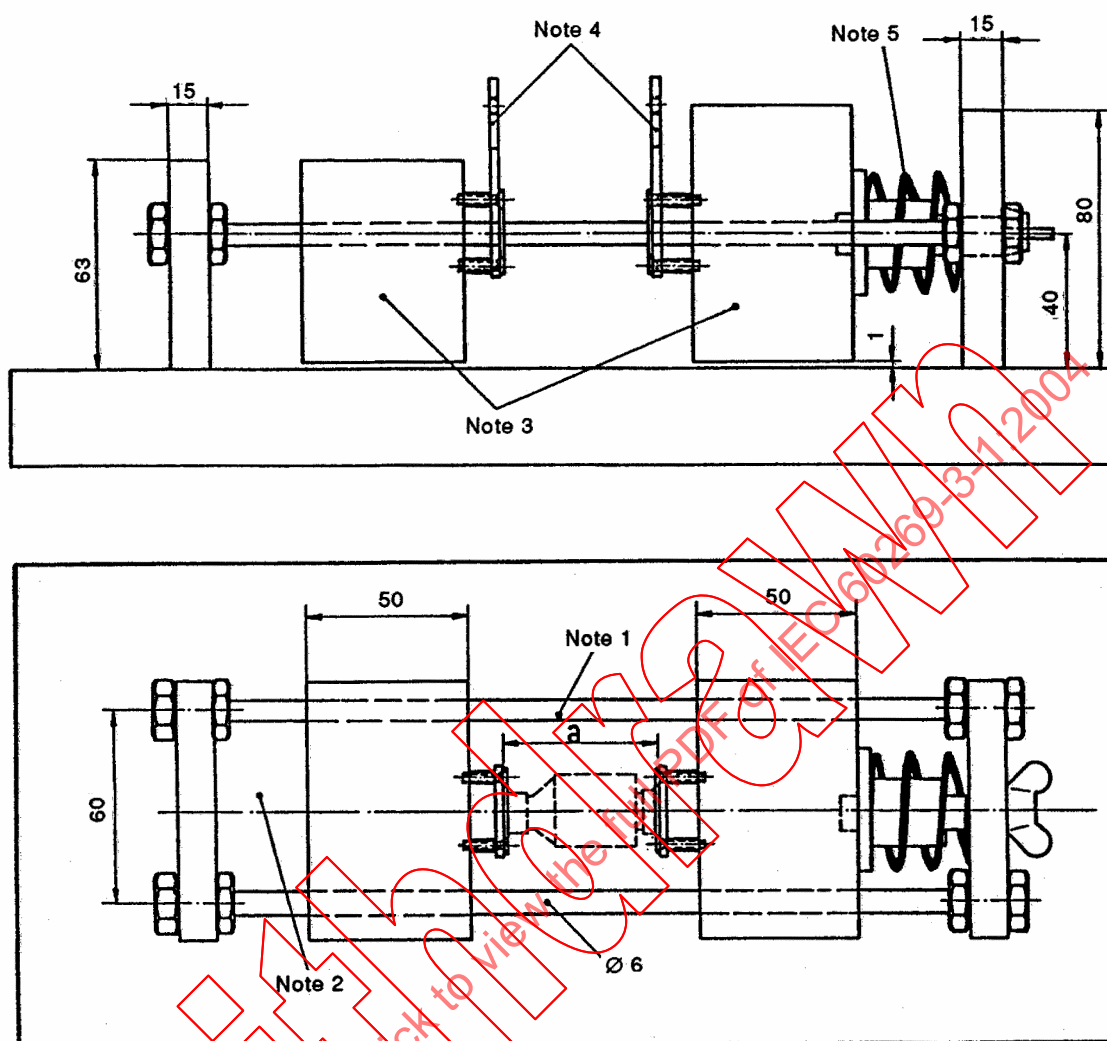
NOTE 1 Contact CuZn, silver plated.

NOTE 2 CuNi 56/44 or an equivalent material with similar values of specific resistance and temperature coefficient.

NOTE 3 Quartz sand.

NOTE 4 Ceramic body.

Figure 2 – Dummy fuse-links according to 8.3 and 8.9.1.1

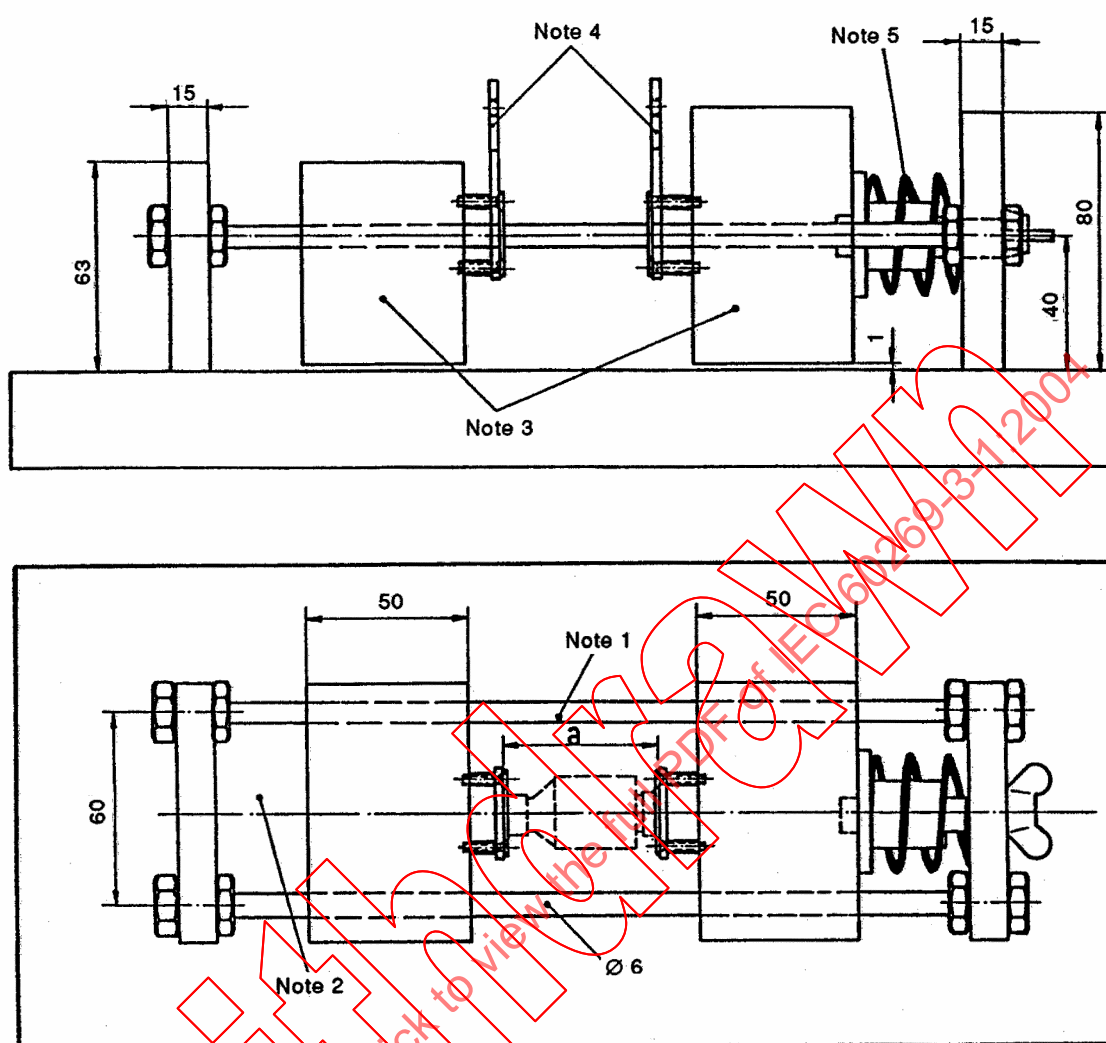


IEC 600/01

Dimensions en millimètres
Dimension a: voir figure 3b

- NOTE 1 Barre métallique.
NOTE 2 Distance pour le réglage de la force de contact.
NOTE 3 Matériau isolant.
NOTE 4 Pièce de contact argentées.
NOTE 5 Ressort d'acier.

Figure 3a – Dispositifs d'essai pour éléments de remplacement



IEC 600/01

Dimensions in millimetres
Dimension a: see figure 3b

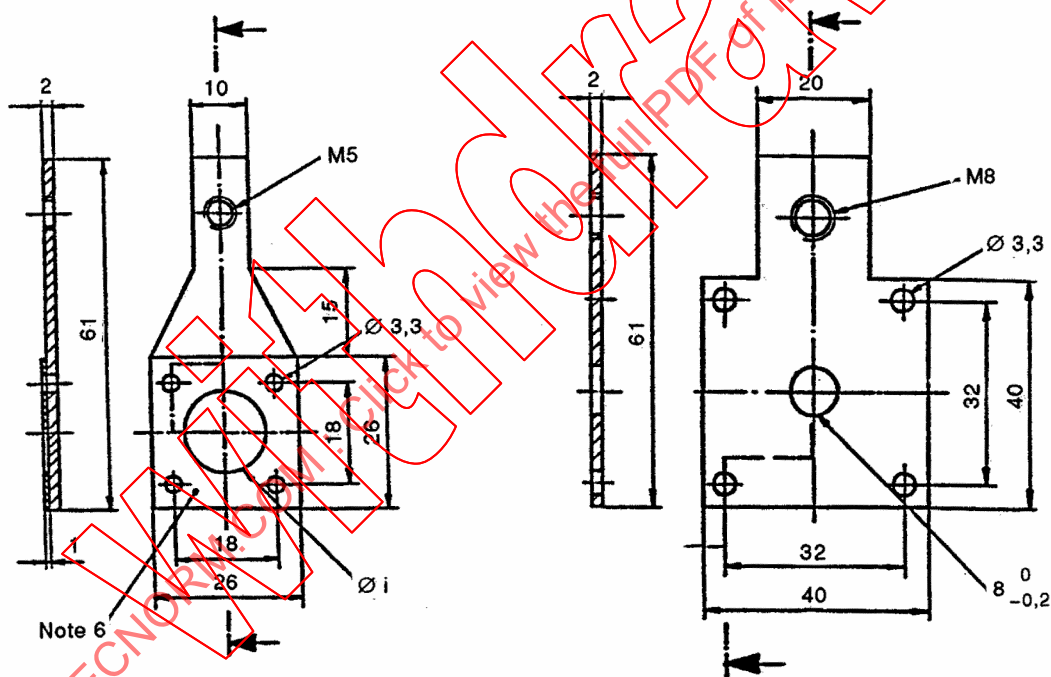
- NOTE 1 Metallic rod.
NOTE 2 Distance for adjusting of the contact force.
NOTE 3 Insulating material.
NOTE 4 Silver-plated contact pieces.
NOTE 5 Steel spring.

Figure 3a – Test rigs for fuse-links

Taille	Dimensions		Force de contact N
	a	Ø i	
DO1	35^{+2}_0	11,5	$40 \pm 10 \%$
DO2	35^{+2}_0	16,0	$80 \pm 10 \%$
DO3	42^{+2}_0	23,0	$120 \pm 10 \%$
DII	49^{+2}_0	14,5	$200 \pm 10 \%$
DIII	49^{+2}_0	20,5	$320 \pm 10 \%$
DIV	$56^{+2,5}_0$	–	$550 \pm 10 \%$

Dimensions en millimètres

Pièces de contact argentées (voir note 4 de la figure 3a)



IEC 601/01

Taille DO1 à DO3 et DII, DIII

Taille DIV

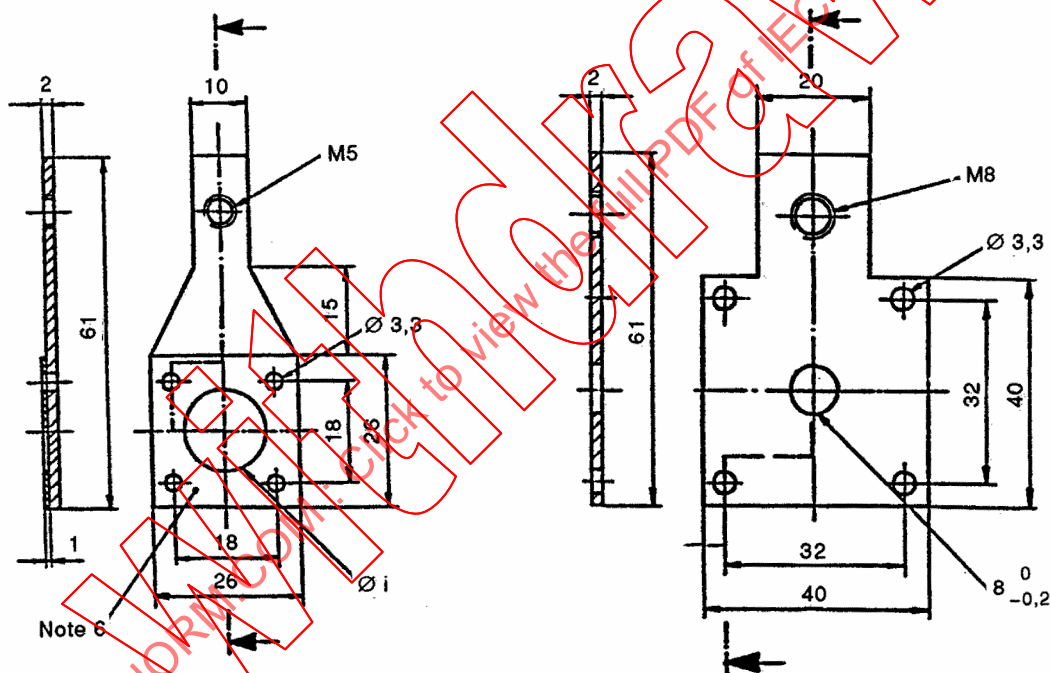
NOTE 6 Plaque de centrage en matériau isolant.

Figure 3b – Dispositifs d'essai pour élément de remplacement

Size	Dimensions		Contact force N
	a	Ø i	
DO1	35 ⁺² ₀	11,5	40 ± 10 %
DO2	35 ⁺² ₀	16,0	80 ± 10 %
DO3	42 ⁺² ₀	23,0	120 ± 10 %
DII	49 ⁺² ₀	14,5	200 ± 10 %
DIII	49 ⁺² ₀	20,5	320 ± 10 %
DIV	56 ^{+2,5} ₀	—	550 ± 10 %

Dimensions in millimetres

Silver-plated contact pieces (see note 4 of figure 3a)



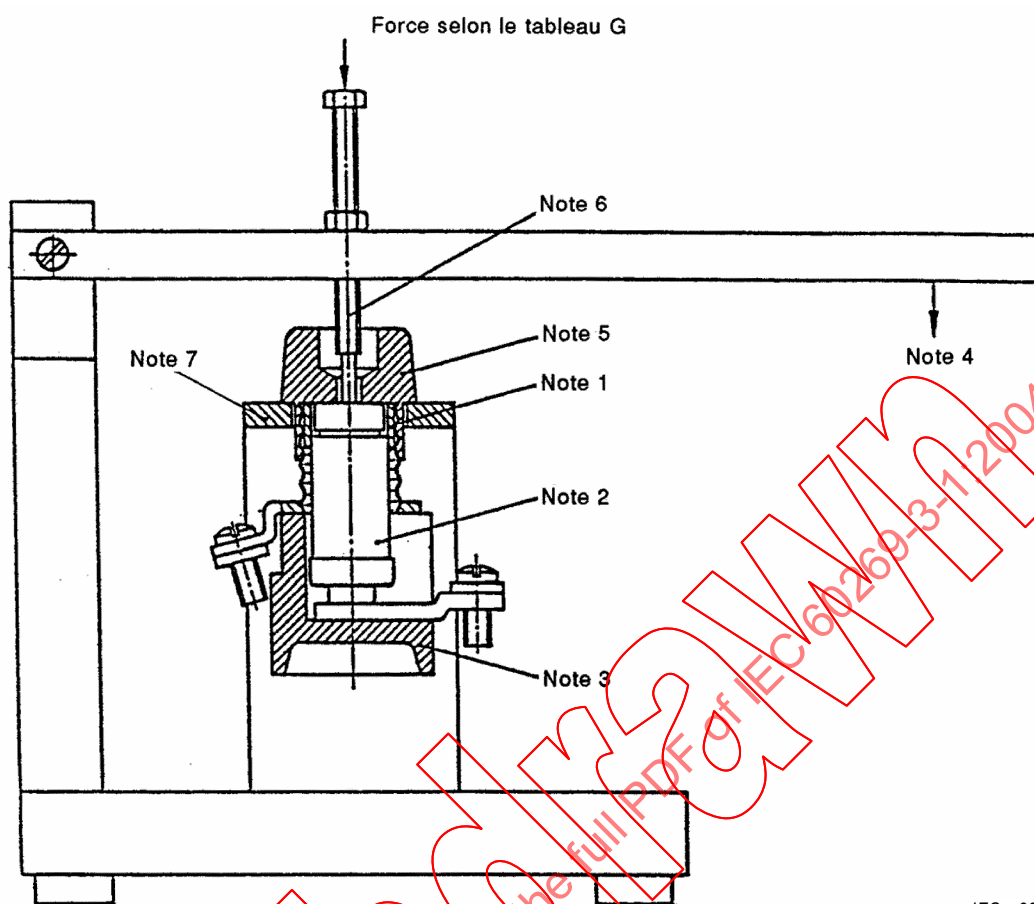
IEC 601/01

Sizes DO1 to DO3 and DII, DIII

Size DIV

NOTE 6 Centring plate of insulating material.

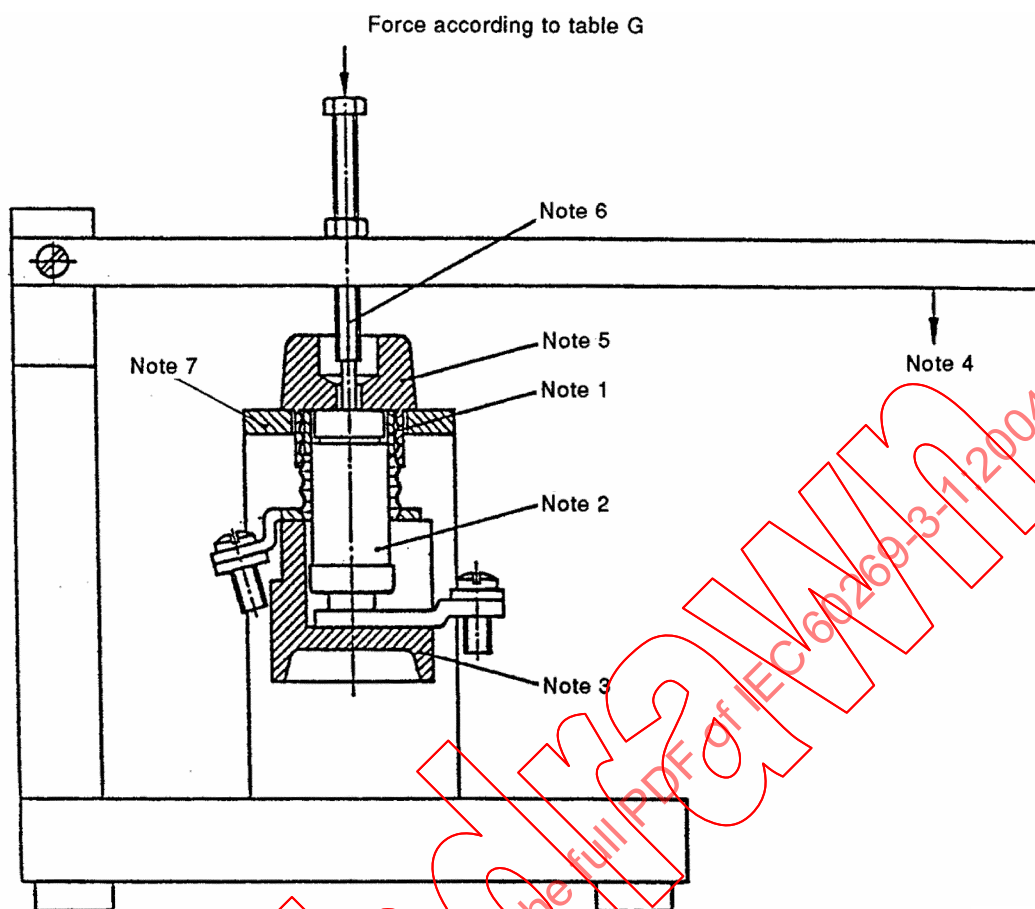
Figure 3b – Test rigs for fuse-links



IEC 602/01

- NOTE 1 Isolement entre la capsule et la chemise fileté, sauf sur la face.
 NOTE 2 Élément de remplacement conventionnel d'essai.
 NOTE 3 Socle.
 NOTE 4 Direction de la force appliquée.
 NOTE 5 Porte-fusible.
 NOTE 6 Piston.
 NOTE 7 Surface de montage.

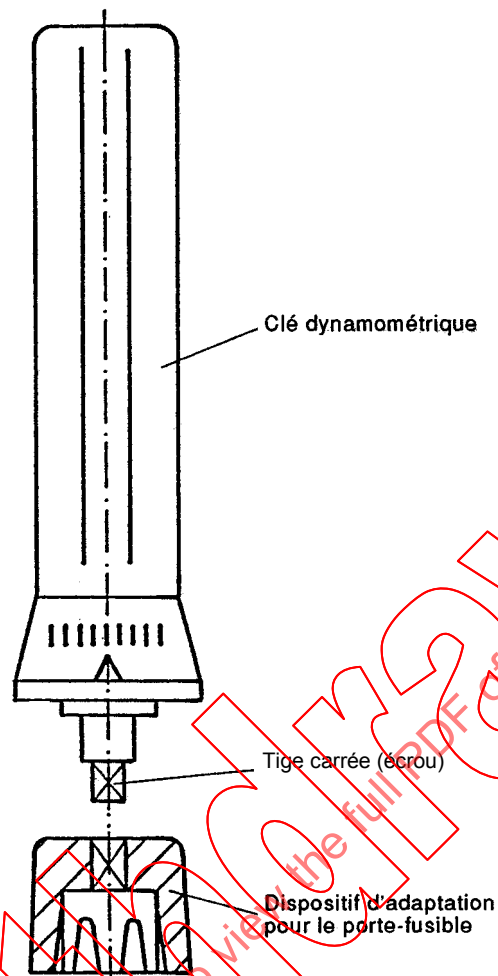
Figure 4 – Montage d'essai pour socles conformément au 8.9.1.2



IEC 602/01

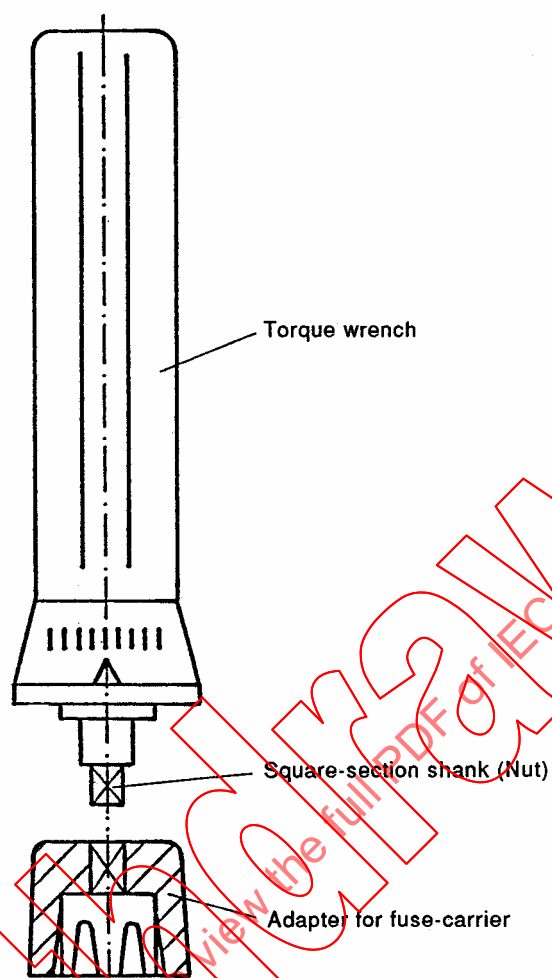
- NOTE 1 Isolation between the end-cap and the screwed shell except at the face.
 NOTE 2 Dummy fuse-link.
 NOTE 3 Fuse-base.
 NOTE 4 Direction of the applied force.
 NOTE 5 Fuse-carrier.
 NOTE 6 Piston.
 NOTE 7 Assembly platform.

Figure 4 – Test arrangement for fuse-bases according to 8.9.1.2



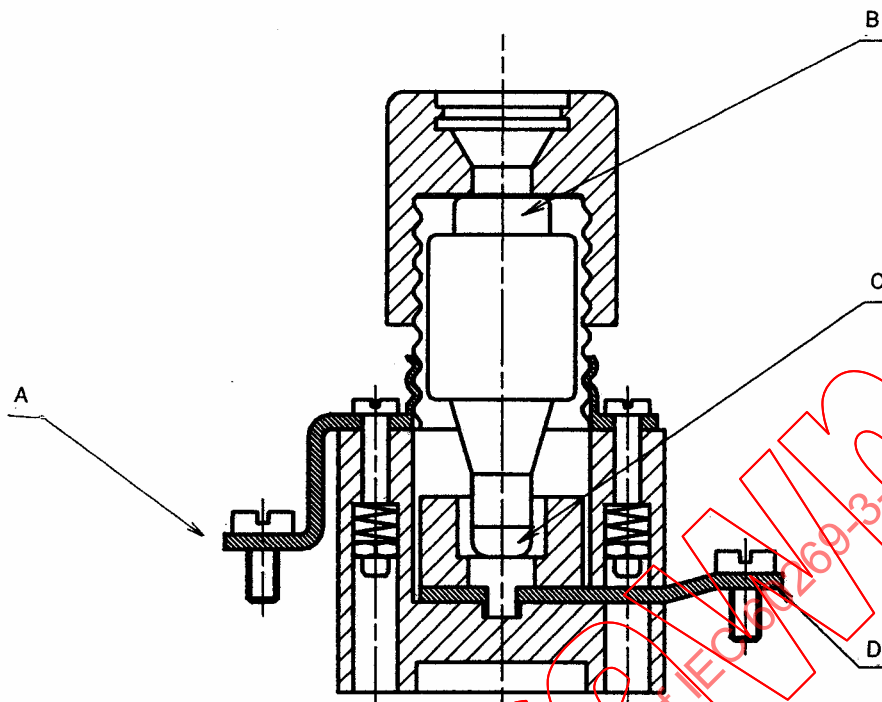
IEC 603/01

Figure 5a – Exemple de clé dynamométrique conforme à 8.9.2



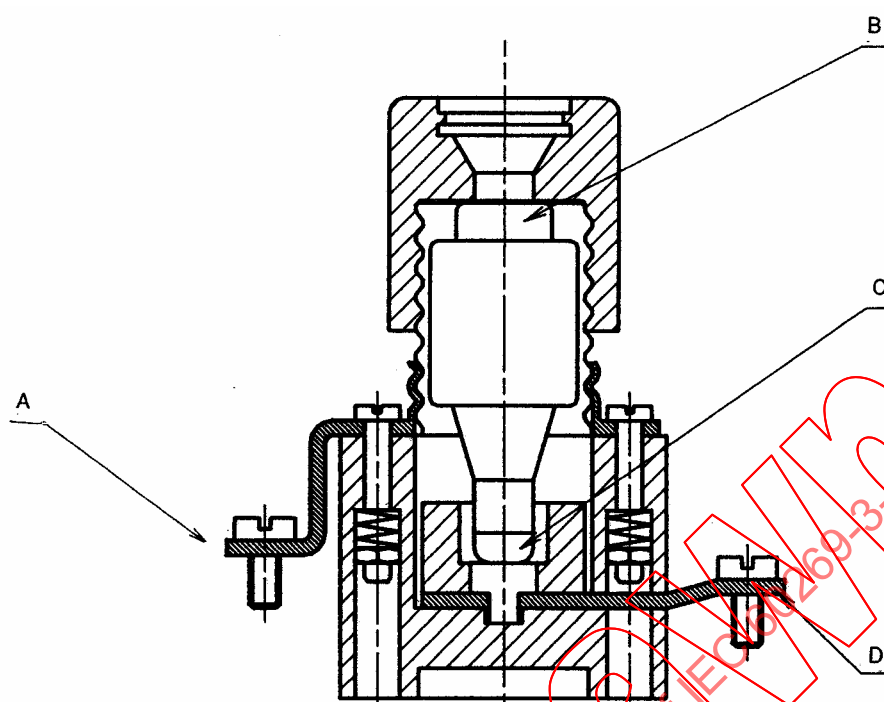
IEC 603/01

Figure 5a – Example of a torque wrench according to 8.9.2



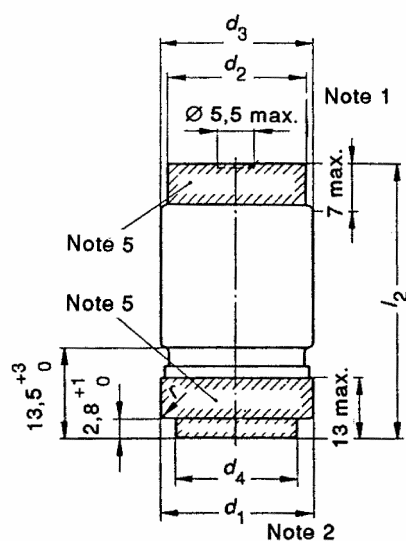
IEC 604/01

Figure 5b – Points de mesure pour la chute de tension (B, C) ou l'échauffement (A, D)

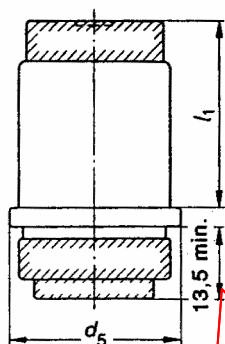


IEC 604/01

Figure 5b – Measuring points for the voltage drop (B, C) or the temperature rise (A, D)



Avec bourrelet (note 4)



IEC 605/01

	I_n A	d_1 (note 2) $\pm 0,3$	d_2 (min.)	d_3	d_4 (max.)	d_5 (note 4)	l_1 (note 4)	$l_2 \pm 1$	r (max.)
DO1	2	7,3							
	4	7,3							
	6	7,3	9,8	$11 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,7 \end{smallmatrix}$	6	–	–	36	1
	10	8,5							
	13	8,5							
	16	9,7							
DO2	20	10,9							
	25	12,1							
	35 (note 3)	13,3							
	50 (note 4)	14,5	13,8	$15,3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,3 \end{smallmatrix}$	10	$16,7 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,3 \end{smallmatrix}$ (max.)	18,5	36	1
	63	15,9							
						$16,7$ (max.)			
DO3	80 (note 4)	22	20,6	$22,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$	18	$25,6 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,3 \end{smallmatrix}$	22,5	43	1,6
	100	25				$25,6$ (max.)			

NOTE 1 Diamètre de l'indicateur de fusion.

NOTE 2 La valeur maximale de d_1 ne doit pas être dépassée sur la longueur de 13,5 mm.

NOTE 3 Dans certains pays, le courant assigné de 35 A est remplacé par 32 A et 40 A.

NOTE 4 Choix du constructeur, obligatoire pour 50 A et 80 A. Le bourrelet est nécessaire pour ces valeurs afin d'assurer une insertion correcte. Le bourrelet peut être utilisé pour d'autres courants assignés dans les tailles DO2 et DO3.

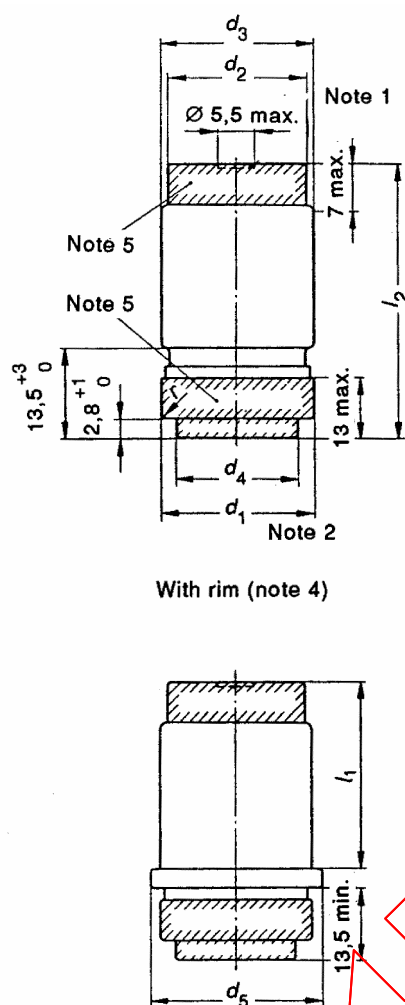
NOTE 5 Les parties hachurées précisent les zones de contact.

Corps de l'élément de remplacement en matière céramique.

Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 6a – Élément de remplacement, type D. Tailles DO1 à DO3



With rim (note 4)

	I_n A	d_1 (note 2) $\pm 0,3$	d_2 (min.)	d_3	d_4 (max.)	d_5 (note 4)	l_1 (note 4)	$l_2 \pm 1$	r (max.)
DO1	2	7,3							
	4	7,3							
	6	7,3	9,8	$11 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,7 \end{smallmatrix}$	6	—	—	36	1
	10	8,5							
	13	8,5							
	16	9,7							
DO2	20	10,9							
	25	12,1				$16,7$ (max.)			
	35 (note 3)	13,3				$16,7 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,3 \end{smallmatrix}$	18,5	36	1
	50 (note 4)	14,5	13,8	$15,3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,3 \end{smallmatrix}$	18	$16,7 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,3 \end{smallmatrix}$			
	63	15,9				$16,7$ (max.)			
DO3	80 (note 4)	22	20,6	$22,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$	18	$25,6 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2,3 \end{smallmatrix}$	22,5	43	1,6
	100	25				$25,6$ (max.)			

NOTE 1 Diameter of fuse-indicator.

NOTE 2 The maximum value of d_1 shall not be exceeded within a range of 13,5 mm.

NOTE 3 In some countries the rating of 35 A is replaced by 32 A and 40 A.

NOTE 4 Choice of manufacturer, obligatory for 50 A and 80 A. The rim is necessary for the 50 A and 80 A rating to ensure correct insertion. The rim may be used for other ratings in sizes DO2 and DO3.

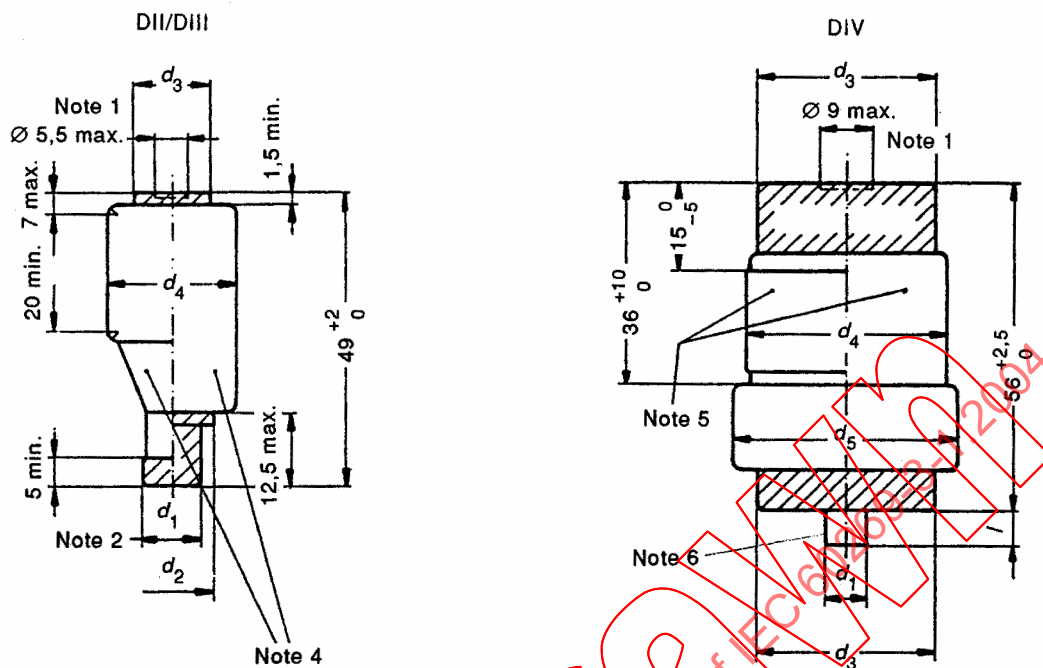
NOTE 5 Hatched areas specify contact areas.

Body of the fuse link of ceramic material.

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Figure 6a – Fuse-link, D-type. Sizes DO1-DO3



IEC 606/01

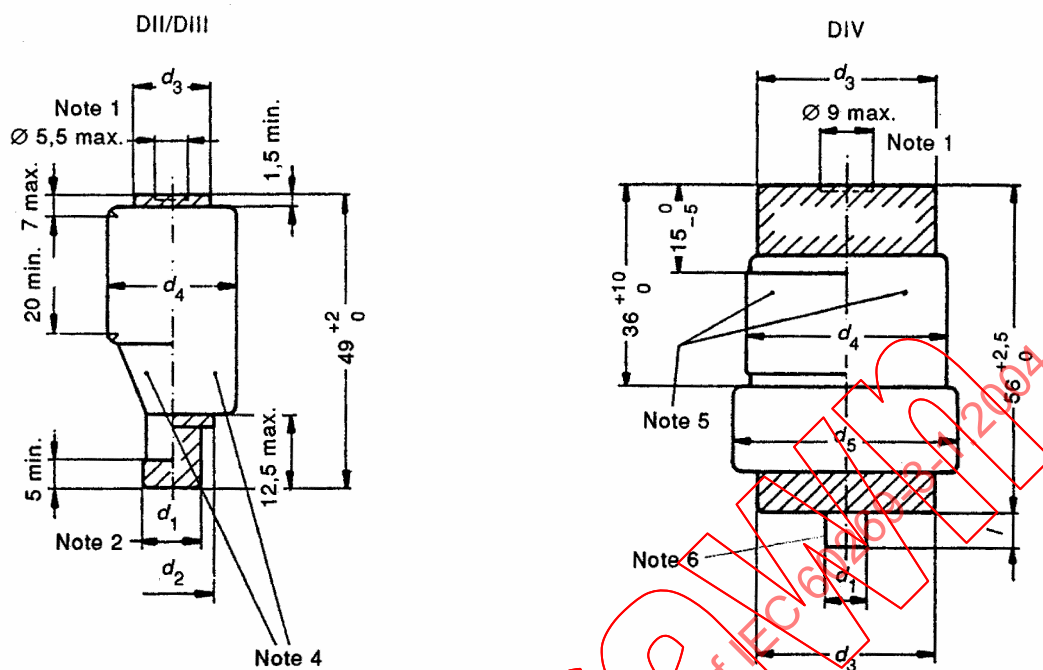
Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Les parties hachurées précisent les zones de contact.

Corps de l'élément de remplacement en matière céramique.

	I_n A	d_1 (note 2)	d_2 (max.)	d_3	d_4	d_5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	l $\pm 0,3$
DII	2	6	$\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,4 \end{smallmatrix}$	14,2	11 min	$22,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—
	4						
	6						
	10						
	13						
	16						
	20						
DIII	25	14	$\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,4 \end{smallmatrix}$	20,2	15 min	$28 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	—
	35 (3)	16					
	50	18					
DIV	63	20	$\pm 0,2$	—	$32 \begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	$34,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	38,5
	80 (6)	5					
	100	7					6



IEC 606/01

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Hatched areas specify contact areas.

Body of the fuse-link of ceramic material.

	I_n A	d_1 (note 2)	d_2 (max.)	d_3	d_4	d_5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	l $\pm 0,3$	
DII	2	6	$\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,4 \end{smallmatrix}$	14,2	11 min	$22,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$	—	—
	4							
	6							
	10							
	13	8						
	16	10						
	20	12						
	25	14						
DIII	35 (3)	16	$\begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,4 \end{smallmatrix}$	20,2	15 min	$28 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	—	—
	50	18						
	63	20						
DIV	80 (6)	5	$\pm 0,2$	—	$32 \begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	$34,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	38,5	6
	100	7						

I_n A	Couleur de l'indicateur de fusion
2	Rose
4	Brun
6	Vert
10	Rouge
13	Noir
16	Gris
20	Bleu
25	Jaune
35 (note 3)	Noir
50	Blanc
63	Cuivre
80	Argent
100	Rouge

NOTE 1 Diamètre de l'indicateur de fusion.

NOTE 2 La valeur maximale de d_1 ne doit pas être dépassée sur la longueur de 10 mm pour les éléments de remplacement DII et DIII mesurée à partir de la face inférieure de contact.

NOTE 3 Dans certains pays, la valeur nominale de 35 A est remplacé par 32 A et 40 A.

NOTE 4 Forme facultative.

NOTE 5 Enveloppe métallique facultative.

NOTE 6 La broche de calibrage n'est pas prescrite pour les éléments de remplacement ayant un courant assigné de 80 A.

L'utilisation de ces couleurs est également obligatoire pour les tailles D01 à D03.

Figure 6b – Élément de remplacement, type D. Tailles DII à DIV

I_n A	Colour of fuse-indicator
2	Pink
4	Brown
6	Green
10	Red
13	Black
16	Grey
20	Blue
25	Yellow
35 (note 3)	Black
50	White
63	Copper
80	Silver
100	Red

NOTE 1 Diameter of fuse-indicator.

NOTE 2 The maximum value of d_1 shall not be exceeded within a range of 10 mm for fuse-links DII and DIII measured from the bottom contact.

NOTE 3 In some countries, the rating of 35 A is replaced by 32 A and 40 A.

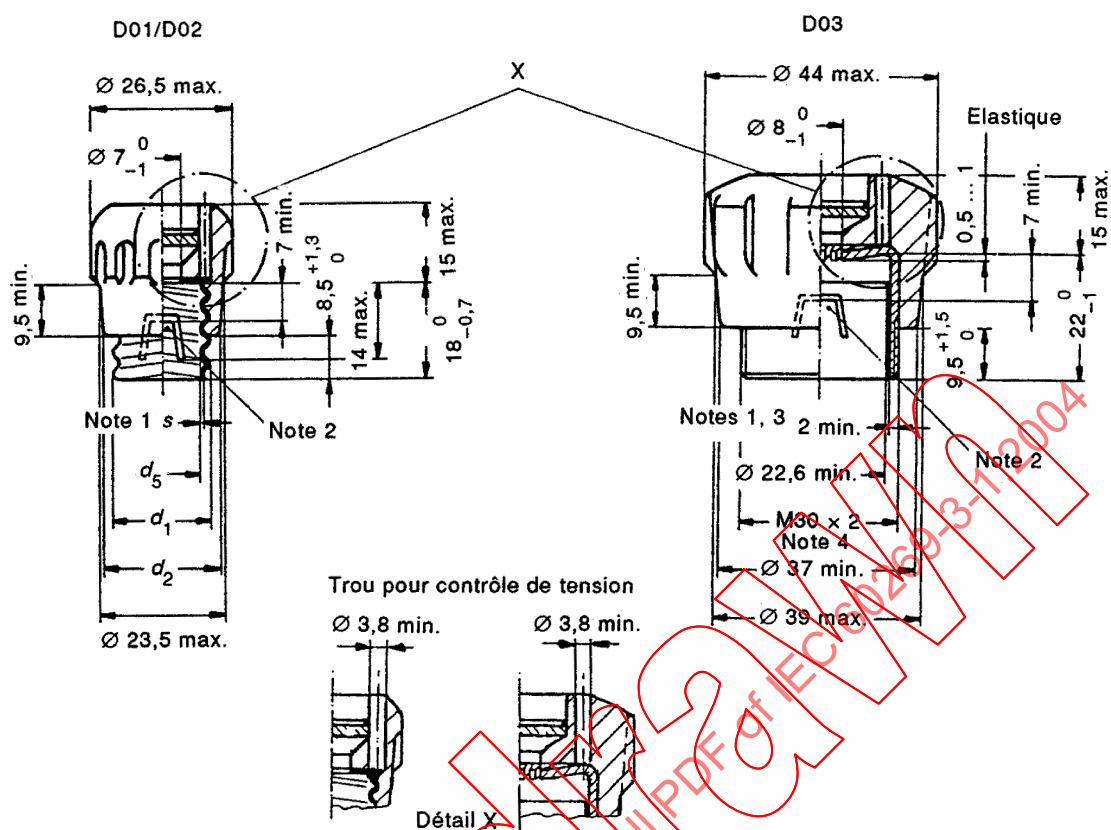
NOTE 4 Alternative shape.

NOTE 5 Optional metal cover.

NOTE 6 The gauge-pin is not mandatory for fuse-links with rated current 80 A.

The use of these colours is mandatory also for sizes D01-D03.

Figure 6b – Fuse-link, D-type. Sizes DII to DIV



IEC 607/01

Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Les parties isolantes sont en matière céramique ou en toute autre matière présentant une résistance à la chaleur suffisamment élevée.

	I_n A	d_1	d_2 (min.)	d_5 (max.)	s (note 1) (min.)
DO1	16	E14	18	11,1	0,27
DO2	63	E18	22	15,4	0,37

NOTE 1 Valeur moyenne.

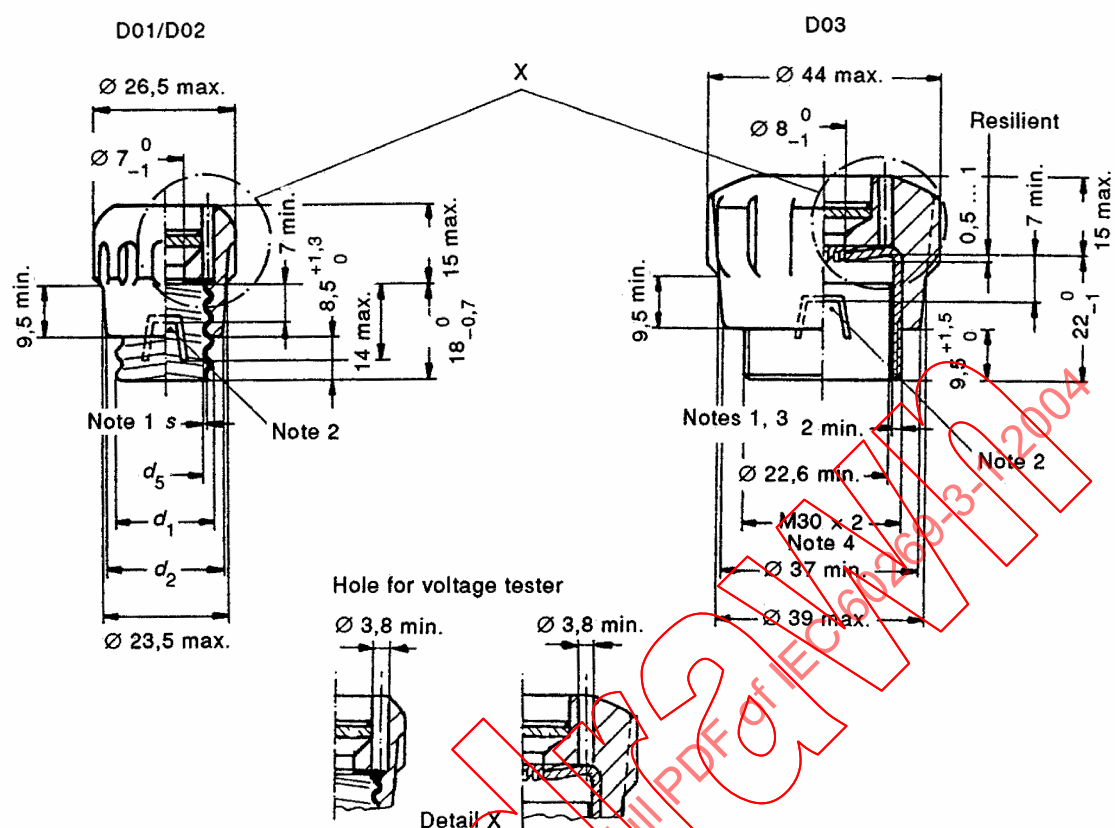
NOTE 2 Clip de maintien; d'autres moyens de maintien sont autorisés.

NOTE 3 Tolérance du premier pas du filetage $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,25 \end{smallmatrix}$.

NOTE 4 Filetage selon l'ISO 965-1, classe 8g.

NOTE 5 Le trou pour l'appareil de contrôle de la tension est facultatif.

Figure 7a – Porte-fusible, type D. Tailles DO1 à DO3



IEC 607/01

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Insulating parts of ceramic or other sufficiently heat-resistant material.

	I_n A	d_1	d_2 (min.)	d_5 (max.)	s (note 1) (min.)
DO1	16	E14	18	11,1	0,27
DO2	63	E18	22	15,4	0,37

NOTE 1 Mean value.

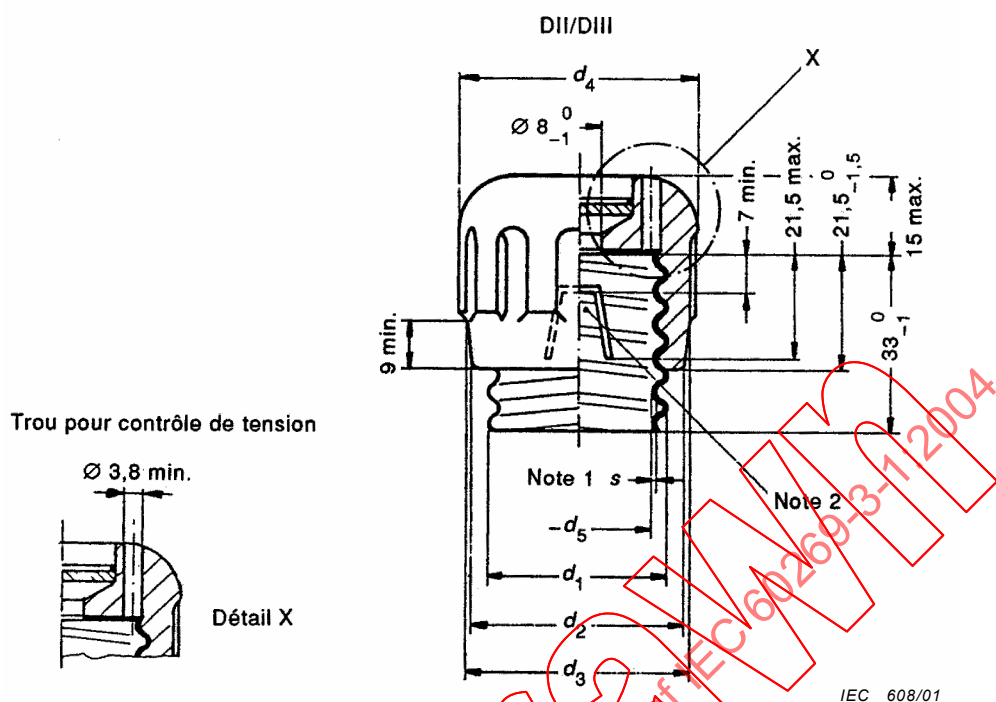
NOTE 2 Retaining clip, other retaining means are allowed.

NOTE 3 Tolerance in the first turn of the thread $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,25 \end{smallmatrix}$.

NOTE 4 Thread according to ISO 965-1, class designation 8g.

NOTE 5 The hole for the voltage tester is optional.

Figure 7a – Fuse-carrier, D-type. Sizes DO1 to DO3



Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Les parties isolantes sont en matière céramique ou en une autre matière suffisamment résistante à la chaleur.

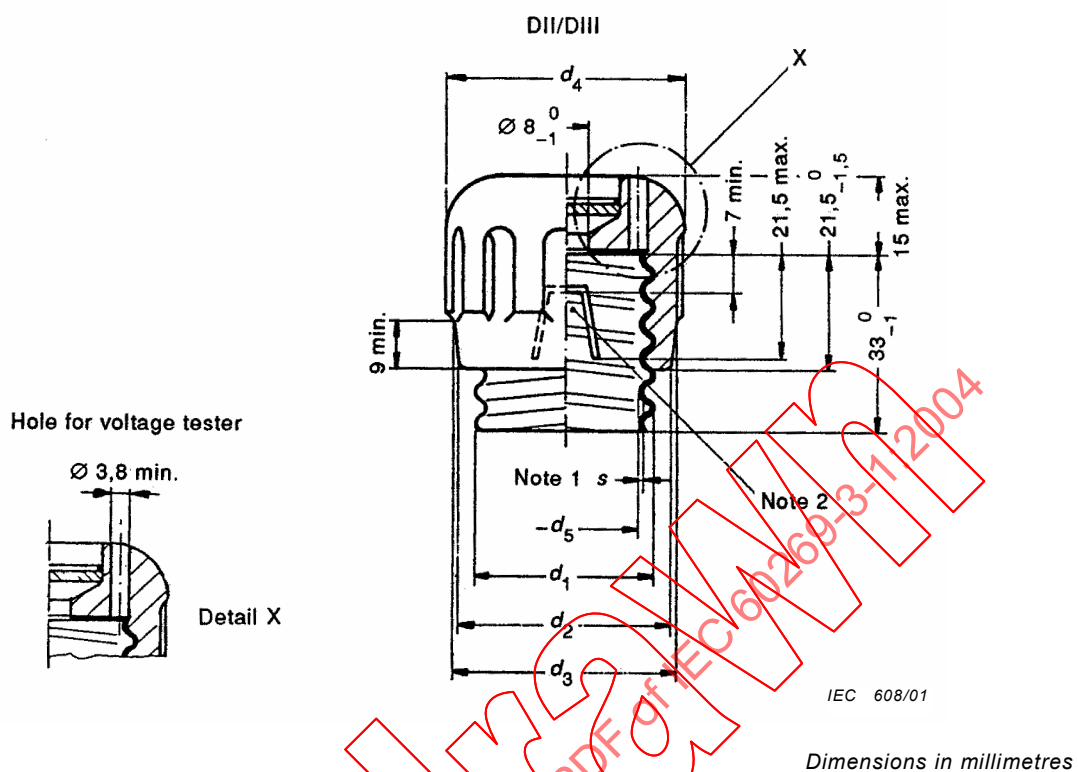
	I_n A	d_1	d_2 (min.)	d_3 (max.)	d_4 (max.)	d_5 (min.)	s (note 1) (min.)
DII	25	E27	32	34	38	22,6	0,27
DIII	63	E33	40	43	48	28,1	0,37

NOTE 1 Valeur moyenne.

NOTE 2 Clip de maintien; d'autres moyens de maintien sont autorisés.

NOTE 3 Le trou pour l'appareil de contrôle de la tension est facultatif.

Figure 7b – Porte-fusibles, type D. Tailles DII à DIII



The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Insulating parts of ceramic or other sufficiently heat-resistant material.

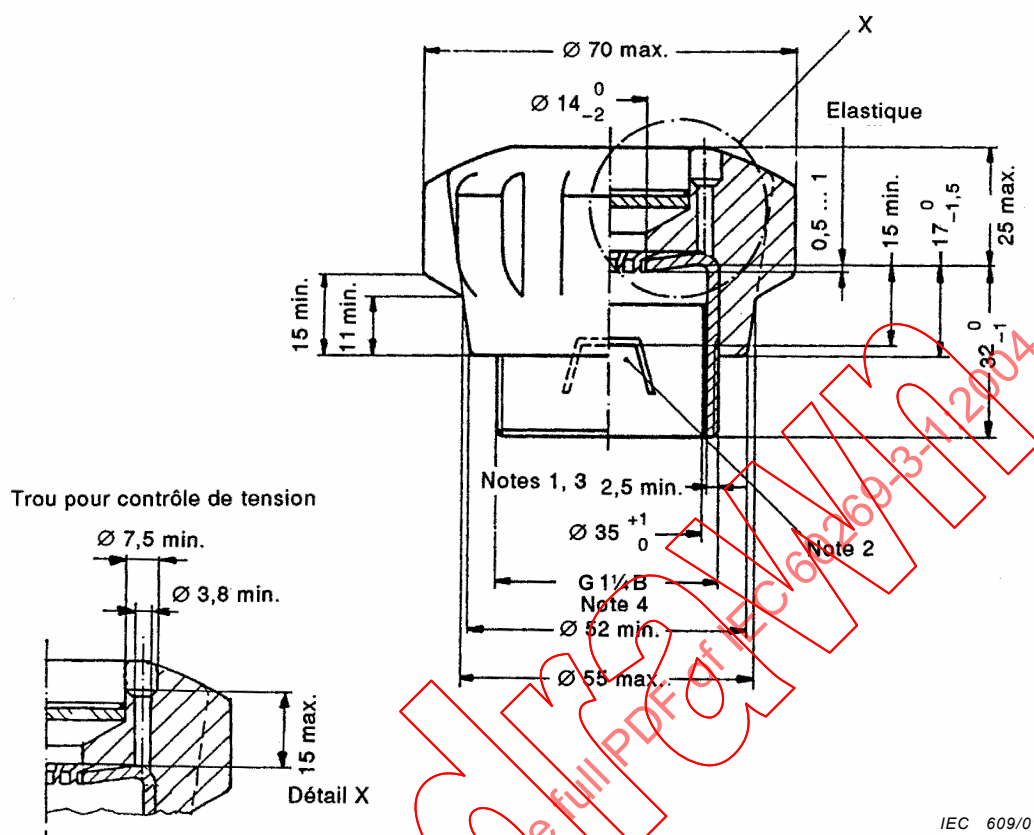
	I_n A	d_1	d_2 (min.)	d_3 (max.)	d_4 (max.)	d_5 (min.)	s (note 1) (min.)
DII	25	E27	32	34	38	22,6	0,27
DIII	63	E33	40	43	48	28,1	0,37

NOTE 1 Mean value

NOTE 2 Retaining clip, other retaining means are allowed.

NOTE 3 The hole for the voltage tester is optional.

Figure 7b – Fuse-carrier, D-type. Sizes DII to DIII



Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

NOTE 1 Valeur moyenne

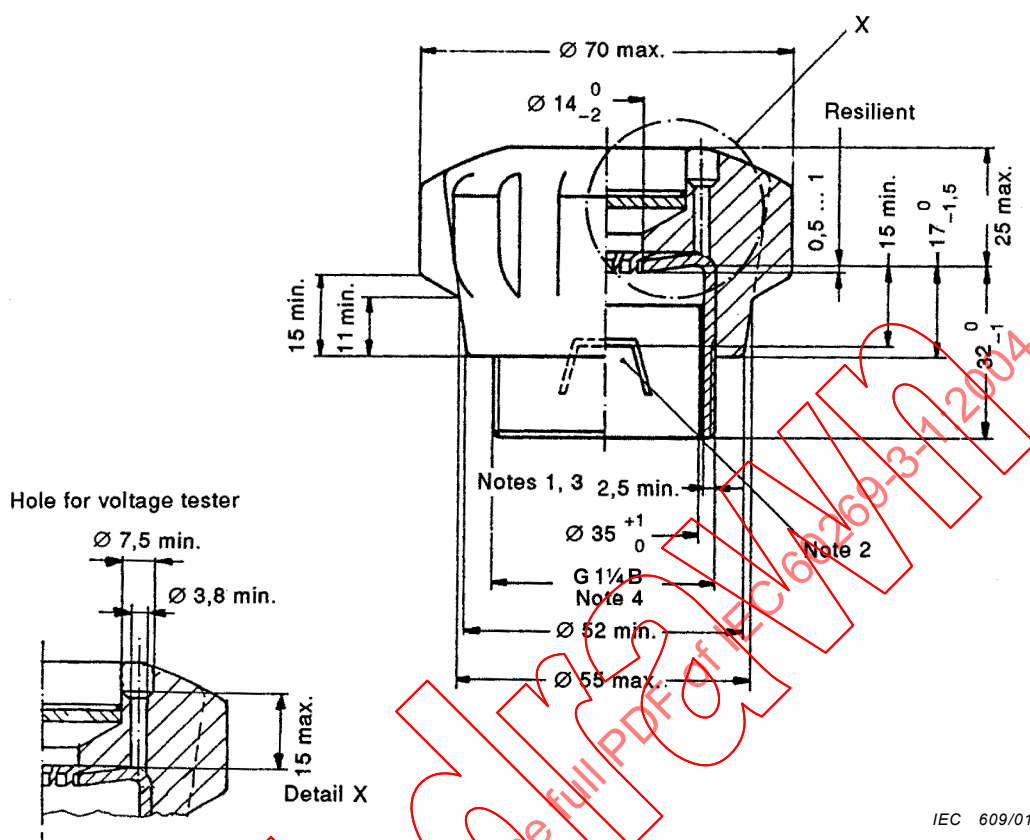
NOTE 2 Clip de maintien, d'autres moyens de maintien sont autorisés.

NOTE 3 Tolérance du premier pas du filetage ⁰/_{-0,5}.

NOTE 4 Filetage selon l'ISO 228-1; calibres limites selon l'ISO 228-2.

NOTE 5 Le trou pour l'appareil de contrôle de la tension est facultatif.

Figure 7c – Porte-fusible, type D. Taille DIV



Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

NOTE 1 Mean value.

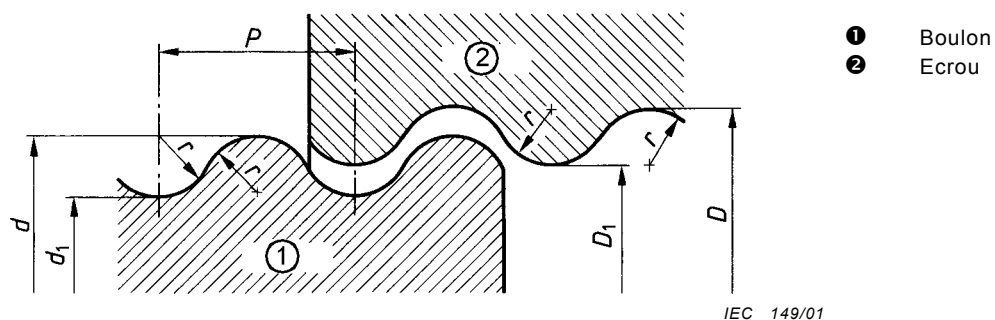
NOTE 2 Retaining clip, other retaining means are allowed.

NOTE 3 Tolerance in the first turn of the thread $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$.

NOTE 4 Thread according to ISO 228-1; limit gauges according to ISO 228-2.

NOTE 5 The hole for the voltage tester is optional.

Figure 7c – Fuse-carrier, D-type. Size DIV

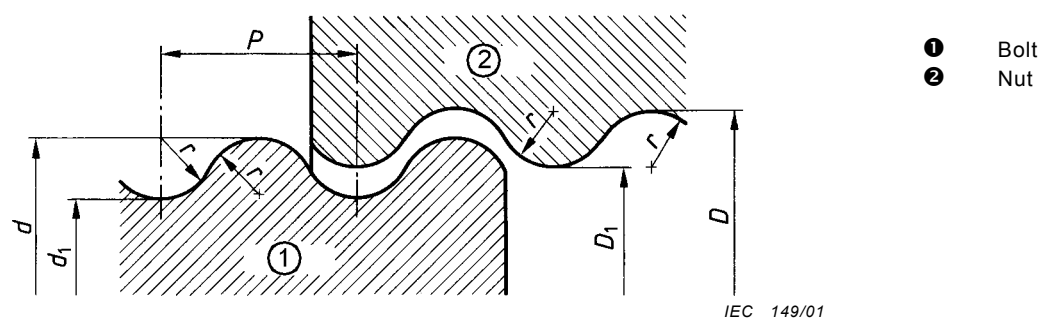


Dimensions en millimètres

Abréviation	Boulon				Ecrou			
	Diamètre extérieur d		Diamètre intérieur d_1		Diamètre extérieur D		Diamètre intérieur D_1	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.	Max.	Min.	Max.
E 14	13,89	13,7	12,29	12,1	13,97	14,16	12,37	12,56
E 18	18,5	18,25	16,8	16,55	18,6	18,85	16,9	17,15
E 27	26,45	26,15	24,26	23,96	26,55	26,85	24,36	24,66
E 33	33,05	32,65	30,45	30,05	33,15	33,55	30,55	30,95

Abréviation	Filetages par 25,4 mm z	Pas P	Congé r
E 14	9	2,822	0,822
E 18	$\approx 8,5$	3	0,875
E 27	7	3,629	1,025
E 33	6	4,233	1,187

Figure 7d – Filetages Edison pour les fusibles de type D; dimensions limites

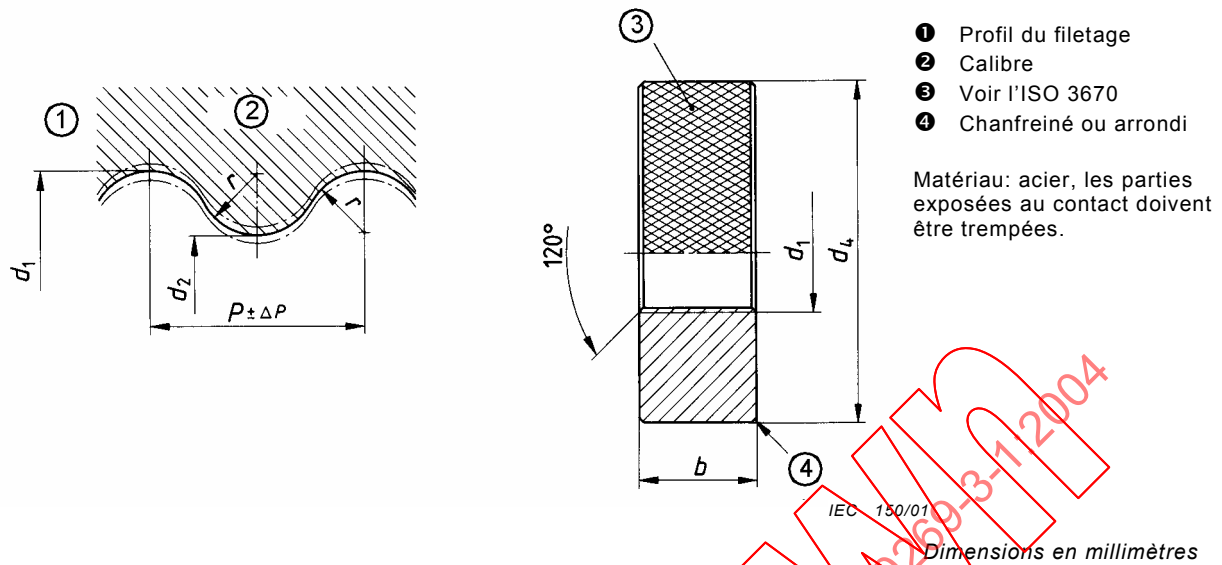


Dimensions in millimetres

Abbreviation	Bolt				Nut			
	External diameter d		Core diameter d_1		External diameter D		Core diameter D_1	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.	Max.	Min.	Max.
E 14	13,89	13,7	12,29	12,1	13,97	14,16	12,37	12,56
E 18	18,5	18,25	16,8	16,55	18,6	18,85	16,9	17,15
E 27	26,45	26,15	24,26	23,96	26,55	26,85	24,36	24,66
E 33	33,05	32,65	30,45	30,05	33,15	33,55	30,55	30,95

Abbreviation	Threads per 25,4 mm z	Pitch P	Rounding r
E 14	9	2,822	0,822
E 18	$\approx 8,5$	3	0,875
E 27	7	3,629	1,025
E 33	6	4,233	1,187

Figure 7d – Edison thread for D-type fuses; limit dimensions



Anneau de calibre	b	d_1^a	d_2^b	d_4	P	r	Couples M Nm
E 14-D	16	13,89	12,29	38	2,822	0,822	1
E 18-D	20	18,5	16,8	45	3	0,875	1
E 27-D	24	26,45	24,26	63	3,629	1,025	1
E 33-D	32	33,05	30,45	71	4,233	1,187	1,5

^a Valeur maximale du diamètre extérieur du filetage du boulon selon la figure 7d.
^b Valeur maximale du diamètre intérieur du filetage du boulon selon la figure 7d.

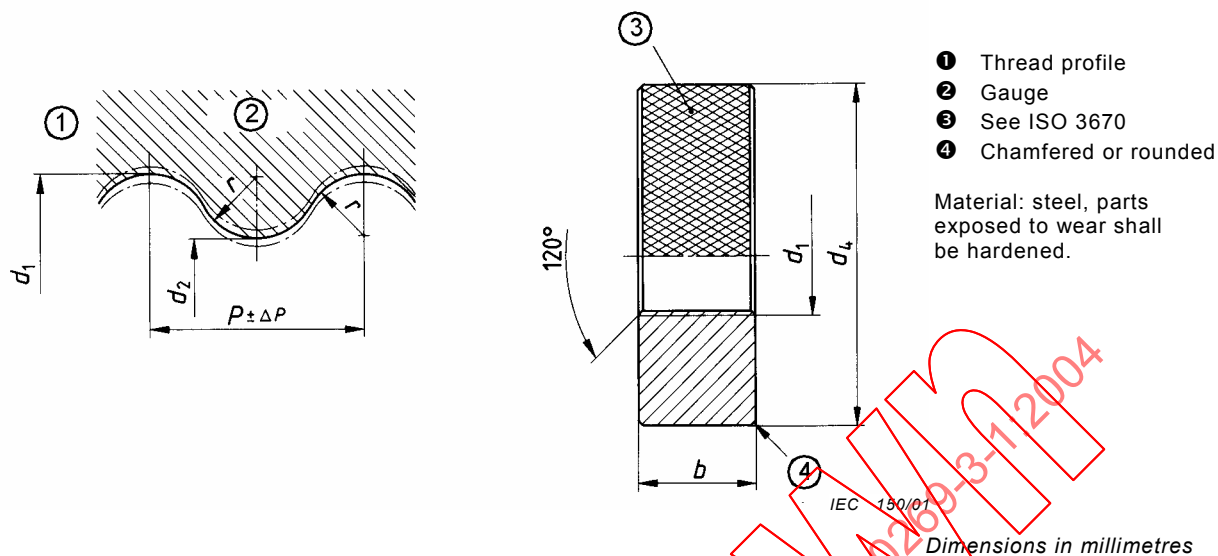
Anneau de calibre	Tolérance de fabrication pour d_1 et d_2	Usure autorisée pour d_1 et d_2	Tolérance pour le pas T_p^c
E 14-D	0 -0,025	+0,02 0	±0,01
E 18-D	0 -0,025	+0,02 0	±0,01
E 27-D	0 -0,03	+0,03 0	±0,01
E 33-D	0 -0,03	+0,04 0	±0,01

^c La tolérance pour le pas est valable quel que soit le nombre de filets sur la longueur filetée de l'anneau de calibre.

Il doit être possible de visser le calibre passant sur toute la longueur du filetage avec le couple maximal M .

Le calibre non passant ne doit pas glisser sur le filetage sous son propre poids.

Figure 7e – Calibres pour le filetage Edison des fusibles de type D, pour anneaux de calibrage passant pour porte-fusible à capots vissés



Ring gauge	b	d_1^a	d_2^b	d_4	P	r	Torques M Nm
E 14-D	16	13,89	12,29	38	2,822	0,822	1
E 18-D	20	18,5	16,8	45	3	0,875	1
E 27-D	24	26,45	24,26	63	3,629	1,025	1
E 33-D	32	33,05	30,45	71	4,233	1,187	1,5

^a Maximum value of the external diameter of the bolt thread according to figure 7d.
^b Maximum value of the core diameter of the bolt thread according to figure 7d.

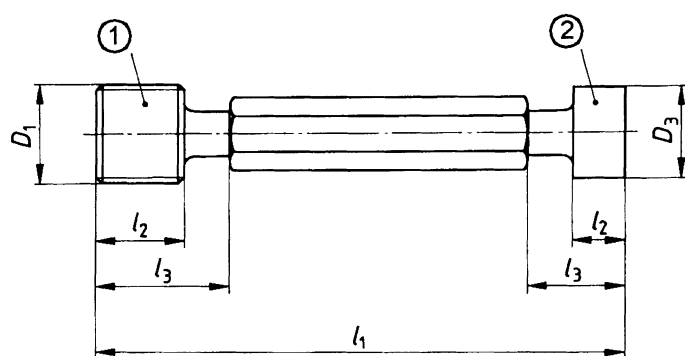
Ring gauge	Manufacturing tolerance for d_1 and d_2	Permissible wear for d_1 and d_2	Tolerance for the pitch T_p^c
E 14-D	0 -0,025	+0,02 0	±0,01
E 18-D	0 -0,025	+0,02 0	±0,01
E 27-D	0 -0,03	+0,03 0	±0,01
E 33-D	0 -0,03	+0,04 0	±0,01

^c The tolerance for the pitch is valid for any number of threads within the length of thread of the ring gauge.

It shall be possible to screw the go gauge on the whole length of the thread with the maximum torque M .

The not-go gauge shall not slip on the thread under its own weight.

Figure 7e – Gauges for Edison thread for D-type fuses for screwed shells of fuse-carrier go ring gauges



- ① Calibre du plot fileté passant
- ② Calibre du plot fileté non passant

Pour les détails, voir le dessin à la page suivante.

Matériau: acier, les parties exposées au contact doivent être trempées.

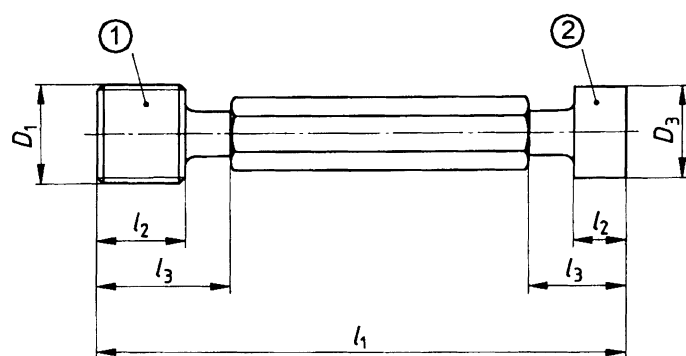
IEC 151/01

Dimensions en millimètres

Calibre du plot	D_1^a	D_3^b	l_1^c	l_2		l_3	
				Filetage calibre passant 0 -0,3	Calibre non passant 0 -0,3	Filetage calibre passant	Calibre non passant
E 14-D-Gd	13,97	12,56	103	16	8	24	16
E 18-D-Gd	18,60	17,15	120	20	10	30	20
E 27-D-Gd	26,55	24,66	142	24	14	36	26
E 33-D-Gd	33,15	30,95	167	32	15	47	30

^a Voir le tableau suivant.
^b Valeur maximale du diamètre intérieur du filetage de l'écrou selon la figure 7d.
^c La longueur totale l_1 est une dimension approximative.

Figure 7f – Calibres pour filetage Edison, fusibles de type D, calibres passant et non passant pour capots vissés des socles



- ① Thread plug gauge go
② Thread plug gauge not-go

For details, see the drawing on the next page.
Material: steel, parts exposed to wear shall be hardened.

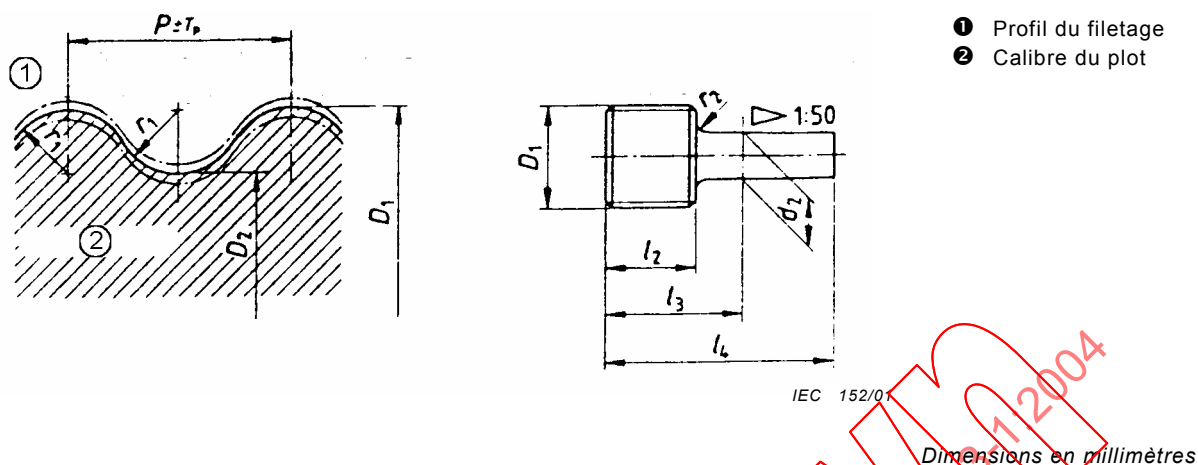
IEC 151/01

Dimensions in millimetres

Plug gauge	D_1^a	D_3^b	l_1^c	l_2		l_3	
				Thread go gauge 0 -0,3	Not-go gauge 0 -0,3	Thread go gauge	Not-go gauge
E 14-D-Gd	13,97	12,56	103	16	8	24	16
E 18-D-Gd	18,60	17,15	120	20	10	30	20
E 27-D-Gd	26,55	24,66	142	24	14	36	26
E 33-D-Gd	33,15	30,95	167	32	15	47	30

^a See the following table.
^b Maximum value of the core diameter of the nut thread according to figure 7d.
^c The total length l_1 is an approximate dimension.

Figure 7f – Gauges for Edison thread, D-type fuses, go and not-go plug gauges for screwed shells of fuse-bases



Calibre passant du plot	D_1^a	D_2^b	$d_2 \pm 0,01$	$l_2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,3 \end{smallmatrix}$	$l_3 \text{ min.}$	l_4	P	r_1	r_2
E 14-D-Gk	13,97	12,37	7	16	24	44	2,822	0,822	2
E 18-D-Gk	18,60	16,9	12	20	30	52	3	0,875	2,5
E 27-D-Gk	26,55	24,36	12	24	36	60	3,629	1,025	2,5
E 33-D-Gk	33,15	30,55	16	32	47	72	4,233	1,187	4

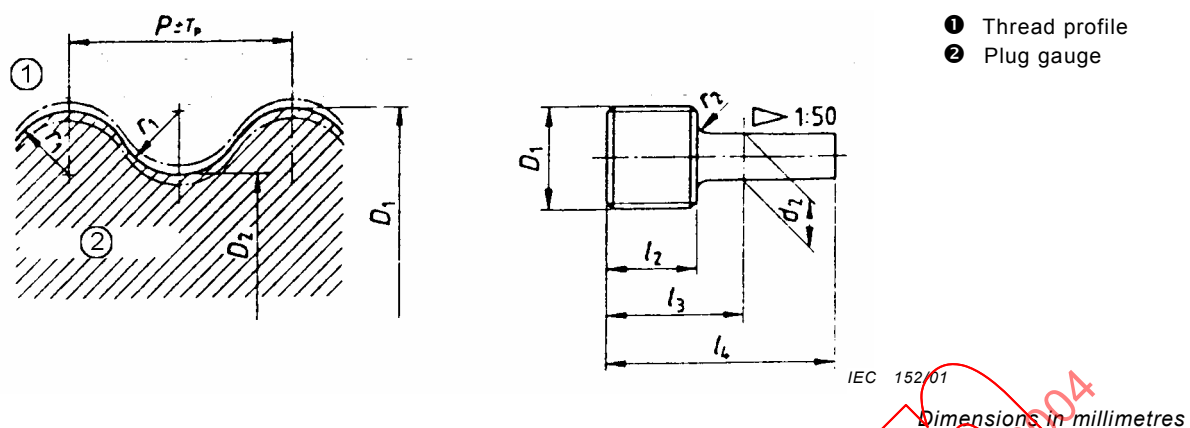
^a Limite inférieure du diamètre extérieur du filetage de l'écrou selon la figure 7d.
^b Limite inférieure du diamètre intérieur du filetage de l'écrou selon la figure 7d.

Calibre passant du plot	Tolérance de fabrication pour D_1 et D_2	Usure autorisée pour D_1 et D_2	Tolérance pour le pas T_p^c	Couple M Nm
E 14-D-Gk	$+0,025$ 0	0 $-0,02$	$\pm 0,01$	1
E 18-D-Gk	$+0,025$ 0	0 $-0,02$	$\pm 0,01$	1
E 27-D-Gk	$+0,03$ 0	0 $-0,03$	$\pm 0,01$	1
E 33-D-Gk	$+0,03$ 0	0 $-0,04$	$\pm 0,01$	1,5

^c La tolérance pour le pas T_p est valable quel que soit le nombre de filets sur la longueur du filetage.

Il doit être possible de visser le calibre passant à demeure au moins avec le couple maximal M .
 Le calibre non passant ne doit pas pouvoir s'engager sous son propre poids.

Figure 7f – Calibres pour filetage Edison, fusibles de type D, calibres passant et non passant pour capots vissés des socles (suite)



Go plug gauge	D_1^a	D_2^b	d_2 $\pm 0,01$	l_2 0 $-0,3$	l_3 min.	l_4	P	r_1	r_2
E 14-D-Gk	13,97	12,37	7	16	24	44	2,822	0,822	2
E 18-D-Gk	18,60	16,9	12	20	30	52	3	0,875	2,5
E 27-D-Gk	26,55	24,36	12	24	36	60	3,629	1,025	2,5
E 33-D-Gk	33,15	30,55	16	32	47	72	4,233	1,187	4

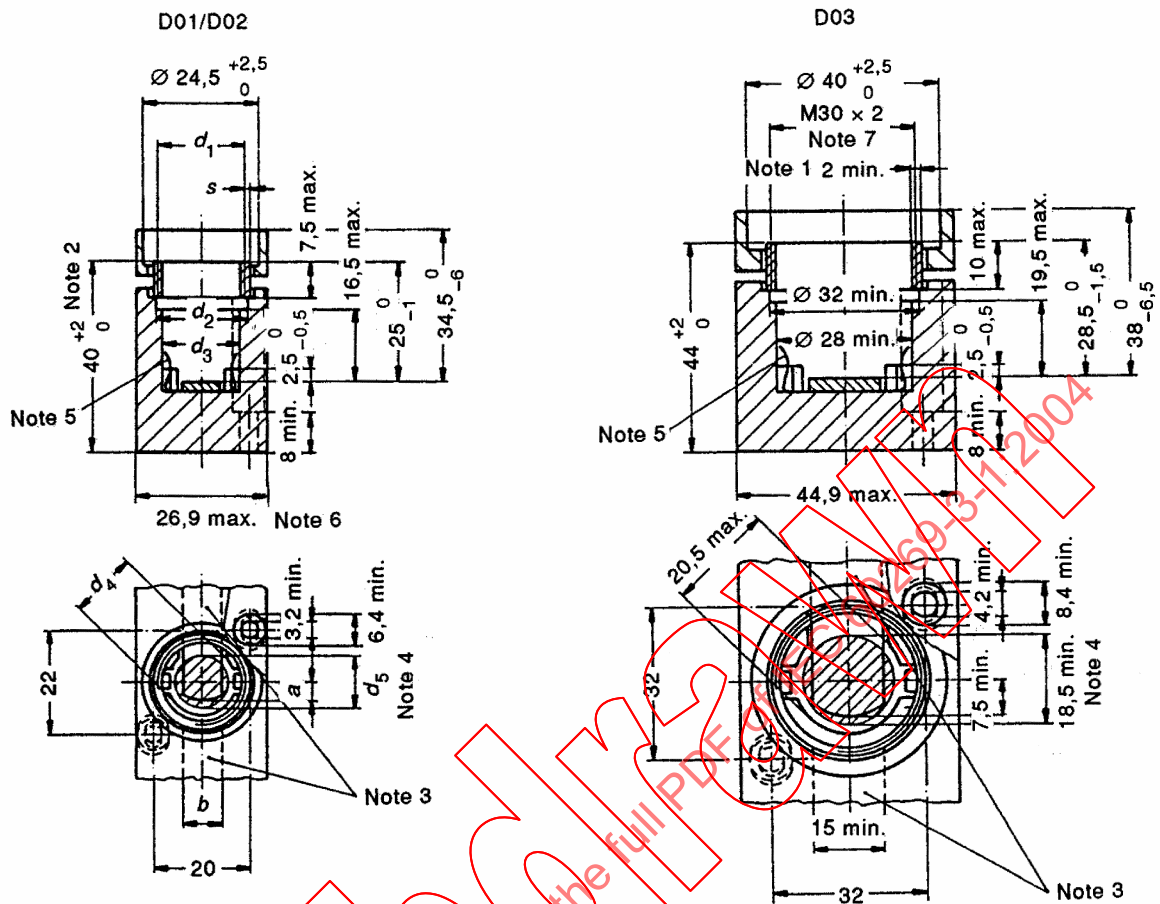
^a Lower limit of the external diameter of the nut thread according to figure 7d.
^b Lower limit of the core diameter of the nut thread according to figure 7d.

Go plug gauge	Manufacturing tolerance for D_1 and D_2	Permissible wear for D_1 and D_2	Tolerance for the pitch T_p^c	Torque M Nm
E 14-D-Gk	$+0,025$ 0	0 $-0,02$	$\pm 0,01$	1
E 18-D-Gk	$+0,025$ 0	0 $-0,02$	$\pm 0,01$	1
E 27-D-Gk	$+0,03$ 0	0 $-0,03$	$\pm 0,01$	1
E 33-D-Gk	$+0,03$ 0	0 $-0,04$	$\pm 0,01$	1,5

^c The tolerance for the pitch T_p is valid for any number of the thread being within the length of thread.

It shall be possible to screw the go gauge home at least with the maximum torque M . The not-go gauge shall not engage under its own weight.

Figure 7f – Gauges for Edison thread, D-type fuses, go and not-go plug gauges for screwed shells of fuse-bases (continued)



IEC 610/01

	I_n A	a (min.)	b (min.)	d_1	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4	d_5 (min.)	s (min.)		Q (note 3) (min.) (mm ²)
										Tolérance (note 1)	
DO1	16	2,5	5	E14	15	13	9,7 max.	6,5	0,3	–0,05	10
DO2	63	4	6	E18	19,5	17	13,7 max.	10,5	0,65	–0,15	30
DO3	100	Voir dessin								–0,25	60

NOTE 1 Tolérance du premier pas du filetage.

NOTE 2 Valeur préférentielle – pour les socles montés sur rail, cette valeur se réfère au bord supérieur du rail de montage.

NOTE 3 Section des barrettes de connexion au moins Q mm². La section des barrettes de connexion peut être réduite au voisinage de leurs propres moyens de fixation et au voisinage de leurs bornes. La section des barrettes de connexion est calculée pour un alliage contenant au moins 62 % de cuivre. Les barrettes de connexion en cuivre pur ou en d'autres matériaux ayant une meilleure conductivité que celle calculée de l'alliage de cuivre peuvent avoir une section correspondante inférieure.

NOTE 4 A l'intérieur du cercle hachuré, aucune partie ne doit faire saillie par rapport à la surface.

NOTE 5 Pince élastique pour l'élément de calibrage. Une connexion conductrice entre la pince et les parties actives n'est pas autorisée.

NOTE 6 Pour des socles multiples, la valeur correspondante est multipliée.

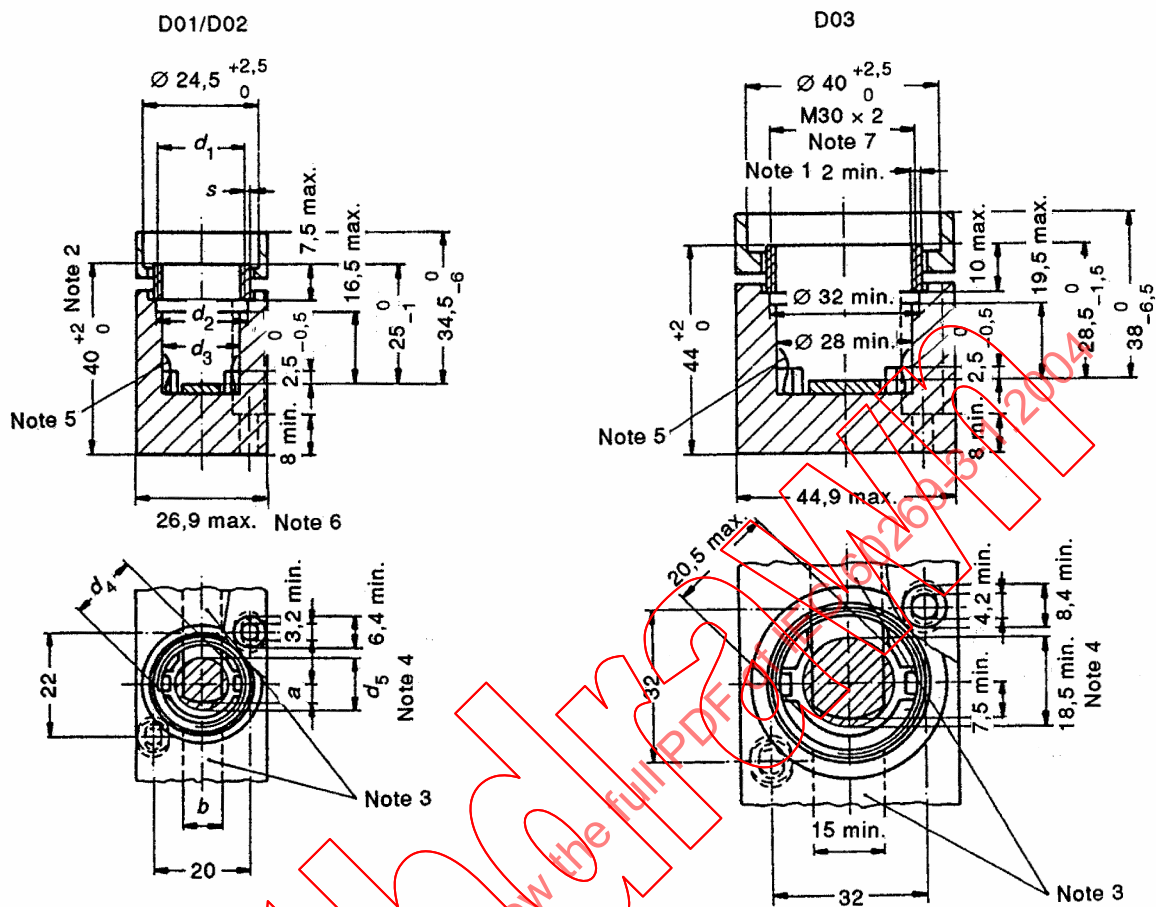
NOTE 7 Filetage selon l'ISO 965-1, classe 7 H.

Les parties isolantes sont en matière céramique ou en tout autre matière présentant une résistance à la chaleur suffisamment élevée.

Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 8a – Socle, type D. Taille DO1 à DO3



	I_n A	a (min.)	b (min.)	d_1 (min.)	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4	d_5 (min.)	s (min.)		Q (note 3) (min.) (mm ²)
										Tolerance (note 1)	
D01	16	2,5	5	E14	15	13	9,7 max.	6,5	0,3	-0,05	10
D02	63	4	6	E18	19,5	17	13,7 max.	10,5	0,65	-0,15	30
D03	100	See sketch								-0,25	60

NOTE 1 Tolerance in first turn of the thread.

NOTE 2 Preferred value – For fuse-bases for rail-mounting, this value refers to the top edge of the mounting rail.

NOTE 3 Cross-sectional area of the connecting strips at least $Q \text{ mm}^2$. The cross-sectional area of the connecting strips may be reduced in the region of their own fixing means and in the region of terminals. The cross-sectional area of the connecting strips is calculated for an alloy containing at least 62 % copper. Connecting strips made of pure copper or other materials with better conductivity than that of the calculated copper alloy may have corresponding lower cross-sectional areas.

NOTE 4 Within the hatched circle area no projection is allowed above the contact area.

NOTE 5 Resilient grip for gauge-piece. A conductive connection between the grip and live parts is not allowed.

NOTE 6 For multiple fuse-bases, the multiple value is relevant.

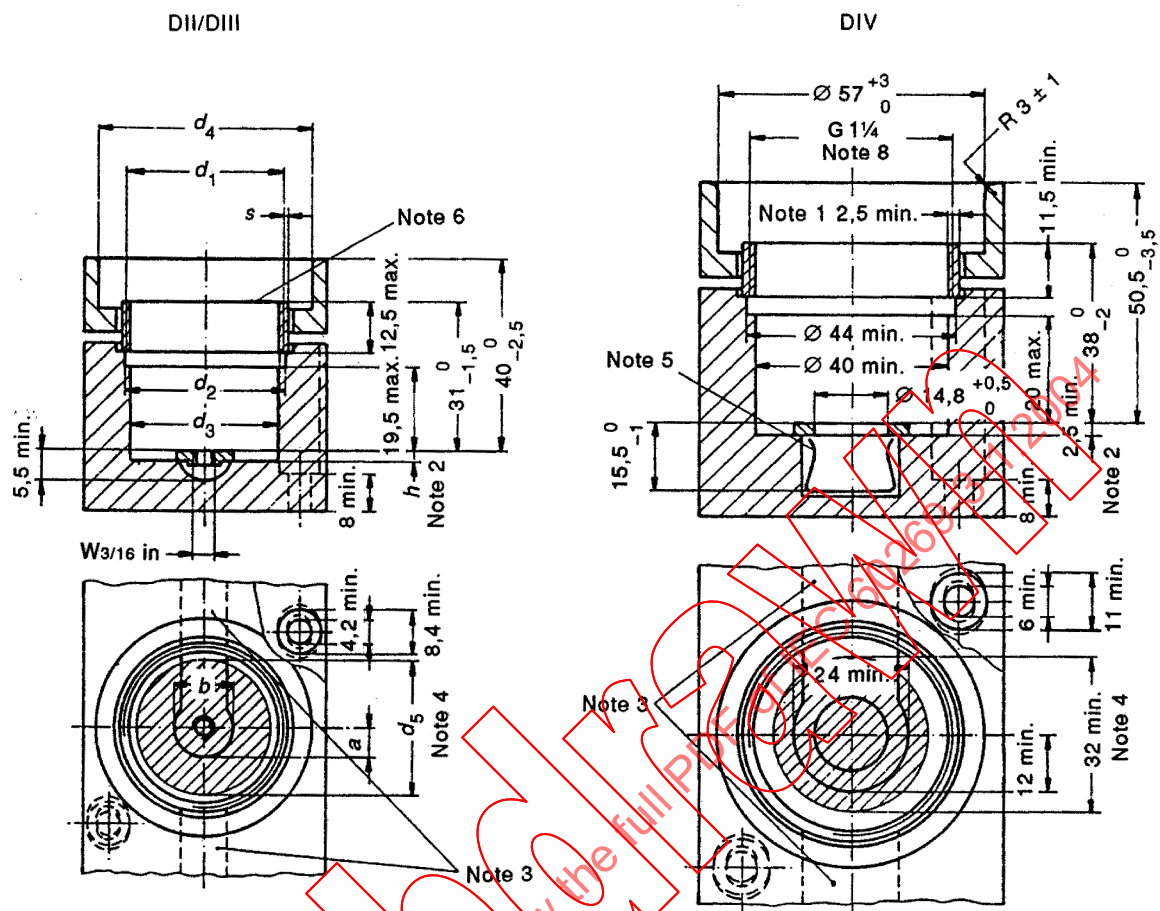
NOTE 7 Thread according to ISO 965-1, class designation 7 H.

Insulating parts of ceramic or other sufficiently heat resistant material.

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Figure 8a – Fuse-base, D-type. Sizes D01 to D03



IEC 611/01

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Insulating parts of ceramic or other sufficiently heat resistant material.

	I_n A	a (min.)	b (min.)	d_1	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4 (note 7)	d_5 (min.)	h (note 2) (min.)	s (min.)		Q (note 3) (min.) (mm ²)
											Tolerance (note 1)	
DII	25	5	10	E27	27	25,5	35 ⁺² ₀	24,5	2	0,5	−0,1	15
DIII	63	6	12	E33	33,5	31,5	45 ^{+2,5} ₀	30,5	2,5	0,65	−0,15	30
DIV	100	See sketch									−0,5	60

NOTE 1 Tolérance du premier pas du filetage.

NOTE 2 Epaisseur de la barrette du fond de connexion seulement, longueur effective minimale de la partie taraudée dans la barrette: 2,2 mm (DII) et 3,2 mm (DIII) pour W3/16 in.

NOTE 3 Section des barrettes de connexion: au moins $Q \text{ mm}^2$. La section des barrettes de connexion peut être réduite près de leurs propres moyens de fixation et de leurs bornes. La section des barrettes de connexion est calculée pour un alliage, contenant au moins 62 % de cuivre. Les barrettes de connexion, faites de cuivre pur ou dans un autre matériau dont les conductivités électrique et thermique sont meilleures que celles calculées de l'alliage de cuivre peuvent avoir une section correspondante inférieure.

NOTE 4 A l'intérieur du cercle hachuré, aucune partie ne doit faire saillie par rapport à la surface.

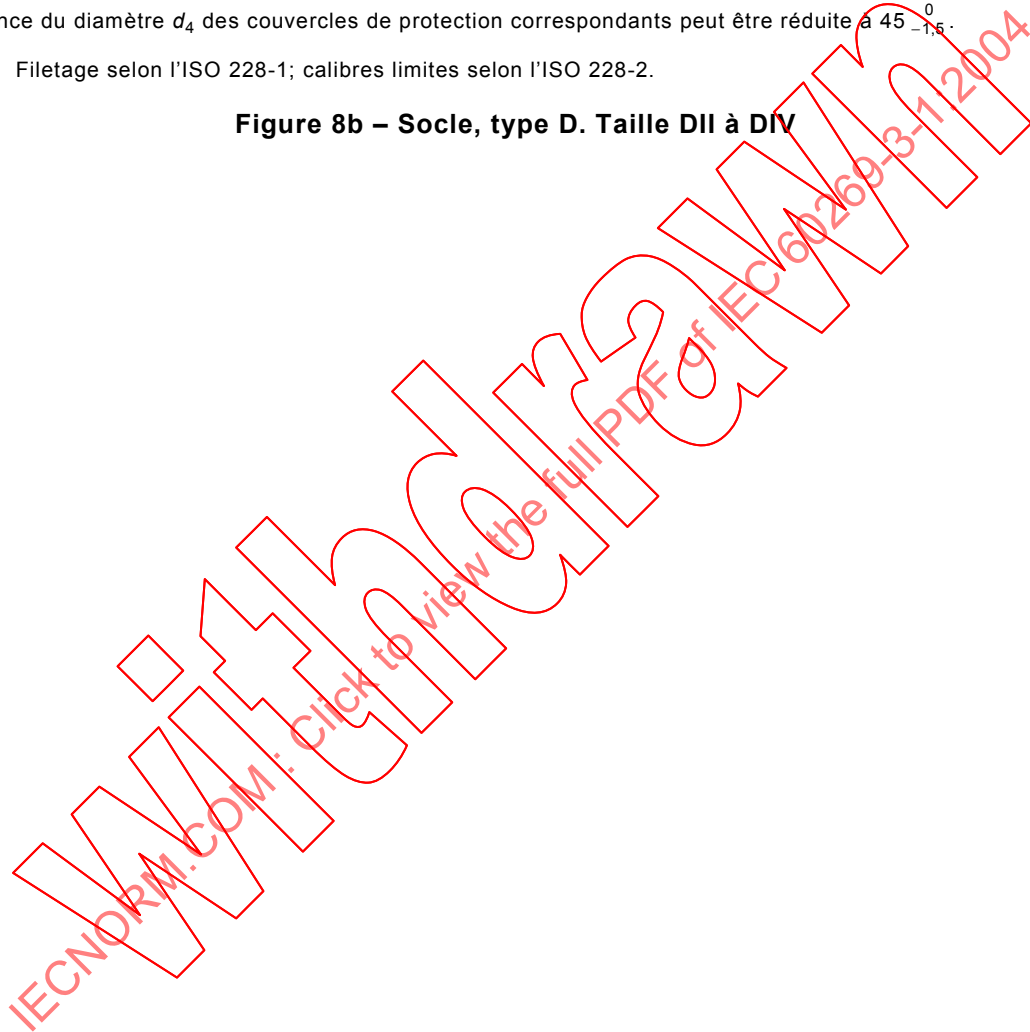
NOTE 5 Pince élastique pour l'élément de calibrage.

NOTE 6 Longueur effective du filetage au moins 7 mm à partir du sommet de la chemise filetée.

NOTE 7 Quand des socles de taille DIII sont utilisés dans des ensembles (par exemple appareils d'utilisation) la tolérance du diamètre d_4 des couvercles de protection correspondants peut être réduite à $45^{+0}_{-1,5}$.

NOTE 8 Filetage selon l'ISO 228-1; calibres limites selon l'ISO 228-2.

Figure 8b – Socle, type D. Taille DII à DIV



NOTE 1 Tolerance in first turn of the thread.

NOTE 2 Only thickness of bottom of connecting strip, minimum effective length of thread in connecting strip: 2,2 mm (DII) and 3,2 mm (DIII) for W3/16 in.

NOTE 3 Cross-sectional area of the connecting strip at least $Q \text{ mm}^2$. The cross-sectional area of the connecting strips may be reduced in the region of their own fixing means and in the region of terminals. The cross-sectional area of the connecting strips is calculated for an alloy, containing at least 62 % copper. Connecting strips, made of pure copper or other materials with improved electrical and thermal conductivity than the calculated copper alloy may have corresponding lower cross-sectional areas.

NOTE 4 Within the hatched circle area no projection is allowed above the contact area.

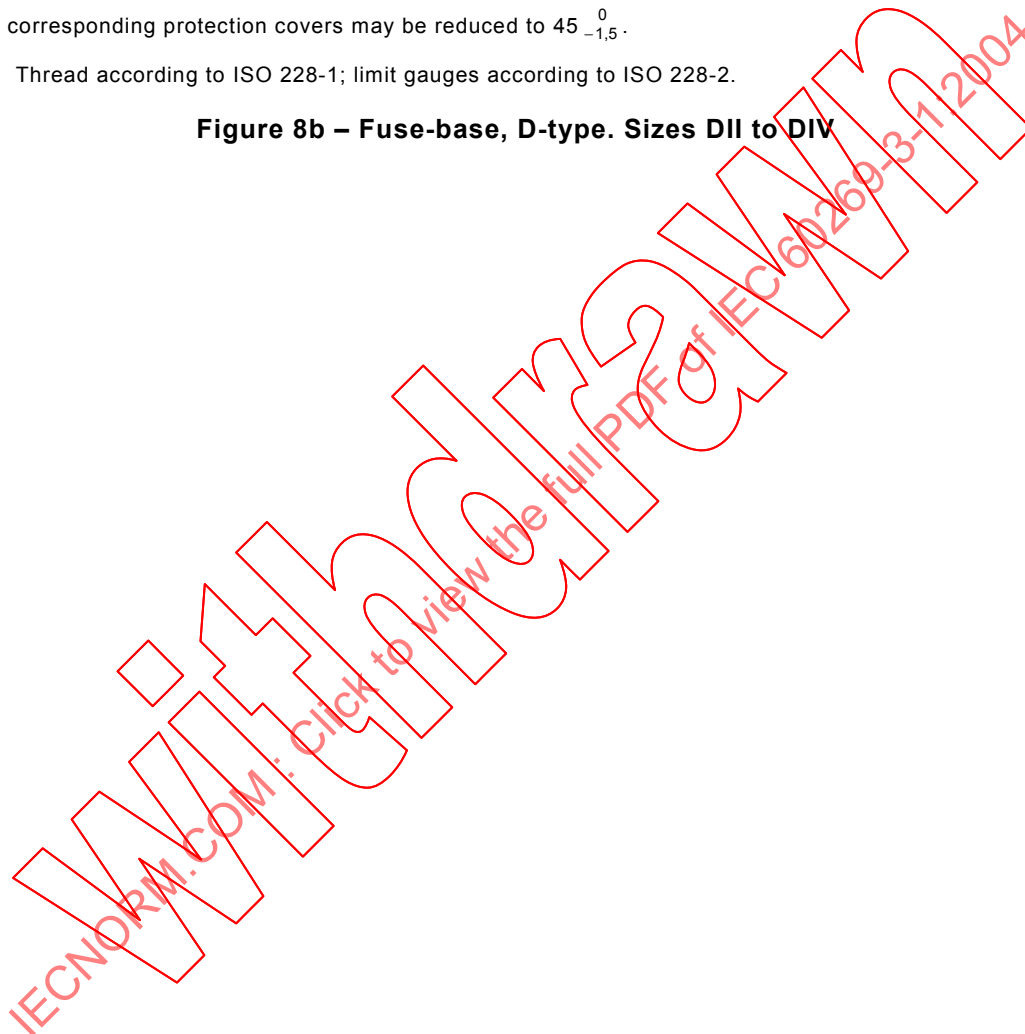
NOTE 5 Resilient grip for gauge-piece.

NOTE 6 Effective thread length at least 7 mm from the top of the screwed shell.

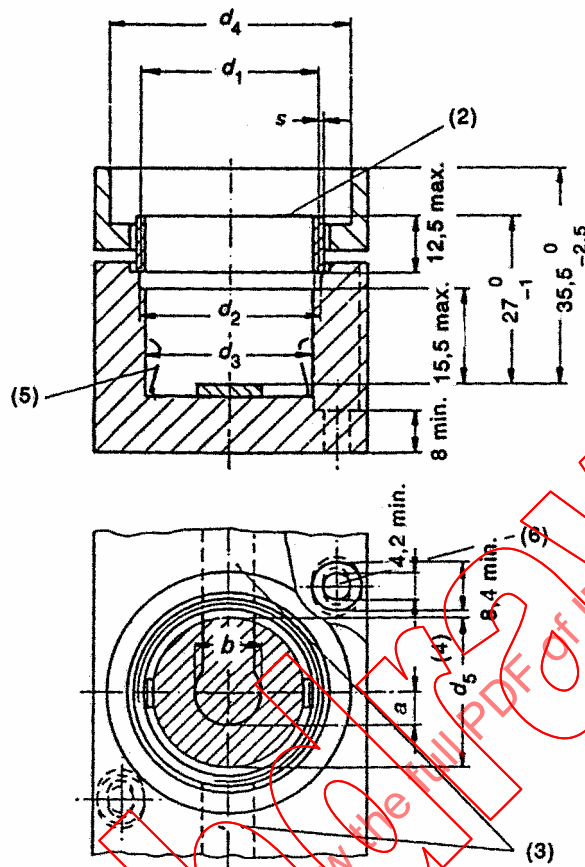
NOTE 7 When fuse-bases of size DIII are used in assemblies (e.g. consumer units) the tolerance of the diameter d_4 of the corresponding protection covers may be reduced to $45 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$.

NOTE 8 Thread according to ISO 228-1; limit gauges according to ISO 228-2.

Figure 8b – Fuse-base, D-type. Sizes DII to DIV



Les dessins ne préjugent pas des dimensions non cotées.



IEC 612/01

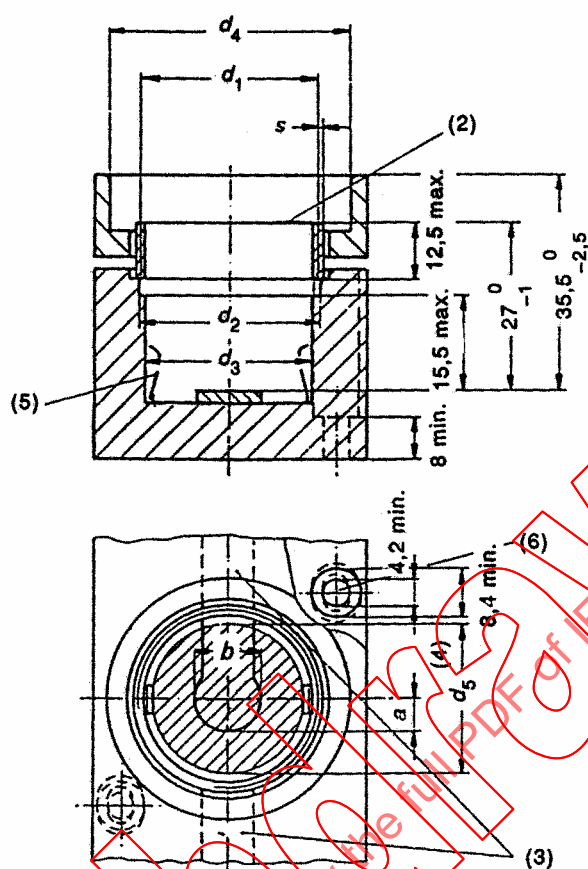
Dimensions en millimètres

	I_n A	a (min.)	b (min.)	d_1 (min.)	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4 (note 7)	d_5 (min.)	h (note 2) (min.)	s (min.)		Q (note 3) (mm ²) (min.)
											Tolérance (note 1)	
DII	25	5	10	E27	27	25,5	35^{+2}_0	24,5	2	0,5	–0,1	15
DIII	63	6	12	E33	33,5	31,5	$45^{+2,5}_0$ (7)	30,5	2,5	0,65	–0,15	30

Les parties isolantes sont en matière céramique ou en tout autre matière présentant une résistance à la chaleur suffisamment élevée.

Les parties transportant le courant sont en cuivre ou en un alliage de cuivre.

The sketches are not intended to govern design except as regards the dimensions shown.



IEC 612/01

Dimensions in millimetres

	I_n A	a (min.)	b (min.)	d_1	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4 (note 7)	d_5 (min.)	h (note 2) (min.)	s (min.)		Q (note 3) (mm ²) (min.)
											Tolerance (note 1)	
DII	25	5	10	E27	27	25,5	35^{+2}_0	24,5	2	0,5	-0,1	15
DIII	63	6	12	E33	33,5	31,5	$45^{+2,5}_0$ (7)	30,5	2,5	0,65	-0,15	30

Insulating parts of ceramic or other sufficiently heat-resistant material.

Current-carrying parts of copper or copper alloy.

NOTE 1 Tolérance du premier pas du filetage: $\begin{matrix} 0 \\ -0,1 \end{matrix}$ (E27)
 $\begin{matrix} 0 \\ -0,15 \end{matrix}$ (E33).

NOTE 2 Longueur effective du filetage au moins 7 mm à partir du sommet du capot vissé.

NOTE 3 Section des barrettes de connexion: au moins $Q \text{ mm}^2$. La section des barrettes de connexion peut être réduite près de leurs propres moyens de fixation et de leurs bornes. La section des barrettes de connexion est calculée pour un alliage, contenant au moins 62 % de cuivre. Les barrettes de connexion, faites de cuivre pur ou dans un autre matériau dont les conductivités électrique et thermique sont meilleures que celles calculées de l'alliage de cuivre peuvent avoir une section correspondante inférieure.

NOTE 4 A l'intérieur du cercle hachuré, aucune partie ne doit faire saillie par rapport à la surface.

NOTE 5 Pince élastique pour l'élément de calibrage.

NOTE 6 Des trous ovales ou fermés au choix sont admis.

NOTE 7 Quand des socles de taille DIII sont utilisés dans des ensembles (par exemple appareils d'utilisation), la tolérance du diamètre d_4 des couvercles de protection correspondants peut être réduite à $45 \begin{matrix} 0 \\ -1,5 \end{matrix} \text{ mm}$.

**Figure 8c –Socle, type D pour des bagues de calibrage à insérer de force.
 Taille DII à DIII**

NOTE 1 Tolerance in first turn of the thread: $\begin{matrix} 0 \\ -0,1 \end{matrix}$ (E27)
 $\begin{matrix} 0 \\ -0,15 \end{matrix}$ (E33).

NOTE 2 Effective thread length at least 7 mm from the top of the screwed shell.

NOTE 3 Cross-sectional area of the connecting strips: at least $Q \text{ mm}^2$. The cross-sectional area of the connecting strips may be reduced in the region of their own fixing means and in the region of terminals. The cross-sectional area of the connecting strips is calculated for an alloy, containing at least 62 % copper. Connecting strips, made of pure copper or other material with improved electrical and thermal conductivity than the calculated copper alloy may have corresponding lower cross-sectional areas.

NOTE 4 Within the hatched circle area, no projection is allowed above the contact area.

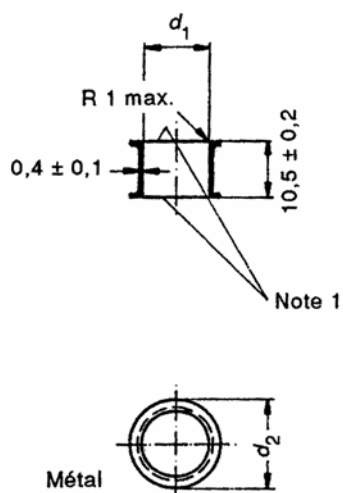
NOTE 5 Resilient grip for gauge-piece.

NOTE 6 Alternatively closed or open, oval holes permitted.

NOTE 7 When fuse-bases size DIII are used in assemblies (e.g. consumer units) the tolerance of the diameter d_4 of corresponding protection covers may be reduced to $45 \begin{matrix} 0 \\ -1,5 \end{matrix} \text{ mm}$.

Figure 8c – Fuse-base, D-type for push-in gauge rings. Size DII to DIII

Elément de calibrage D01/D02/D03



	l_n A	d_1 $\pm 0,1$	d_2 $\pm 0,1$
DO1	2	7,9	12
	4	7,9	
	6	7,9	
	10	9,1	
	13	9,1	
	16	(note 4)	
DO2	20	11,5	16,6
	25	12,7	
	35	13,9	
	50	15,1	
	63	(note 4)	
	80	23	
DO3	100	(note 4)	27

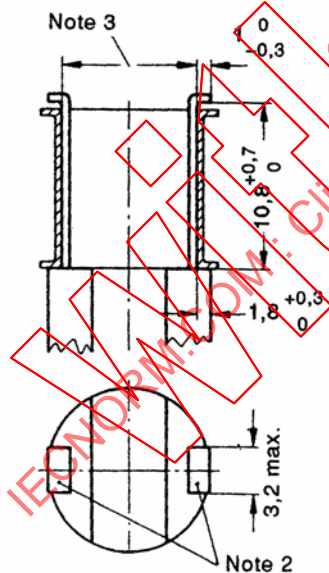
NOTE 1 Surface colorée selon la figure 6b (tableau).

NOTE 2 Manchon de la partie de travail.

NOTE 3 Extension de 5 mm à 24 mm.

NOTE 4 Les éléments de calibrage ne s'appliquent pas aux caractéristiques assignées maximales.

Partie de travail de la clé



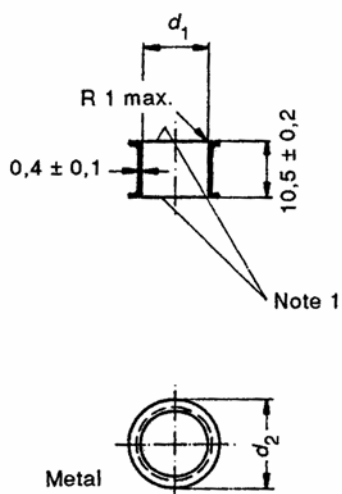
IEC 613/01

Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 9a – Elément de calibrage et clé, type D. Tailles DO1 à DO3

Gauge-piece D01/D02/D03



	I_n A	d_1 $\pm 0,1$	d_2 $\pm 0,1$
DO1	2	7,9	12
	4	7,9	
	6	7,9	
	10	9,1	
	13	9,1	
	16	(note 4)	
DO2	20	11,5	16,6
	25	12,7	
	35	13,9	
	50	15,1	
	63	(note 4)	
	80	23	
DO3	100	(note 4)	27
		(note 4)	

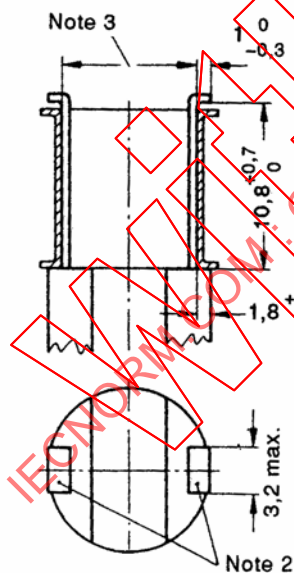
NOTE 1 Coloured according to figure 6b (table).

NOTE 2 Grip of the working head.

NOTE 3 Resilient between 5 mm and 24 mm.

NOTE 4 Gauge-pieces do not apply to the maximum rating.

Working head of hand-key



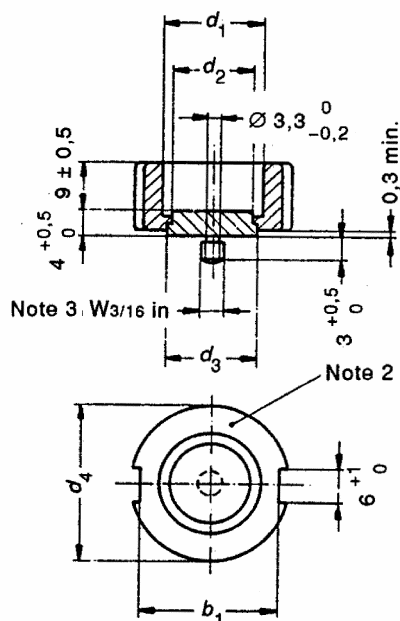
IEC 613/01

Dimensions in millimetres

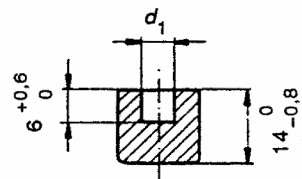
The sketches are not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

Figure 9a – Gauge-piece and hand-key, D-type. Sizes DO1 to DO3

Elément de calibrage à visser DII/DIII

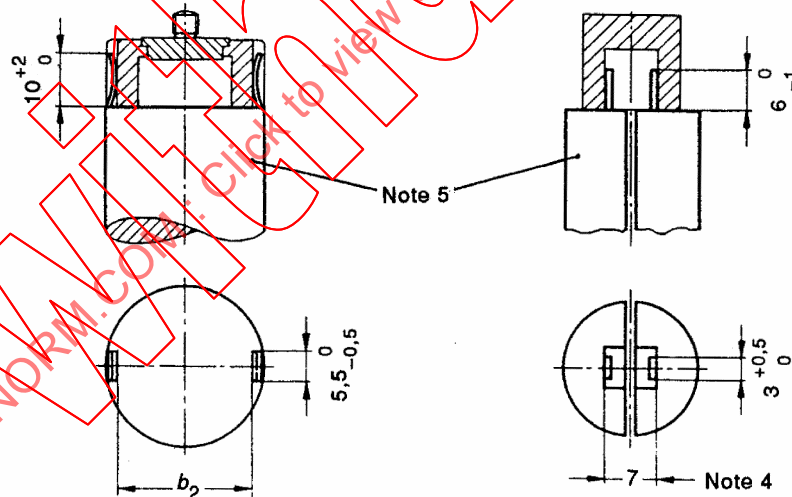


Elément de calibrage DIV



Partie isolante en matière céramique

Partie de travail de la clé

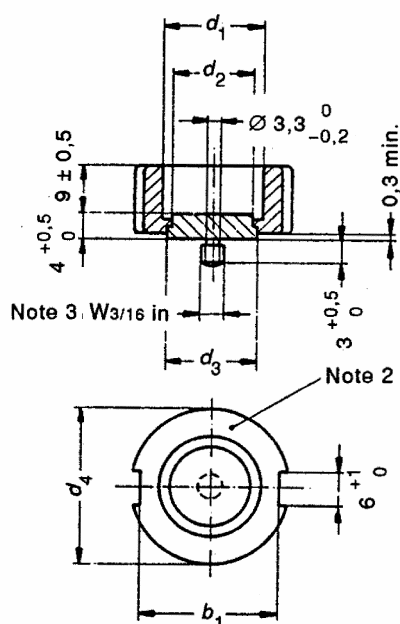


IEC 614/01

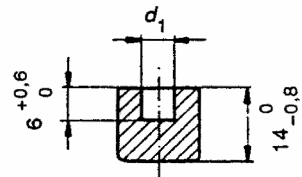
Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Screw-in gauge piece DII/DIII

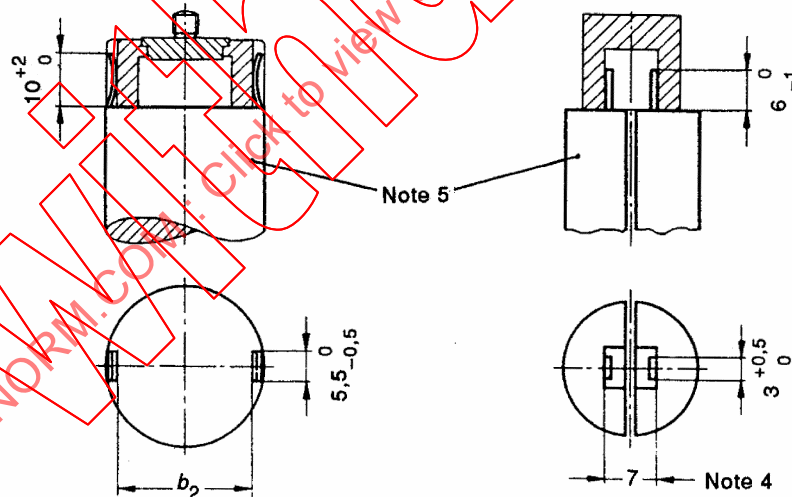


Gauge-piece DIV



Insulating part of ceramic material

Working head of hand key



IEC 614/01

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

	I_n A	d_1 0 +0,8	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4 0 -1,5	b_1 (min.) 0 -1,5	b_2 (max.)
DII	2	6,5	4,5	6,5	24	20	19 (note 6)
	4	6,5					
	6	6,5	6,5				
	10	8,5					
	13	8,5	6,5				
	16	10,5	8,5	8,5			
	20	12,5	9,5	9,5			
	25	14,5					
DIII	35 (note 1)	16,5	15	15	30	26	25 (note 7)
	50	18,5					
	63	20,5					
DIV	80	6	–	–	–	–	–
	100	8	–	–	–	–	–

NOTE 1 Dans certains pays, la valeur nominale de 35 A est remplacée par 32 A et 40 A.

NOTE 2 Surface colorée selon la figure 6b (tableau).

NOTE 3 Longueur effective du filetage au moins 2,5 mm.

NOTE 4 Tolérance de 5 mm à 9 mm.

NOTE 5 Matériau isolant.

NOTE 6 Tolérance de 18 mm à 20,5 mm.

NOTE 7 Tolérance de 24 mm à 26,5 mm.

Figure 9b – Éléments de calibrage et clé, type D. Tailles DII à DIV

	I_n A	d_1 +0,8 0	d_2 (min.)	d_3 (min.)	d_4 0 -1,5	b_1 (min.) 0 -1,5	b_2 (max.)
DII	2	6,5	0 +0,8	4,5	6,5	24	20
	4	6,5					
	6	6,5					
	10	8,5		6,5			
	13	8,5					
	16	10,5		8,5	8,5		
	20	12,5		9,5	9,5		
25	14,5						
DIII	35 (note 1)	16,5	0 +0,8	15	15	30	26
	50	18,5					
	63	20,5					
DIV	80	6	±0,5	-	-	-	-
	100	8		-	-	-	-

NOTE 1 In some countries, the rating of 35 A is replaced by 32 A and 40 A.

NOTE 2 Coloured according to figure 6b (table).

NOTE 3 Effective thread length at least 2,5 mm.

NOTE 4 Resilient between 5 mm and 9 mm.

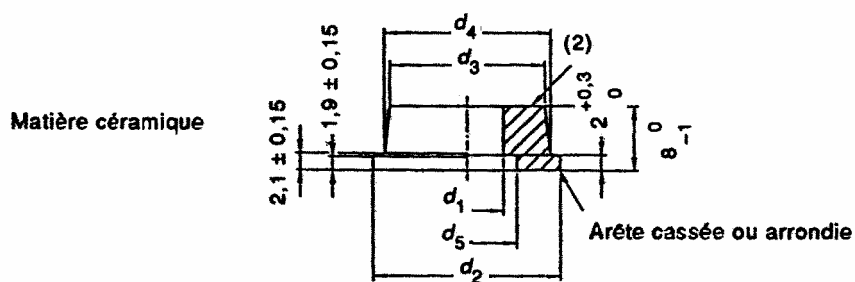
NOTE 5 Insulating material.

NOTE 6 Resilient between 18 mm and 20,5 mm.

NOTE 7 Resilient between 24 mm and 26,5 mm.

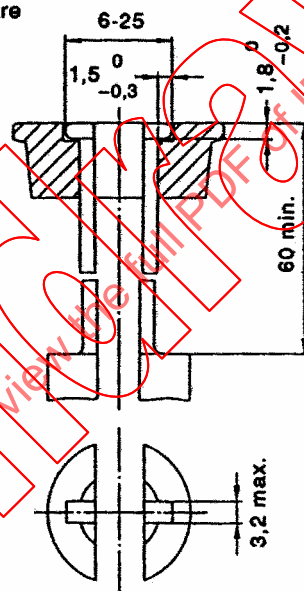
Figure 9b – Gauge-piece and hand-key, D-type. Sizes DII to DIV

Elément de calibrage DII/DIII



Partie de travail de la clé

Elastique entre

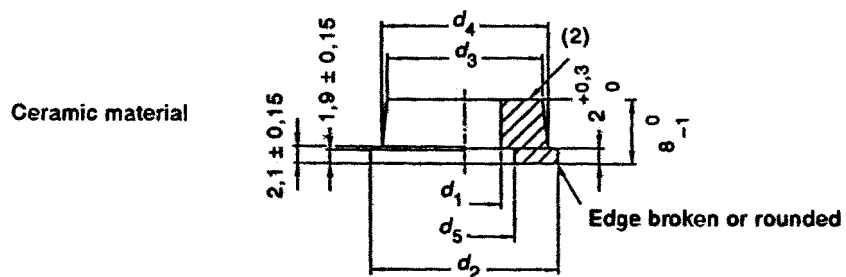


IEC 615/01

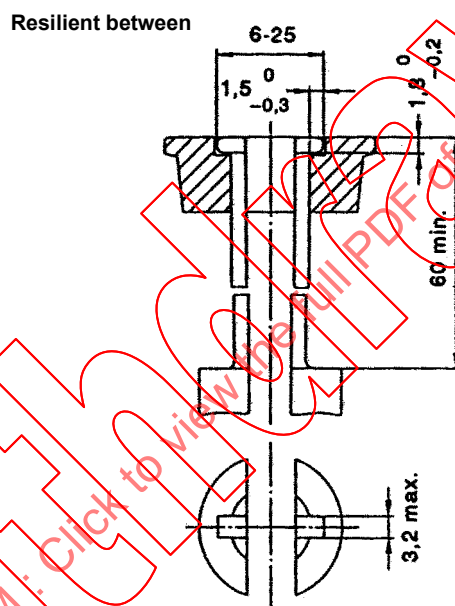
Dimensions en millimètres

Les dessins ne préjugent pas des dimensions non cotées.

Gauge-piece DI/DIII



Working head of hand-key



IEC 615/01

Dimensions in millimetres

The sketches are not intended to govern design except as regards the dimensions shown.

	I_n A	d_1 +0,8 0	d_2 ±0,5	d_3 ±0,5	d_4 ±0,5	d_5 (min.)	Couleur de la surface frontale	
DII	2	6,5	22,5	18,5	20,5	10	Rose	
	4						Brun	
	6						Vert	
	10	8,5				12	Rouge	
	16	10,5					14	Gris
	20	12,5					15,5	Bleu
	25	(3)						
DIII	2	6,5	28,5	24,5	26,5	10	Rose	
	4						Brun	
	6						Vert	
	10	8,5				12	Rouge	
	16	10,5					14	Gris
	20	12,5					16	Bleu
	25	14,5				18	Jaune	
	35 (1)	16,5					20	Noir
	50	18,5					21,5	Blanc
	63	(3)						

NOTE 1 Dans certains pays, la valeur nominale de 35 A est remplacée par 32 A et 40 A.

NOTE 2 Surface colorée.

NOTE 3 Les éléments de calibrage ne s'appliquent pas aux caractéristiques assignées maximales.

Figure 9c – Élément de calibrage et clé, type D pour des bagues de calibrage à insérer de force. Tailles DII à DIII

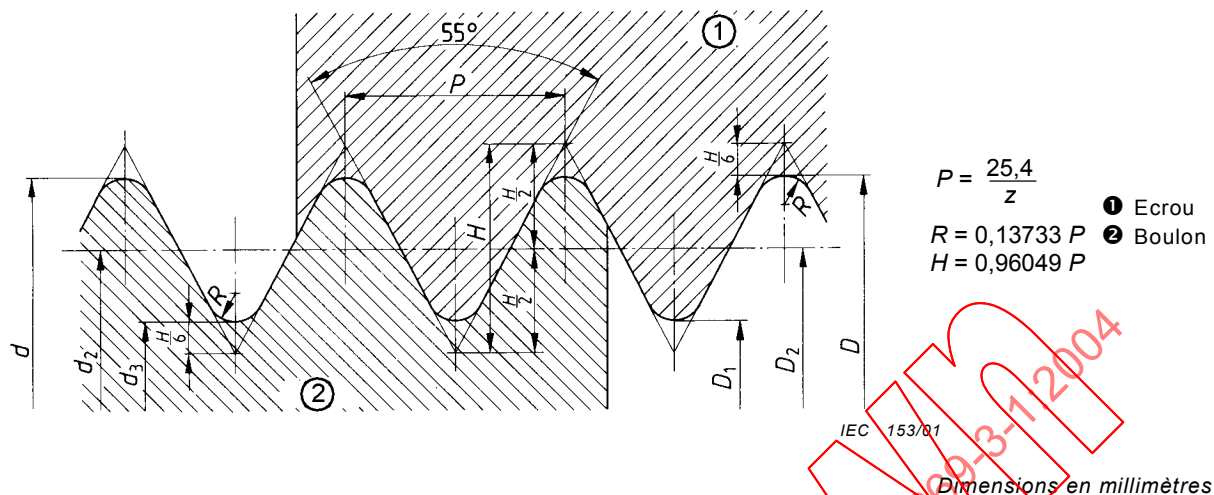
	I_n A	d_1 +0,8 0	d_2 ±0,5	d_3 ±0,5	d_4 ±0,5	d_5 (min.)	Colour of the front surface
DII	2	6,5	22,5	18,5	20,5	10	Pink
	4						Brown
	6						Green
	10	8,5				12	Red
	16	10,5				14	Grey
	20	12,5				15,5	Blue
	25	(3)					
DIII	2	6,5	28,5	24,5	26,5	10	Pink
	4						Brown
	6						Green
	10	8,5				12	Red
	16	10,5				14	Grey
	20	12,5				16	Blue
	25	14,5				18	Yellow
	35 (1)	16,5				20	Black
	50	18,5				21,5	White
	63	(3)					

NOTE 1 In some countries the rating of 35 A is replaced by 32 A and 40 A.

NOTE 2 Coloured surface.

NOTE 3 Gauge-pieces do not apply to the maximum ratings

Figure 9c – Gauge-piece and hand-key, D-type push-in gauge rings. Size DII to DIII



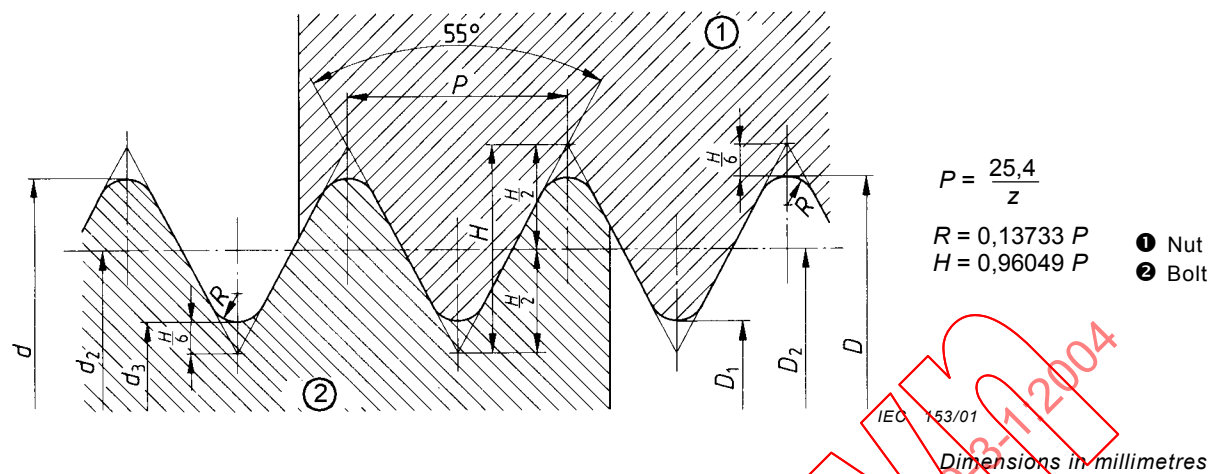
Tailles nominales

Abréviation	Filetage plein $d = D$	Filetages par 25,4 mm z	Pas P	Diamètre du pas de filetage $d_2 = D_2$	Diamètre intérieur $d_3 = D_1$	Section intérieure mm^2
$W \frac{3}{16}$	4,762	24	1,058	4,084	3,406	9,1

Limites du filetage

Abréviation	Filetage du boulon						Filetage de l'écrou					
	Diamètre extérieur d		Diamètre du pas de filetage d_2		Diamètre intérieur d_3		Diamètre extérieur D	Diamètre du pas de filetage D_2		Diamètre intérieur D_1		
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
W ³ / ₁₆	4,732	4,593	4,054	3,965	3,376	3,183	4,762	4,216	4,084	3,744	3,406	

Figure 9d(I) – Filetage Whitworth W 3/16 pour anneaux de calibre vissés et socles correspondants des tailles DII et DIII



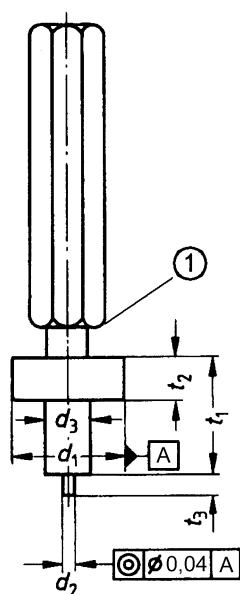
Nominal sizes

Abbreviation	Full thread $d = D$	Threads per 25,4 mm z	Pitch P	Thread-pitch diameter $d_2 = D_2$	Core diameter $d_3 = D_1$	Core cross- section mm^2
$W \frac{3}{16}$	4,762	24	1,058	4,084	3,406	9,1

Thread limits

Abbreviation	Bolt thread						Nut thread				
	External diameter d		Thread-pitch diameter d_2		Core diameter d_3		External diameter D	Thread-pitch diameter D_2		Core diameter D_1	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
$W \frac{3}{16}$	4,732	4,593	4,054	3,965	3,376	3,183	4,762	4,216	4,084	3,744	3,406

Figure 9d(I) – Whitworth thread W 3/16 for screw-in gauge rings and corresponding fuse-bases of sizes DII and DIII

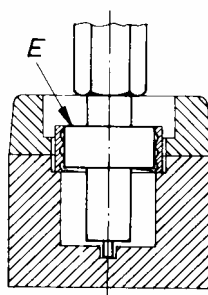


① Arête légèrement arrondie

IEC 154/01

Dimensions en millimètres

Taille	d_1		d_2		d_3	t_1		t_2		t_3		Calibre
	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
DII	24,3	24,2	3	2,9	12	31	30,5	11,5	11	5	4,5	C 17 A
DIII	30,5	30,4	3	2,9	12	31	30,5	11,5	11	5	4,5	C 17 B
DIV	38,9	38,8	14,4	14,3	24	38	37,5	17	16,5	14	13,5	C 17 C
D01	12,3	12,2	6,2	6,1	10	22	21,75	7	6,5	3	2,75	C 17 E
D02	16,85	16,75	10,2	10,1	14	22	21,75	7	6,5	3	2,75	C 17 F
D03	27,7	27,6	18,2	18,1	22	25,5	25,25	9,5	9	3	2,75	C 17 G



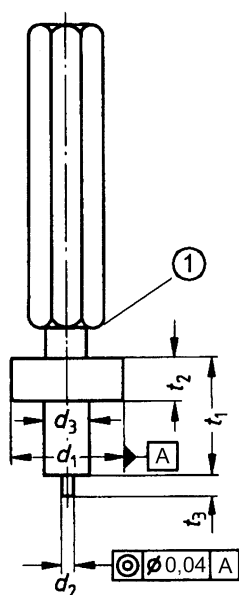
IEC 155/01

Les calibres sont destinés à vérifier que le trou dans le contact du fond pour l'élément de calibrage (tailles DII à DIV) ou que l'espace creux (tailles D01 à D03) est concentrique avec le filetage du capot vissé.

Il doit être possible d'introduire le calibre sans forcer dans le socle de façon telle que la surface E soit approximativement au niveau de l'arête supérieure du capot vissé.

Matériau: acier.

Figure 10(I) – Calibres C 17 pour la concentricité des socles

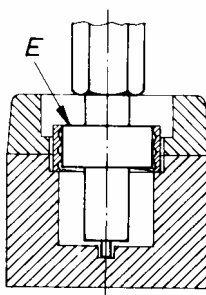


① Slightly rounded edge

IEC 154/01

Dimensions in millimetres

Size	d_1		d_2		d_3	t_1		t_2		t_3		Gauge
	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
DII	24,3	24,2	3	2,9	12	31	30,5	11,5	11	5	4,5	C 17 A
DIII	30,5	30,4	3	2,9	12	31	30,5	11,5	11	5	4,5	C 17 B
DIV	38,9	38,8	14,4	14,3	24	38	37,5	17	16,5	14	13,5	C 17 C
D01	12,3	12,2	6,2	6,1	10	22	21,75	7	6,5	3	2,75	C 17 E
D02	16,85	16,75	10,2	10,1	14	22	21,75	7	6,5	3	2,75	C 17 F
D03	27,7	27,6	18,2	18,1	22	25,5	25,25	9,5	9	3	2,75	C 17 G



IEC 155/01

The gauges are intended to check that the hole for the gauge-piece in the bottom contact (sizes DII to DIV) or that the hollow space (sizes D01 to D03) is concentric with the thread of the screwed shell.

It shall be possible to introduce the gauge without undue force into the fuse-base so that the surface E is approximately level with the upper edge of the screwed shell.

Material: steel.

Figure 10(l) – Gauges C 17 for concentricity of fuse-bases

Annexe A (informative)

Essai spécial de protection des conducteurs contre les surcharges ¹⁾

Les fusibles de courant $I_n > 10$ A doivent être essayés comme suit:

A.1 Disposition du fusible

Un fusible avec son socle, son porte-fusible, son dispositif de calibrage, son couvercle et son élément de remplacement correspondant est soumis à l'essai.

La disposition d'essai est spécifiée en 8.3.1 de la CEI 60269-1. L'essai doit être effectué à une température de l'air ambiant de 30^{+5}_0 °C.

NOTE Une température inférieure peut être utilisée sous réserve de l'accord du constructeur.

A.2 Méthode d'essai et résultats à obtenir

Un courant d'essai égal à $1,13 I_n$ traverse le fusible pendant le temps conventionnel donné dans le tableau II de la CEI 60269-1. L'élément de remplacement ne doit pas fonctionner. Le courant d'essai est alors augmenté sans interruption dans les 5 s à $1,45 I_n$. L'élément de remplacement doit fonctionner pendant le temps conventionnel.

¹⁾ Voir la note en 8.4.3.5.

Annex A (informative)

Special test for cable overload protection ¹⁾

Fuses with $I_n > 10$ A shall be tested as follows:

A.1 Arrangement of the fuse

One fuse comprising fuse-base, fuse-carrier, gauge-piece, cover and the relevant fuse-link is submitted to the test.

The test arrangement is that specified in 8.3.1 of IEC 60269-1. The test shall be carried out at an ambient air temperature of 30^{+5}_0 °C.

NOTE A lower temperature may be used with the manufacturer's consent.

A.2 Test method and acceptability of test results

A test current equal to $1,13 I_n$ flows through the fuse during the conventional time as given in table II of IEC 60269-1. The fuse-link shall not operate. The test current is then raised without interruption within 5 s to $1,45 I_n$. The fuse-link shall operate within the conventional time.

¹⁾ See note to 8.4.3.5.

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

1.1 Domaine d'application

Les présentes règles supplémentaires s'appliquent aux fusibles à éléments de remplacement de dimensions conformes à celles indiquées sur la figure 10. Leur courant assigné ne dépasse pas 63 A et leurs tensions assignées sont 230 V ou 400 V en courant alternatif.

2 Définitions

Les définitions relatives aux bornes sont données dans la CEI 60999.

Pour les besoins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1.12

borne à vis

borne permettant le raccordement et la déconnexion ultérieure d'un conducteur ou l'interconnexion démontable de deux conducteurs ou plus, le raccordement étant réalisé directement ou indirectement au moyen de vis ou d'écrous de tout type

2.1.13

borne à trou

borne à vis dans laquelle l'âme d'un conducteur est introduite dans un trou ou dans un logement où elle est serrée sous le corps de la vis ou des vis. La pression de serrage peut être appliquée directement par le corps de la vis ou au moyen d'un organe intermédiaire auquel la pression est appliquée par le corps de la vis

5 Caractéristiques des fusibles

5.2 Tension assignée

Les valeurs de la tension assignée doivent être de 230 V ou 400 V en courant alternatif.

5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Les valeurs maximales du courant assigné de l'élément de remplacement sont indiquées dans le tableau de la figure 10.

5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur

Les valeurs du courant assigné des ensembles porteurs sont identiques aux valeurs maximales des éléments de remplacement (voir 5.3.1 de la présente section).

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 assignée des éléments de remplacement et les valeurs de la puissance dissipée acceptable assignée pour les ensembles-porteurs sont données dans le tableau J.

Section IIA – Cylindrical fuses type A (NF cylindrical fuse system)

1.1 Scope

The following additional requirements apply to fuses having fuse-links, satisfying the dimensional requirements given in figure 10 of this section. Their rated current does not exceed 63 A and their rated voltages are 230 V or 400 V a.c.

2 Definitions

Definitions concerning terminals are given in IEC 60999.

For the purpose of this section, the following definitions apply.

2.1.12

screw-type terminal

a terminal for the connection and subsequent disconnection of a conductor or the interconnection of the two or more conductors capable of being dismantled, the connection being made, directly or indirectly, by means of screws or nuts of any kind

2.1.13

pillar terminal

a pillar terminal is a terminal with screw-clamping in which the conductor is inserted into a hole or cavity, where it is clamped under the shank of the screw(s). The clamping pressure may be applied directly by the shank of the screw or through an intermediate clamping member to which pressure is applied by the shank of the screw

5 Characteristics of fuses

5.2 Rated voltage

The rated voltage shall be 230 V or 400 V a.c.

5.3.1 Rated current of the fuse-link

The maximum rated currents of fuse-links are given in the table of figure 10.

5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The rated currents of the fuse-holders are the same as the maximum values of the fuse-links (see 5.3.1 of this section).

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

The maximum values of rated power dissipation of the fuse-links and the rated acceptable power dissipation of the fuse-holders are given in table J.

Tableau J – Valeurs maximales de la puissance dissipée assignée et valeurs de la puissance dissipée acceptable assignée

Dimensions	Courant assigné I_n	Tension assignée U_n	Puissance dissipée / puissance acceptable dissipée
mm	A	V	W
6,3 × 23	6	230	1,0
8,3 × 23	10	230	1,3
10,3 × 25,8	16	230	2,3
8,5 × 31,5	20	400	2,6
10,3 × 31,5	25	400	3,2
10 × 38	32	400	3,2
16,7 × 35	63	400	6,8

5.6.2 Courants et temps conventionnels

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

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

Courant assigné I_n	Temps conventionnel	Courant conventionnel	
		I_{cr}	I_n
A	h		
$I_n \leq 4$	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
$4 < I_n < 16$	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$
$16 \leq I_n \leq 63$	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.

Tableau III – Balises des temps de préarc spécifiés pour les éléments de remplacement «gG» de courant assigné inférieur à 16 A

I_n	$I_{min. (10 s)}$	$I_{max. (5 s)}$	$I_{min. (0,1 s)}$	$I_{max. (0,1 s)}$
A	A	A	A	A
6	11,0	28,0	26,0	72,0
10	22,0	46,5	47,0	110,0

7 Conditions normales d'établissement

7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des cartouches doivent être conformes aux indications de la figure 10.

Table J – Maximum values of rated power dissipation and values of rated acceptable power dissipation

Dimensions	Rated current I_n	Rated voltage U_n	Power dissipation / acceptable power dissipation
mm	A	V	W
6,3 × 23	6	230	1,0
8,3 × 23	10	230	1,3
10,3 × 25,8	16	230	2,3
8,5 × 31,5	20	400	2,6
10,3 × 31,5	25	400	3,2
10 × 38	32	400	3,2
16,7 × 35	63	400	6,8

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 times and currents for "gG" fuse-links

Rated current I_n A	Conventional time h	Conventional time	
		I_{nf}	I_n
$I_n \leq 4$	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
$4 < I_n < 16$	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$
$16 \leq I_n \leq 63$	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.

Table III – Gates for specified pre-arcing times of "gG" fuse-links with rated currents lower than 16 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
6	11,0	28,0	26,0	72,0
10	22,0	46,5	47,0	110,0

7 Standard conditions for construction**7.1 Mechanical design**

The dimensions of the cartridge must be in accordance with figure 10.

7.1.2 Connexions, y compris les bornes

Voir la CEI 60269-1. De plus, voir la CEI 60999.

Dans le cadre de la présente norme, seules sont prises en compte les bornes à vis destinées à recevoir des conducteurs extérieurs en cuivre.

Le socle doit être muni de bornes pouvant recevoir des conducteurs en cuivre dont les sections en fonction des courants assignés sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau J1 – Section nominale des conducteurs en cuivre que les bornes doivent accepter

Courant nominal du socle A	Conducteurs souples (note 2) mm ²	Conducteurs rigides à âmes massives ou câblés mm ²
6	0,5 à 1	0,75 à 1,5
10	0,75 à 1,5	1 à 2,5
16	1 à 2,5	1,5 à 4
20	1,5 à 4	1,5 à 4
25	1,5 à 4	2,5 à 6
32	2,5 à 6 (note 1)	4 à 10
63	6 à 16	10 à 25

NOTE 1 L'attention est attirée sur le fait que pour certaines compositions spéciales, des logements plus importants sont nécessaires.

NOTE 2 Il est admis que pour les conducteurs de 1 mm² à 6 mm², les bornes soient prévues pour serrer seulement les conducteurs à âmes massives.

La vérification s'effectue par des mesures et par l'introduction de conducteurs de la section la plus faible et la plus forte successivement.

7.2 Qualités isolantes

Conformément à 7.2 de la CEI 60269-1 et en attendant l'application des règles énoncées dans la CEI 60664, les lignes de fuite et les distances d'isolement dans l'air indiquées dans le tableau K doivent être respectées.

La vérification est effectuée par mesure. Ces mesures sont effectuées sur un échantillon sans conducteur ou sur un échantillon équipé de conducteurs des plus fortes sections spécifiées dans le tableau J1 ci-dessus.

La règle énoncée à l'alinéa précédent ne s'applique pas aux couvercles et enveloppes métalliques s'ils sont isolés au moyen d'un recouvrement isolant intérieur.

Si une enveloppe en matériau isolant comporte à l'intérieur un recouvrement métallique, elle est considérée comme partie métallique accessible.

L'épaisseur de la matière de remplissage dépassant le bord d'une rainure n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la ligne de fuite.

La vérification est effectuée par examen.

7.1.2 Connections including terminals

See IEC 60269-1, and also IEC 60999.

Within the framework of this standard, only those terminals intended for receiving copper conductors are included.

The base shall be fitted with terminals designed to receive copper conductors of cross-sectional area and current rating as in the following table.

Table J1 – Nominal section of copper conductors that the terminals must accept

Nominal current of fuse base A	Flexible conductors (note 2) mm ²	Rigid conductors of solid core or cables mm ²
6	0,5 to 1	0,75 to 1,5
10	0,75 to 1,5	1 to 2,5
16	1 to 2,5	1,5 to 4
20	1,5 to 4	1,5 to 4
25	1,5 to 4	2,5 to 6
32	2,5 to 6 (note 1)	4 to 10
63	6 to 16	10 to 25

NOTE 1 Attention is drawn to the fact that for certain applications, more space is necessary.

NOTE 2 It is admitted that for conductors sizes 1 mm² to 6 mm², the terminals are intended only for clamping rigid solid conductors.

Verification is to be carried out by measurement and by the insertion of conductors of the smallest and largest section successively.

7.2 Insulating properties

As described in 7.2 of IEC 60269-1 and pending the application of the requirements of IEC 60664, the clearances and creepage distances given in table K shall be respected.

The verification of this prescription is made by measurements. The measurements are performed on a sample without conductors, or on a sample fitted with conductors of the maximum cross-sectional area specified in table J1.

The requirements stated above do not apply to metal covers and enclosures, if these are isolated with an internal insulating sheet.

If an enclosure of insulating material is covered internally by a metal sheet, this is in any case considered as an accessible metal part.

The thickness of the filling material exceeding a groove is not to be taken into account for evaluation of creepage distance.

The verification of this condition is made by examination.

Tableau K – Lignes de fuite et distances dans l'air

	mm
Lignes de fuite et distances dans l'air minimales	
1 Entre parties actives de même polarité séparées lors de la coupure:	3
2 Entre parties actives de polarités différentes:	3
3 Entre parties actives et	3
a) parties métalliques accessibles non citées en 5, enjoliveurs et plaques de recouvrement métalliques, parties métalliques du mécanisme si elles sont isolées des parties actives,	
b) vis ou dispositifs de fixation des bases des appareils pour montage en saillie,	
c) vis ou dispositifs de fixation des bases des appareils dans les boîtes d'encastrement,	
d) vis de fixation des couvercles ou plaques de recouvrement,	
e) conduits pénétrant dans les appareils:	
4 Entre parties métalliques du mécanisme et parties métalliques accessibles y compris les armatures métalliques servant de support à la base des appareils pour montage encastré s'il doit y avoir isolement:	3
5 Entre parties actives autres que les bornes de connexion d'une part et d'autre part, les enveloppes ou boîtes métalliques ainsi que la surface d'appui des bases:	3
6 Entre bornes de connexion d'une part et d'autre part les enveloppes ou boîtes métalliques ainsi que la surface d'appui des bases:	4
Plus courte distance	6
7 Entre parties actives recouvertes d'une épaisseur de 2 mm au moins de matière de scellement et la surface d'appui des bases:	3
NOTE Une rainure de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite. Un intervalle dans l'air de moins de 1 mm n'est pas pris en considération pour l'évaluation de la distance d'isolement totale.	

7.7 Caractéristiques de 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 données au tableau VI de la présente section s'appliquent.

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

I_n	$I^2t_{\min.}$	$I^2t_{\max.}$
A	A ² s	A ² s
6	24,00	225,00
10	100,00	576,00

7.7.2 Valeurs I^2t de fonctionnement

Les valeurs maximales de I^2t de préarc indiquées ci-dessus sont considérées comme valeurs maximales de I^2t de fonctionnement. Pour les éléments de remplacement de courant assigné supérieur à 16 A, les valeurs maximales de I^2t de préarc du tableau VI de la CEI 60269-1 sont considérées comme valeurs maximales de I^2t de fonctionnement.

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 de la présente section).

Table K – Creepage distances and clearances

	mm
Minimum creepage distances and clearances	
1 Between live parts of the same polarity separated during breaking operation:	3
2 Between live parts of different polarities:	3
3 Between live parts and:	3
a) metallic accessible parts not listed in 5, decorative parts and metallic covers, parts of mechanism, if these are isolated from live parts,	
b) screws of fixing means for surface mounting base of devices,	
c) screws or fixing means for the base of devices in flush-mounting housings,	
d) screws of covers or cover sheets,	
e) conduits entering the apparatus:	
4 Between metallic parts of the mechanism and the accessible metallic parts, including frame-works used as support to flush-mounting device bases if an insulation is required:	3
5 Between live parts other than terminals for one part, and for the other part, metallic enclosures, or cases as well as the supporting surface of the bases:	3
6 Between terminals and the metallic enclosures or bases, as well as the supporting surface of the bases:	4
Shortest distance	6
7 Between live parts covered by minimum 2 mm of sealing compound and the supporting surface of the bases:	3
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 is ignored in computing the total clearance.	

7.7 I^2t characteristics

7.7.1 Pre-arcing I^2t values

In addition to table VI of IEC 60269-1, the pre-arcing I^2t values given in table VI of this section 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
6	24,00	225,00
10	100,00	576,00

7.7.2 Operating I^2t values

The maximum pre-arcing I^2t values given above are considered as the maximum operating I^2t values. For fuse-links with rated currents greater than 16 A, the maximum pre-arcing I^2t values of table VI of IEC 60269-1 are considered as the maximum operating I^2t values.

7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links

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

7.9 Protection contre les chocs électriques

Les règles énoncées en 7.9 de la CEI 60269-1 s'appliquent avec les précisions suivantes:

- a) les fusibles doivent être conçus de façon qu'un contact ne puisse être établi entre pôles différents avec des porte-fusibles et des éléments de remplacement;
- b) il doit être possible de remplacer facilement un élément de remplacement sans toucher les parties actives;
- c) les parties actives des appareils protégés contre les contacts directs ne doivent pas être accessibles lorsque le socle est installé et équipé de conducteurs comme en usage normal, muni ou non de son élément de remplacement, le porte-fusible étant en place;

NOTE Dans le cas d'un fusible non protégé contre les contacts directs et destiné à être incorporé dans un appareil d'utilisation, cette prescription ne s'applique pas aux parties dont la protection doit être assurée par des écrans ou, par construction, par l'appareil d'utilisation lui-même.

- d) lorsque le porte-fusible est enlevé, l'accessibilité aux parties actives ne doit être possible qu'à la suite d'un acte volontaire.

La vérification de ces prescriptions est effectuée par l'essai selon 8.8 de la présente section.

8 Essais

8.1.5.1 Essais complets

L'essai supplémentaire suivant doit être effectué conformément au tableau VII:

Tableau VII – Liste des essais des éléments de remplacement

Essai selon le paragraphe	Nombre d'échantillons à essayer			
	1	1	1	1
8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensité	x	x	x	x

8.1.6 Essais des ensembles porteurs

L'essai supplémentaire suivant doit être effectué conformément au tableau VIII:

Tableau VIII – Liste des essais des ensembles porteurs et nombre d'ensembles porteurs à essayer

Essai selon le paragraphe	Nombre d'échantillons à essayer
	1
8.12 Vérification de la fiabilité des bornes	x

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.

7.9 Protection against electric shock

As specified in 7.9 of IEC 60269-1, the following details are given with regard to this clause:

- a) The fuses shall be so designed that no contact can be made between different poles with fuse-carriers and fuse-links.
- b) It shall be possible to replace easily a fuse-link without touching the live parts.
- c) The live parts of devices protected against direct contact shall not be accessible when the fuse-base is installed and connected with conductors as in normal use, either fitted with its fuse-link or not, the fuse-carrier being in place.

NOTE In case of a fuse unprotected against direct contact, and intended to be incorporated in appliances, this requirement does not apply to parts for which the protection shall be provided by screens or by construction in the appliance itself.

- d) When the fuse-carrier is withdrawn, the accessibility to the live parts shall be possible only after a deliberate action.

These requirements are verified by the test according to 8.8 of this section.

8 Tests

8.1.5.1 Complete tests

The following additional test is required according to table VII:

Table VII – Survey of tests on fuse-link

Test according to subclause		Number of test samples		
		1	1	1
8.7.4 Verification of overcurrent discrimination	x	x	x	x

8.1.6 Testing of fuse-holders

The following additional test is required according to table VIII:

Table VIII – Survey of tests on fuse-holder and number of fuse-holders to be tested

Test according to subclause	Number of test samples	
	1	
8.12 Verification of the reliability of terminals	x	

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.

8.3.1 Disposition du fusible

Les vis des bornes à vis doivent être serrées en appliquant un couple de torsion égal aux deux tiers du couple de torsion indiqué dans le tableau L.

Tableau L – Diamètre de la partie filetée ou taraudée et couples de torsion à appliquer

Diamètre nominal de la partie filetée ou taraudée		Couple de torsion		
mm		Nm		
		I	II	III
Jusqu'à	2,8 inclus	0,2	0,4	0,4
Supérieur à	2,8 jusqu'à 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
Supérieur à	3,0 jusqu'à 3,2 inclus	0,3	0,6	0,6
Supérieur à	3,2 jusqu'à 3,6 inclus	0,4	0,8	0,8
Supérieur à	3,6 jusqu'à 4,1 inclus	0,7	1,2	1,2
Supérieur à	4,1 jusqu'à 4,7 inclus	0,8	1,8	1,8
Supérieur à	4,7 jusqu'à 5,3 inclus	0,8	2,0	2,0
Supérieur à	5,3 jusqu'à 6,0 inclus	1,2	2,5	3,0
Supérieur à	6,0 jusqu'à 8,0 inclus	2,5	3,5	6,0
Supérieur à	8,0 jusqu'à 10,0 inclus	–	4,0	10,0
Supérieur à	10,0 jusqu'à 12,0 inclus		(à l'étude)	
Supérieur à	12,0 jusqu'à 15,0 inclus		(à l'étude)	

La colonne I s'applique aux vis sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou au moment du serrage et aux autres vis qui ne peuvent pas être serrées à l'aide d'un tournevis ayant une lame plus large que le diamètre de la vis.

La colonne II s'applique aux autres vis que l'on serre au moyen d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux vis et écrous que l'on serre par d'autres moyens qu'un tournevis.

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

Les éléments de remplacement sont essayés à l'air libre, en position verticale dans l'un des socles conventionnels d'essai conformes aux figures 12 et 13 réglés conformément aux indications du tableau M.

La tige coulissante doit être bien guidée.

Les embouts et autres parties du socle, à l'exception des ressorts, des vis de connexion et du calibre utilisé, comme il est indiqué ci-après, pour mesurer la résistance des contacts, doivent être en laiton ayant une teneur de 58 % à 70 % de cuivre. En outre, les embouts doivent être argentés.

Après chaque essai, il est nécessaire de vérifier le bon état de surface des embouts.

8.3.1 Arrangement of the fuse

The screws of the screw terminals shall be tightened with a torque of two-thirds the torque given in table L.

Table L – Screw-thread diameters and applied torques

Nominal diameter of thread mm			Torque Nm		
			I	II	III
	Up to and including	2,8	0,2	0,4	0,4
Over	2,8 up to and including	3,0	0,25	0,5	0,5
Over	3,0 up to and including	3,2	0,3	0,6	0,6
Over	3,2 up to and including	3,6	0,4	0,8	0,8
Over	3,6 up to and including	4,1	0,7	1,2	1,2
Ove	4,1 up to and including	4,7	0,8	1,8	1,8
Over	4,7 up to and including	5,3	0,8	2,0	2,0
Over	5,3 up to and including	6,0	1,2	2,5	3,0
Over	6,0 up to and including	8,0	2,5	3,5	6,0
Over	8,0 up to and including	10,0	–	4,0	10,0
Over	10,0 up to and including	12,0		(under consideration)	
Over	12,0 up to and including	15,0		(under consideration)	

Column I applies to screws without heads, if the screw, when tightened, does not protrude from the hole, and to other screws which cannot be tightened by means of a screwdriver with a blade wider than the diameter of the screw.

Column II applies to other screws which are tightened by means of a screwdriver.

Column III applies to screws and nuts, which are tightened by means other than a screwdriver.

8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

The fuse-links are tested in open air, in a vertical position in one of the test rigs according to figures 12 and 13, according to the indications given in table M.

The sliding pin shall be well guided.

The ferrules and other parts of the fuse-base shall be made from brass with 58 % to 70 % copper, except springs, screws for connections, and the test piece used as specified in the following sub-clauses for measuring the contact resistance. Furthermore, the ferrules shall be silver plated.

After each test, it is necessary to verify the good condition of the contact surface.

Tableau M – Données concernant le choix et le réglage du socle d'essai

Cartouche	Numéro du socle (voir figure 12)	Numéro de l'embout (voir figure 12)	Distance <i>b</i> mm	Pression des contacts N
Courant assigné A				
6	1	1	48	6 à 8
10	1	2	48	6 à 8
16	2	3	56	14 à 17
20	2	3	62	14 à 17
25	2	3	62	14 à 17
32	2	3	68	18 à 22
63	3	4	80	38 à 42

8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur

L'élément de remplacement conventionnel d'essai doit avoir la puissance dissipée maximale indiquée dans le tableau J et les dimensions conformes à la figure 11.

8.4 Vérification du fonctionnement

8.4.1 Disposition du fusible

Les éléments de remplacement sont essayés dans l'un des socles conventionnels d'essai conformes à la figure 12 choisi selon les indications du tableau M. La cartouche est placée sous un boîtier en résine polyacrylique conforme à la figure 14. Avant chaque essai, il est nécessaire de vérifier le bon état de surface des embouts.

8.4.3.6 Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels

Voir la CEI 60269-1, complétée par:

Si les essais sont effectués sous tension réduite, la tension du circuit d'essai doit être de 100 V ± 5 V.

8.5 Vérification du pouvoir de coupure

8.5.1 Disposition du fusible

Les éléments de remplacement sont essayés dans un socle d'essai conforme à la figure 15 réglé selon les indications données dans le tableau N. Les embouts de contact sont en laiton argenté.

Avant chaque essai, il est nécessaire de vérifier le bon état de surface des embouts.

Tableau N – Données concernant le réglage du socle d'essai

Cartouche Courant assigné A	Numéro de l'embout	Distance <i>b</i> mm	Pression des contacts N
6	5	70	8 à 10
10	5	70	8 à 10
16	6	73	14 à 16
20	5	79	14 à 16
25	6	79	14 à 16
32	6	85	22 à 24
63	7	85	38 à 42

Table M – Values concerning the choice and the adjustment of the test base

Cartridge Rated current A	No. of the base (see figure 12)	No. of the ferrule (see figure 12)	Distance <i>b</i> mm	Contact force N
6	1	1	48	6 to 8
10	1	2	48	6 to 8
16	2	3	56	14 to 17
20	2	3	62	14 to 17
25	2	3	62	14 to 17
32	2	3	68	18 to 22
63	3	4	80	38 to 42

8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

The dummy fuse-link shall have the maximum power dissipation given in table J and the dimensions in accordance with figure 11.

8.4 Verification of operation**8.4.1 Arrangement of the fuse**

The fuse-links are tested in one of the test-rigs according to figure 12, chosen from the indications given in table M. The cartridge is placed under a housing in polyacryl resin according to figure 14. Before each test, it is necessary to verify the good condition of the ferrule surface.

8.4.3.6 Operation of indicating devices and strikers, if any

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

If the tests are performed at reduced voltages, the test circuit voltage shall be $100\text{ V} \pm 5\text{ V}$.

8.5 Verification of the breaking capacity**8.5.1 Arrangement of the fuse**

The fuse-links are tested in a test-base according to figure 15 adjusted according to indications given in table N. The contact ferrules are of silver-plated brass.

Before beginning the test it is necessary to verify the good condition of the ferrule surfaces.

Table N – Values for adjustment of the test base

Cartridge Rated current A	No. of the ferrule	Distance <i>b</i> mm	Contact force N
6	5	70	8 to 10
10	5	70	8 to 10
16	6	73	14 to 16
20	5	79	14 to 16
25	6	79	14 to 16
32	6	85	22 to 24
63	7	85	38 to 42

8.5.8 Résultats à obtenir

Les prescriptions de 8.5.8 de la CEI 60269-1 s'appliquent avec la dérogation suivante. Sont acceptables:

- le dysfonctionnement de l'indicateur de fusion;
- toute fêlure de la cartouche non susceptible d'empêcher son extraction sans outil;
- les points de boursofflure, les bosses localisées sur les capsules ainsi que les petits trous, dans la mesure où ces détériorations ne suffisent pas pour que le socle ou le porte-fusible soit endommagé.

8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités

Pour la vérification des prescriptions de 7.7.1 et 7.7.2 de la présente section, quatre échantillons supplémentaires sont soumis à l'essai, dont deux pour la vérification des valeurs minimales de I^2t de préarc, et les deux autres pour la vérification des valeurs I^2t de fonctionnement.

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

La tension d'essai pour la vérification des valeurs I^2t de fonctionnement doit être de

$$\frac{1,1 \times 380 \text{ V c.a.}}{\sqrt{3}}$$

pour les fusibles 400 V et $1,1 \times 230 \text{ V c.a.}$ pour les fusibles 240 V.

8.8 Vérification du degré de protection des enveloppes

8.8.1 Vérification de la protection contre les chocs électriques

Pour vérifier que les prescriptions de 7.9 de la présente section sont respectées, on procède de la façon suivante:

- la vérification de la prescription b) est effectuée par examen;
- la vérification de la prescription c) est effectuée au moyen du doigt d'épreuve représenté sur la figure 9 de la CEI 60898;
- la vérification de la prescription d) est effectuée au moyen du doigt d'épreuve représenté sur la figure 9 de la CEI 60898.

Dans le cas d'écrans de protection ou de parties défonçables, le doigt d'épreuve est appliqué avec une force de 20 N.

NOTE Il est recommandé d'utiliser une lampe pour déceler le contact, la tension de la source étant d'au moins 40 V.

8.9 Vérification de la résistance à la chaleur

Les deux essais suivants sont effectués:

Essai à l'étuve

Cet essai est effectué en faisant séjourner les échantillons pendant 1 h dans une étuve à $100 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

A l'issue de l'épreuve, il ne doit pas être constaté de détériorations essentielles; les parties actives protégées par de la matière de scellement ne doivent pas être devenues apparentes.

NOTE Un simple déplacement de la matière de scellement est autorisé.

8.5.8 Acceptability of test results

Subclause 8.5.8 of IEC 60269-1 applies, under the following restrictions. The following is permissible:

- malfunction of the indicating device;
- any crack of the cartridge which does not prevent its withdrawal without a tool;
- small blisters, localized bumps on the ferrules also small holes, provided that these are not sufficient to damage the fuse-base or the fuse-carrier.

8.7.4 Verification of overcurrent discrimination

To verify the requirements specified in 7.7.1 and 7.7.2 of this section, four supplementary samples are tested, two to verify the minimum pre-arcing I^2t values and the other two to verify the total I^2t values.

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

The test voltage to verify the operating I^2t values shall be:

$$\frac{1,1 \times 380 \text{ V c.a.}}{\sqrt{3}}$$

for 400 V fuses and $1,1 \times 230 \text{ V a.c.}$ for 240 V fuses.

8.8 Verification of the degree of protection of enclosures

8.8.1 Verification of protection against electric shock

To verify the requirements given in 7.9, proceed as follows:

- the requirement b) is verified by examination;
- the requirement c) is verified by means of the test finger shown in figure 9 of IEC 60898;
- the requirement d) is first verified by means of the test finger shown in figure 9 of IEC 60898.

In case of the protecting screen or of parts intended to be knocked out, the test finger is applied with a 20 N force.

NOTE It is recommended to use a lamp to detect the contact, the supply voltage being at least 40 V.

8.9 Verification of resistance to heat

The following two tests are performed:

Test in a heating cabinet

This test is performed with the specimen being kept in a heating cabinet at a temperature of $100 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ for 1 h.

At the end of this test, significant deteriorations shall not be observed, and live parts protected with sealing compound shall not become exposed.

NOTE Slight displacement of the sealing compound is permitted.

Essai à la bille

Les parties extérieures en matériau isolant autre que céramique sont, en outre, soumises à un essai à la bille à l'aide de l'appareil d'essai représenté sur la figure 16 de la CEI 60898.

Une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N sur une partie quelconque d'une paroi extérieure de l'appareil disposé horizontalement. L'essai est effectué dans une étuve à une température de $125\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Après une heure de séjour dans l'étuve, on enlève la charge, on retire la bille et, après 5 min, on mesure le diamètre de l'empreinte de la bille, qui ne doit pas être supérieur à 2 mm.

Après ces essais, les porte-fusibles sans éléments de remplacement sont retirés et remis, à la main, 50 fois de suite.

Après ces manœuvres, on vérifie que la force nécessaire pour retirer le couvercle de son socle, exercée dans une direction perpendiculaire au plan du support du socle, est supérieure à 1,5 N.

La force est exercée sans secousses au moyen d'une masse de 150 g. Le couvercle ne doit pas se séparer du socle.

8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts

8.10.1 Disposition du fusible

Un élément de remplacement conventionnel d'essai avec sa puissance dissipée maximale et ses dimensions est donné en 8.3.4.1 de la présente section et en figure 11. Un exemple de socle avec ses pièces de contact à ressort est donné en figure 13.

Les couples à appliquer aux vis des bornes sont spécifiés en 8.3.1 de la présente section.

En outre, 8.3.1 de la CEI 60269-1 et 7.3 de la CEI 60269-3 sont applicables.

8.10.2 Méthode d'essai

La durée de la charge est de 75 % du temps conventionnel.

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

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

Le temps conventionnel ainsi que le courant de non-fusion sont précisés au tableau II de la CEI 60269-1.

Une tension d'essai réduite peut être utilisée.

8.10.3 Résultats à obtenir

Après 250 cycles, les valeurs mesurées d'échauffement des bornes ne doivent pas excéder de plus de 15 K l'échauffement mesuré au début des essais (cycle 1).

Après 750 cycles, si nécessaire, l'échauffement des bornes ne doit pas excéder de plus de 20 K les valeurs mesurées au début des essais (cycle 1).

Ball pressure test

External parts of insulating material other than ceramic are, furthermore, submitted to a ball pressure test by means of the apparatus shown in figure 16 of IEC 60898.

A steel ball of 5 mm diameter is pressed with a force of 20 N against one part of the external surface placed horizontally. The test is performed in a heating cabinet at a temperature of $125\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. After 1 h in the heating cabinet, the pressure is released, the ball is removed and after 5 min, the diameter of the impression is measured, which shall not exceed 2 mm.

Following these tests, the fuse-carrier is (without fuse-link) withdrawn and inserted by hand 50 times.

After this operation, it is verified that the force to withdraw the cover from the fuse-base, exerted in a direction perpendicular to the mounting plane of the fuse-base, is higher than 1,5 N.

The force is exerted without jerks by means of a mass of 150 g. The cover shall not be separated from the fuse-base.

8.10 Verification of non-deterioration of contacts

8.10.1 Arrangement of the fuse

A dummy fuse-link with its maximum power dissipation and its dimensions is given in 8.3.4.1 of this section and figure 11. A typical fuse-base with its spring-loaded contact pieces is given in figure 13.

Torques to be applied to the screws of the terminals are specified in 8.3.1 of this section.

In addition, 8.3.1 of IEC 60269-1 and 7.3 of IEC 60269-3 apply.

8.10.2 Test method

The load period is 75 % of the conventional time.

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

The test current is the non-fusing current.

The conventional time, as well as the non-fusing current, are stated in table II of IEC 60269-1.

A lower test voltage may be used.

8.10.3 Acceptability of test results

After 250 cycles, the measured temperature rise values of terminals shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the test (first cycle) by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature rise values of terminals shall not exceed the values measured at the beginning of the tests (first cycle) by more than 20 K.

8.11.1.1 Résistance mécanique de l'ensemble porteur

Pour la vérification du respect des prescriptions de 7.11 de la CEI 60269-1, le fusible est soumis aux essais suivants.

8.11.1.1.1 Vérification de la résistance aux chocs

La vérification est effectuée au moyen de l'appareil décrit en 8.11.1.1.1 de la présente section. Les modalités de l'essai sont indiquées en 8.11.1.1.2 de la présente section.

8.11.1.1.1.1 Appareil d'essai

L'appareil d'essai, conforme à la figure 10 de la CEI 60898 est constitué d'un bras oscillant autour d'un axe et muni à sa partie inférieure d'un marteau.

Le bras est constitué par un tube en acier de 9 mm de diamètre extérieur, de 8 mm de diamètre intérieur et comportant:

- à sa partie supérieure, un dispositif muni d'un axe d'oscillation dont la distance au bâti de l'appareil est réglable, et tel que le pendule ne puisse se mouvoir que dans un plan vertical perpendiculaire à la face d'appui du bâti;
- à sa partie inférieure, un dispositif permettant la fixation de l'un des marteaux décrits ci-après.

La longueur du tube est telle que la distance entre l'axe d'oscillation du pendule et l'axe du marteau monté sur le bras du pendule soit égale à 1 m.

Le marteau a, selon le cas, une masse telle que, fixé sur le tube à l'aide du dispositif décrit à la figure 11 de la CEI 60898, la force verticale à exercer, dans l'axe du marteau, pour maintenir le bras du pendule horizontal, soit de:

- 2 N dans le cas de marteau du type a, dit «de 150 g» conforme à la figure 11 de la CEI 60898.

Selon les dimensions, l'appareil est fixé sur l'un des supports conformes à la figure 12 de la CEI 60898.

Le support est disposé de façon à permettre de:

- placer l'appareil de manière que le point d'impact se trouve dans le plan vertical passant par l'axe d'oscillation du pendule;
- faire tourner l'appareil autour d'un axe vertical;
- déplacer l'appareil horizontalement, dans le sens parallèle à l'axe d'oscillation du pendule.

8.11.1.1.1.2 Mode opératoire

L'appareil est fixé sur le support comme en usage normal; les entrées des conducteurs sont laissés ouvertes et les vis de fixation du capot sont serrées avec un couple de torsion égal au deux tiers de celui indiqué au tableau L de 8.3.1.

Les appareils pour montage encastré sont placés dans un logement aménagé dans un bloc en contre-plaqué, de façon que le bord de la boîte d'encastrement, s'il y a lieu, soit de niveau avec la face du bloc.

La boîte d'encastrement est essayée séparément et maintenue contre le support, sa face avant étant dirigée vers le marteau.

8.11.1.1 Mechanical strength of the fuse-holder

To verify that a fuse has satisfied the requirements of 7.11 of IEC 60269-1 it is submitted to the following tests.

8.11.1.1.1 Verification of resistance to shock

The verification is made by means of the apparatus described in 8.11.1.1.1.1 of this section. The test conditions are given in 8.11.1.1.1.2 of this section.

8.11.1.1.1.1 Test apparatus

The test apparatus, according to figure 10 of IEC 60898, consists of an arm swinging round an axis and fitted at its lower part with a hammer.

The arm is made with a steel tube of 9 mm external diameter and 8 mm internal diameter and includes:

- on its higher part, a device fitted with a swinging axis, the distance of which to the frame of the apparatus is adjustable, so that the pendulum can move only in a vertical plane perpendicular to the supporting side of the frame;
- on its lower part, a device designed to hold one of the hammers described below.

The length of the tube is such that the distance between the swinging axis of the pendulum and the hammer axis mounted on the pendulum arm is equal to 1 m.

The hammer has, as applicable, such a mass as, fixed on the tube by means of the device shown in figure 11 of IEC 60898, the vertical force to apply in the axis of the hammer to maintain the pendulum arm horizontal, is:

- 2 N in case of type a, hammer so-called "of 150 g" shown in figure 11 of IEC 60898.

According to dimensions, the apparatus is fixed on one of the supports shown in figure 12 of IEC 60898.

The support is so arranged that it is possible:

- to place the apparatus so that the target is in the vertical plane passing by the pendulum swinging axis;
- to turn the apparatus round one vertical axis;
- to displace the apparatus horizontally, in parallel to the pendulum swinging axis.

8.11.1.1.1.2 Test procedure

The enclosure is fixed on the support as in normal use; the conductor apertures are left open and the cover screws are tightened with a torque equal to two-thirds of that given in table L of 8.3.1.

Enclosures intended for flush mounting are placed in the recessed portion of a block of plywood so that the edge of the enclosure box, if any, is flush with the surface of the block.

The enclosure box is tested separately and maintained against the support, its front side being directed towards the hammer.

En agissant sur la position du support et celle de l'axe de suspension du pendule, on place l'appareil de façon que le point d'impact se trouve dans le plan vertical passant par l'axe du pendule, et on fait tomber le marteau de la hauteur prescrite, mesurée verticalement entre le point d'impact sur l'appareil et le point de frappe du marteau à l'endroit où il est libéré.

NOTE Il n'est pas appliqué de percussion sur les entrées défonçables.

Le marteau utilisé ainsi que la hauteur de chute selon la classification de l'appareil par rapport à la résistance au choc de l'enveloppe sont indiqués dans le tableau P.

Tableau P – Marteau et hauteur de chute pour l'essai de vérification de la résistance aux chocs

Type d'appareil	Type de marteau	Hauteur de chute cm
A enveloppe ordinaire	a	15

On applique à l'appareil en essai 10 coups régulièrement répartis sur l'enveloppe et la plaque de recouvrement lorsque l'appareil comporte une telle plaque.

Une première série de cinq coups est appliquée de la façon suivante:

- dans le cas des appareils pour pose encastree, un coup au centre, un coup à chaque extrémité de la plaque de recouvrement, et les deux autres à peu près à mi-distance;
- dans le cas des appareils autres que ceux prévus ci-dessus, un coup au centre, un coup sur chaque face latérale, et les deux autres coups dans des positions intermédiaires, l'appareil subissant entre chaque coup une rotation de l'angle approprié, cette rotation étant effectuée autour d'un axe vertical et limitée à 60° au plus.

Une seconde série de cinq coups est ensuite appliquée en opérant de la même façon, mais après avoir fait tourner l'appareil de 90° autour de son axe perpendiculaire au support.

S'il existe des entrées de conducteurs, on s'arrange pour que les deux lignes des points d'impact sur l'échantillon soient disposées autant que possible à égale distance des entrées.

Après l'essai l'enveloppe ne doit présenter aucune altération ne lui permettant plus de remplir son rôle de protection. Elle ne doit en outre présenter aucune fêlure ni aucune déformation qui puissent nuire au bon fonctionnement ou retirer les qualités garanties des spécimens.

De petites ébréchantures ne mettant pas en cause la protection contre un contact avec les parties actives ne sont pas retenues.

Le bris de la plaque extérieure de recouvrement n'est pas considéré comme résultat défavorable si cette plaque est doublée d'une seconde plaque ayant résisté à l'essai, les parties actives n'étant pas rendues accessibles.

8.11.1.1.2 Vérification des prescriptions constructives

Tous les porte-fusibles doivent comporter un dispositif destiné à maintenir l'élément de remplacement en position lors de l'extraction du porte-fusible.

Pour la vérification de l'efficacité de ce dispositif, on utilise un socle de fusible correspondant au porte-fusible à essayer.

By acting on the position of the support and that of the swinging axis of the pendulum, the enclosure is placed such as the target is in the vertical plane passing by the pendulum axis and the hammer is allowed to fall down from the prescribed height, measured vertically between the target on the enclosure and the strike point of the hammer at its free fall point.

NOTE The blows are not applied to the knock-out holes.

The hammer to be used and the height of fall according to the enclosure classification with regard to the resistance to shocks are indicated in table P.

Table P – Hammer and height of fall for test for verification of resistance to shocks

Type of apparatus	Type of hammer	Height of fall
		cm
Ordinary enclosure	a	15

The apparatus is subjected to 10 blows, evenly distributed over the enclosure and if any, over the cover sheet.

The first series of five blows is applied as follows:

- in the case of flush-fitting enclosures, one blow on the centre, one blow on each end of the cover sheet and the two remaining at about half distance;
- in the case of other types, one blow on the centre, one blow on each lateral side and the two remaining blows on intermediary positions, the enclosure being turned after each blow, with the appropriate angle but not more than 60°, around a vertical axis.

The second series of five blows is then applied in the same way but after having turned the enclosure to 90° around its perpendicular axis to the support.

If there are cable entries, the two lines of targets on the specimens are chosen to be at the mid-way of the cable entries.

After the test, the enclosure shall show no damage that could decrease its protective function. It shall neither show any cracks nor deformations that could impair the operating characteristics, or alter the guaranteed qualities of the specimens.

Small cracks which do not alter the protection against direct contact may be neglected.

Fracture of the external cover sheet is permissible provided that this sheet is double and the second one satisfies the test, the live parts not being exposed.

8.11.1.1.2 Verification of the constructional requirements

The fuse-carriers shall comprise a device intended to maintain the fuse-link in place during the withdrawal of the fuse-carrier.

The efficiency of this device is verified by using a fuse-base corresponding to the fuse-carrier under test.

Le porte-fusible est muni d'un calibre dont les dimensions sont conformes à celles indiquées sur la figure 16 pour le courant assigné du porte-fusible considéré, et est assemblé avec le socle comme en usage normal.

Le porte-fusible est ensuite extrait du socle; dans le cas où un dispositif élastique est prévu pour le maintien de l'élément de remplacement, le porte-fusible est maintenu pendant 10 s environ dans sa position la plus défavorable.

Le calibre ne doit pas se détacher du porte-fusible sous l'effet de son propre poids.

Dans le cas des porte-fusibles à vis, la partie filetée doit être fixée de façon sûre et ne doit pas présenter d'aspérités sur la surface active de contact.

La vérification de ces conditions est effectuée par examen et par l'essai suivant:

Le porte-fusible d'un élément de remplacement ayant les dimensions maximales est vissé à fond et dévissé 50 fois de suite comme en usage normal, en appliquant lors de chaque opération de vissage le couple de torsion indiqué dans le tableau Q.

Tableau Q – Couple de torsion à appliquer au porte-fusible d'essai

Courant assigné du socle	Couple de torsion
A	Nm
6	0,6
10	0,6
16	1,0
20	1,0
25	1,0
32	1,0
63	1,7

8.12 Vérification de la fiabilité des bornes

Suivre les essais mentionnés dans l'article 8 de la CEI 60999.

The fuse-carrier is equipped with a gauge-piece, the dimensions of which are in accordance with those given in figure 16 for the rated current of the fuse considered, and fitted together with the fuse-base as in normal use.

The fuse-carrier is then withdrawn from the fuse-base and, where an elastic device (e.g. spring clip) is used to hold the fuse-link, the fuse-carrier is kept in its most unfavourable position during about 10 s.

The test-piece shall not fall out from the fuse under the effect of its own weight.

In the case of the screw-type fuse-carrier, the threaded sleeve shall be fixed securely and shall not present a rough surface on the live surface of contact.

The verification of these conditions is made by examination and by the following test:

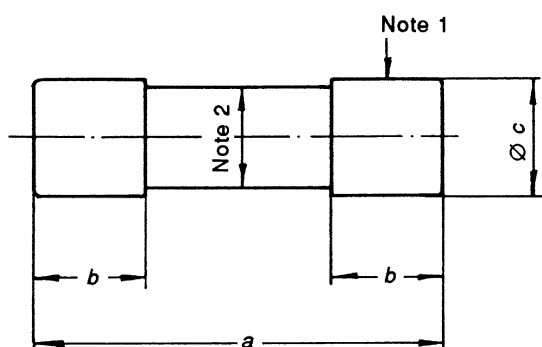
The fuse-carrier of a fuse-link having the maximum dimensions is screwed in fully and unscrewed 50 times consecutively as in normal use, by exerting during each screwing stroke a torque as indicated in table Q.

Table Q – Torque to be applied to the fuse-carrier

Rated current of the fuse-base A	Torque Nm
6	0,6
10	0,6
16	1,0
20	1,0
25	1,0
32	1,0
63	1,7

8.12 Verification of the reliability of terminals

Follow the tests described in IEC 60999, clause 8.



IEC 616/01

230 V/400 V					
Dimensions	$I_n \text{ max}$ A	U_n V	a	b	c
$6,3 \times 23$	6	230	$23,0^{+0}_{-0,8}$	$5,0^{+0,2}_{-0,6}$	$6,3 \pm 0,1$
$8,5 \times 23$	10	230	$23,0^{+0}_{-0,8}$	$5,0^{+0,2}_{-0,6}$	$8,5 \pm 0,1$
$10,3 \times 25,8$	16	230	$25,8 \pm 0,4$	$6,3 \pm 0,4$	$10,3 \pm 0,1$
$8,5 \times 31,5$	20	400	$31,5 \pm 0,5$	$6,3 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,1$
$10,3 \times 31,5$	25	400	$31,5 \pm 0,5$	$6,3 \pm 0,4$	$10,3 \pm 0,1$
10×38	32	400	$38,0 \pm 0,6$	$10,0^{+0,5}_{-0,3}$	$10,3 \pm 0,1$
$16,7 \times 35$	63	400	$35,0^{+0,8}_{-0,1}$	$9,5 \pm 0,5$	$16,7 \pm 0,1$

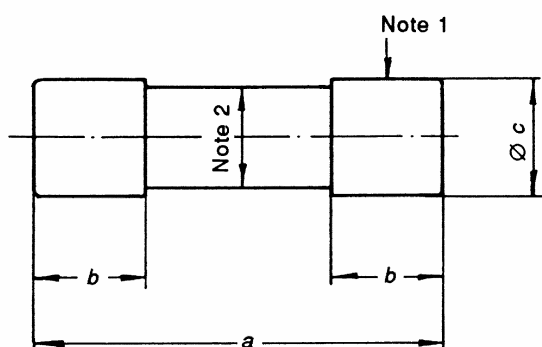
NOTE 1 Zone cylindrique dans les limites de laquelle les dimensions ne doivent pas dépasser les tolérances spécifiées.

NOTE 2 Le diamètre de la cartouche entre les capsules ne doit pas être supérieur au diamètre c .

Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 10 – Élément de remplacement



IEC 616/01

230 V/400 V					
Dimensions	$I_n \text{ max}$ A	U_n V	a	b	c
$6,3 \times 23$	6	230	$23,0^{+0}_{-0,8}$	$5,0^{+0,2}_{-0,6}$	$6,3 \pm 0,1$
$8,5 \times 23$	10	230	$23,0^{+0}_{-0,8}$	$5,0^{+0,2}_{-0,6}$	$8,5 \pm 0,1$
$10,3 \times 25,8$	16	230	$25,8 \pm 0,4$	$6,3 \pm 0,4$	$10,3 \pm 0,1$
$8,5 \times 31,5$	20	400	$31,5 \pm 0,5$	$6,3 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,1$
$10,3 \times 31,5$	25	400	$31,5 \pm 0,5$	$6,3 \pm 0,4$	$10,3 \pm 0,1$
10×38	32	400	$38,0 \pm 0,6$	$10,0^{+0,5}_{-0,3}$	$10,3 \pm 0,1$
$16,7 \times 35$	63	400	$35,0^{+0,8}_{-0,1}$	$9,5 \pm 0,5$	$16,7 \pm 0,1$

NOTE 1 Cylindrical part within the specified tolerances shall not be exceeded.

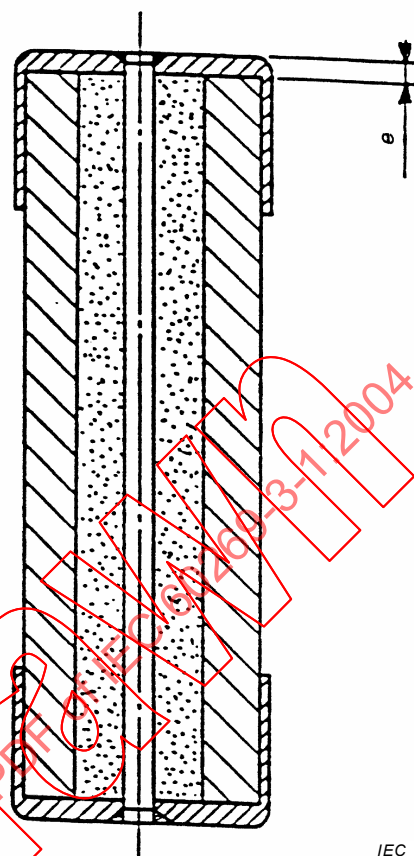
NOTE 2 The diameter of the cartridge between the end caps shall not exceed diameter c.

Dimensions in millimetres

The sketch is not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Figure 10 – Fuse-link

Cote e	
6 A	0,5 mm
10 A	1 mm
16 A	1,5 mm
20 A	1,5 mm
25 A	1,5 mm
32 A	2 mm
63 A	2 mm



IEC 617/01

Les capsules sont en cuivre nickelé argenté.

Le corps est en matériau céramique.

L'élément fusible est en alliage CuNi 56/44 ou en un matériau équivalent de valeurs de résistance spécifique et de coefficient de température similaires aux capsules par soudure ou brasure.

La matière de remplissage et d'extinction d'arc est identique à celle utilisée dans les éléments de remplacement d'usage courant.

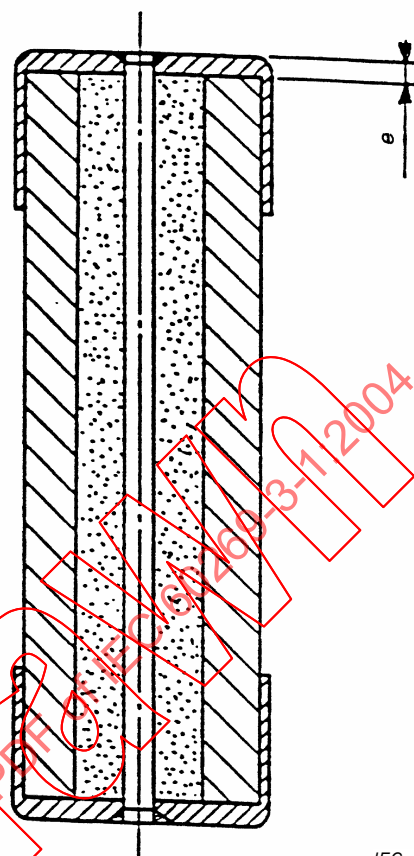
Les autres dimensions sont indiquées à la figure 10.

Les valeurs de la puissance dissipée sont indiquées au tableau J avec une tolérance de $^{+5}_{0}$ %.

Le dessin n'est pas destiné à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 11 – Élément de remplacement conventionnel d'essai

Dimension e	
6 A	0,5 mm
10 A	1 mm
16 A	1,5 mm
20 A	1,5 mm
25 A	1,5 mm
32 A	2 mm
63 A	2 mm



IEC 617/01

The endcaps are of nickelplated and silver-plated copper.

The body is of ceramic material.

The fuse-element is of CuNi 56/44 alloy or of an equivalent material with similar values of specific resistance and temperature coefficient and is connected to the end caps by welding or brazing.

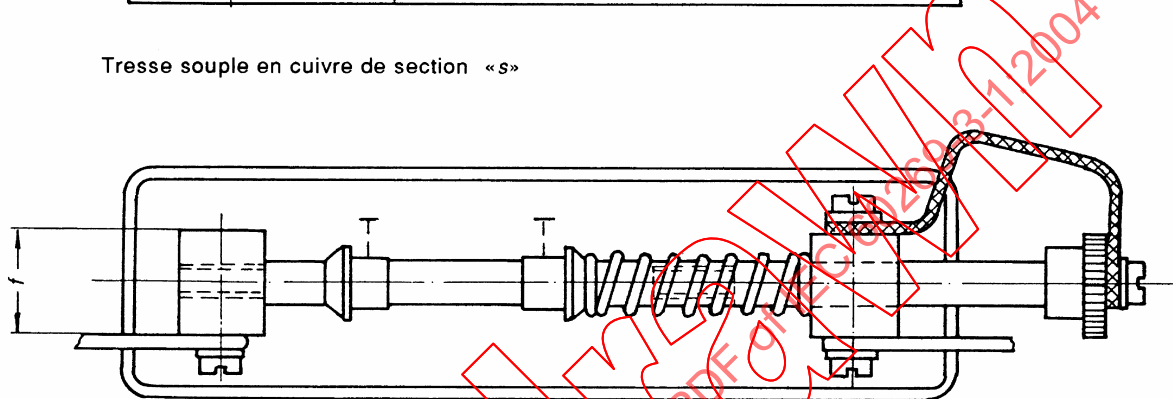
The filling and arc extinction material is identical to that commonly used in fuse-links.

The other dimensions are indicated in figure 10.

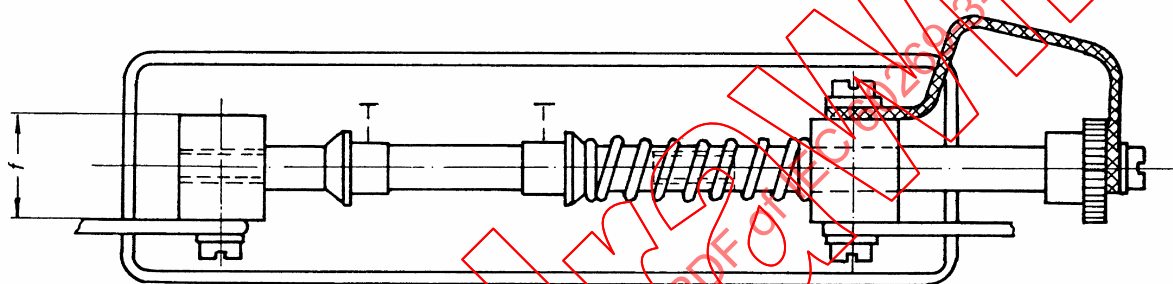
The values of power dissipation are indicated in table J with a tolerance of $^{+5}_0$ %.

The sketch is not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

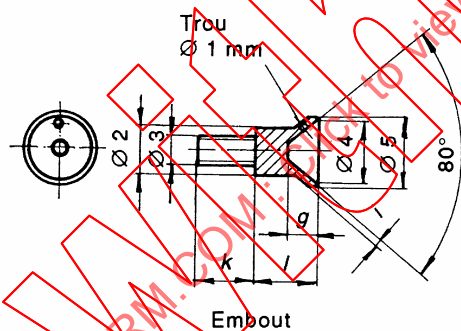
Figure 11 – Dummy fuse-link



Tresse souple en cuivre de section «s»



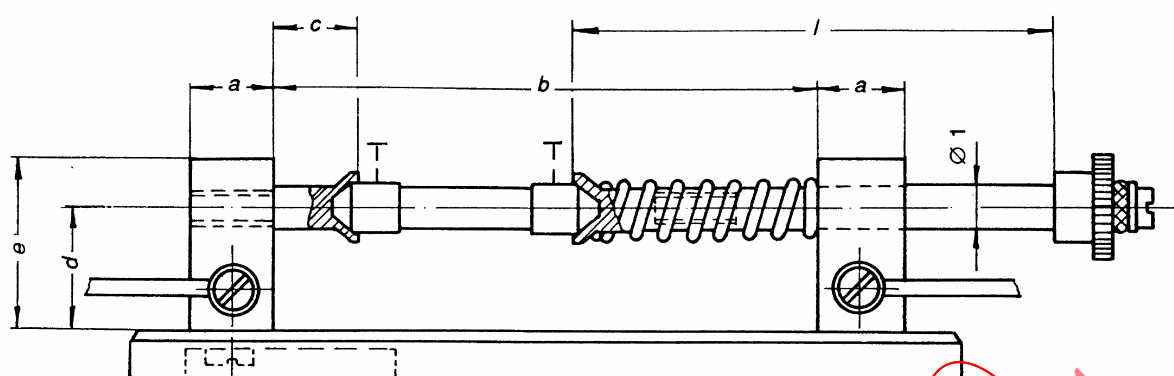
Socle d'essai



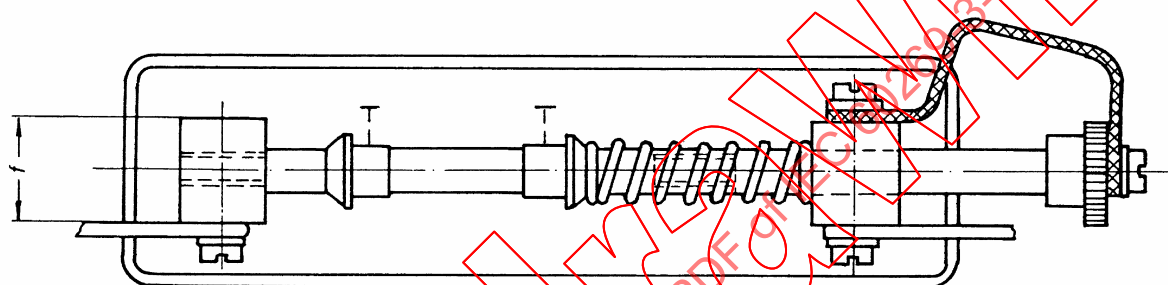
IEC 618/01

Dimensions en millimètres

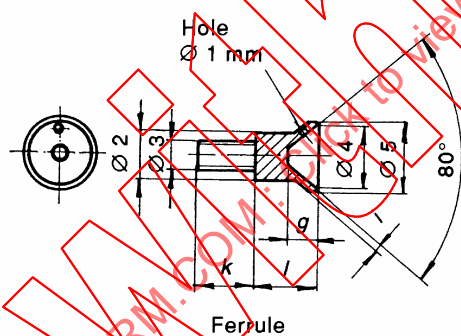
NOTE La mesure de la chute de tension doit être effectuée aux points indiqués (T) sur la figure 12.



Flexible braided conductor in copper with cross-section "s"



Test base



IEC 618/01

Dimensions in millimetres

NOTE The measurement of the voltage drop should be made on the points T indicated in figure 12.

Numéro du socle	<i>a</i>	<i>b</i> *	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>l</i>	Ø1	<i>s</i> mm ²
1	8		10	12	17,5	8	50	5	4,6
2	12		10	17,5	24	15	65	6	13
3	20		10	30	40	20	75	12	30

* Cette dimension est donnée dans le tableau M.

Numéro de l'embout	Ø2	Ø3	Ø4	Ø5	<i>g</i>	<i>i</i>	<i>l</i>	<i>k</i>
1	5	4	9	10	4	1	10	8
2	5	4	13	14	5	1	10	8
3	10	4	15	17	6	1,5	10	8
4	12	8	21,5	24	7	2	10	18

Figure 12 – Socle d'essai et embouts pour la mesure pour la chute de tension et la vérification des caractéristiques de fonctionnement des cartouches

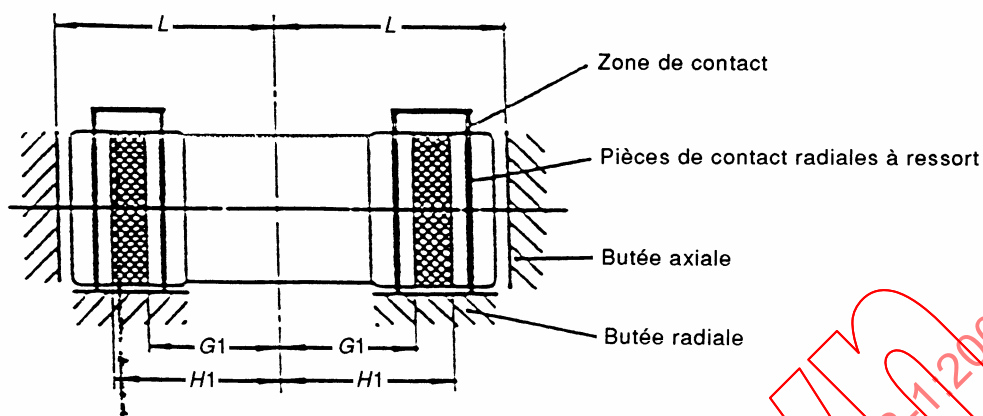
No. of test base	<i>a</i>	<i>b</i> *	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>l</i>	Ø1	<i>s</i> mm ²
1	8		10	12	17,5	8	50	5	4,6
2	12		10	17,5	24	15	65	6	13
3	20		10	30	40	20	75	12	30

* This dimension is given in table M.

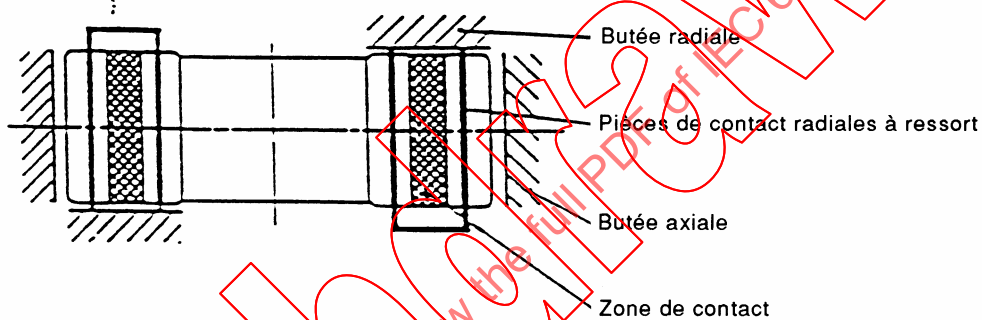
No. of the ferrule	Ø2	Ø3	Ø4	Ø5	<i>g</i>	<i>i</i>	<i>l</i>	<i>k</i>
1	5	4	9	10	4	1	10	8
2	5	4	13	14	5	1	10	8
3	10	4	15	17	6	1,5	10	8
4	12	8	21,5	24	7	2	10	18

Figure 12 – Test-rig and ferrules for the measurement of the voltage drop and the verification of operating characteristics of the cartridge

Socle A Contacts sur les deux surfaces cylindriques



Socle B Contacts sur les deux surfaces cylindriques

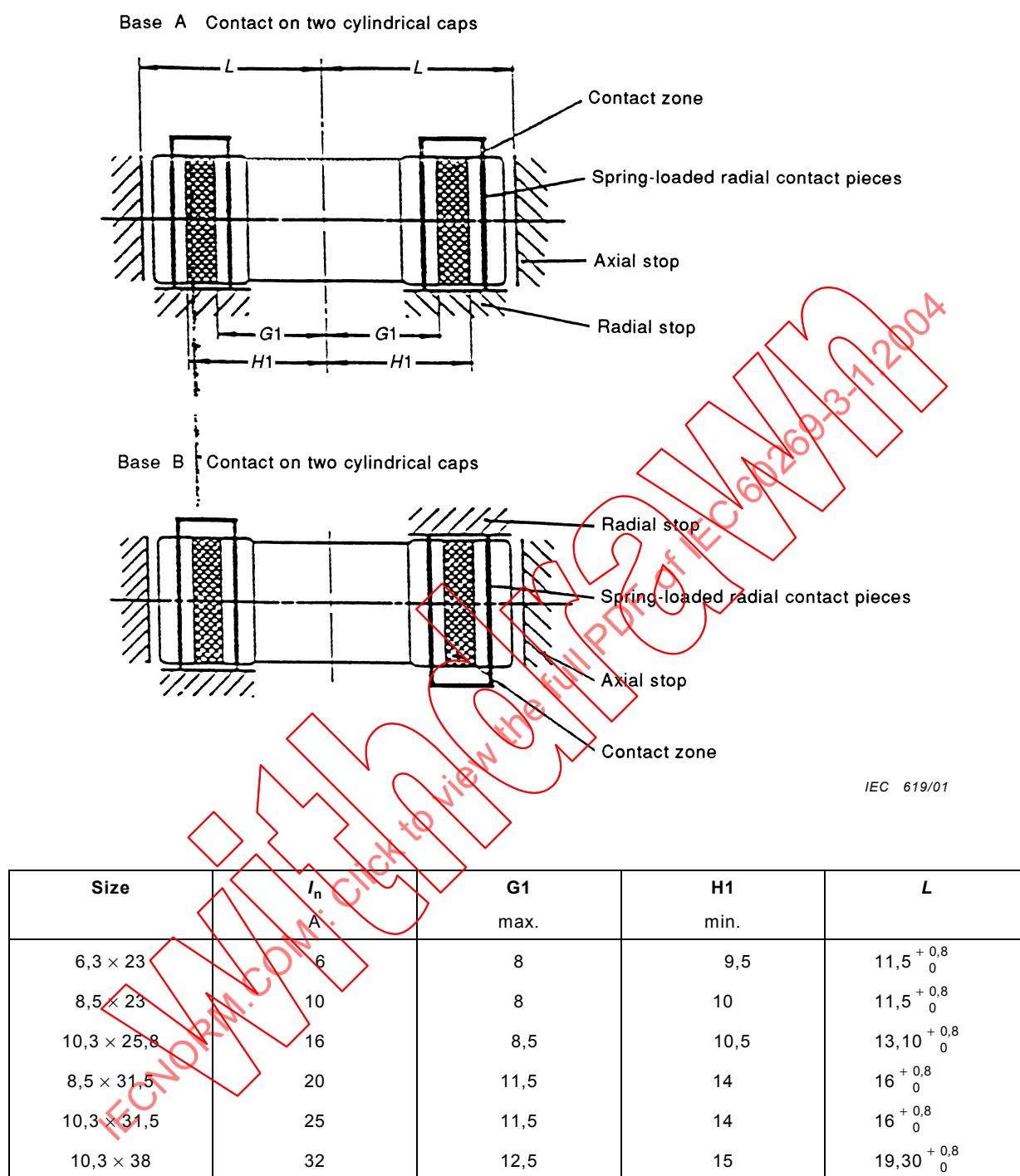


IEC 619/01

Taille	I_n A	G1 max.	H1 min.	L
6,3 × 23	6	8	9,5	11,5 ^{+0,8} ₀
8,5 × 23	10	8	10	11,5 ^{+0,8} ₀
10,3 × 25,8	16	8,5	10,5	13,10 ^{+0,8} ₀
8,5 × 31,5	20	11,5	14	16 ^{+0,8} ₀
10,3 × 31,5	25	11,5	14	16 ^{+0,8} ₀
10,3 × 38	32	12,5	15	19,30 ^{+0,8} ₀

Dimensions en millimètres

Figure 13 – Socles, type A et type B



Dimensions in millimetres

Figure 13 – Fuse-base, A-type and B-type

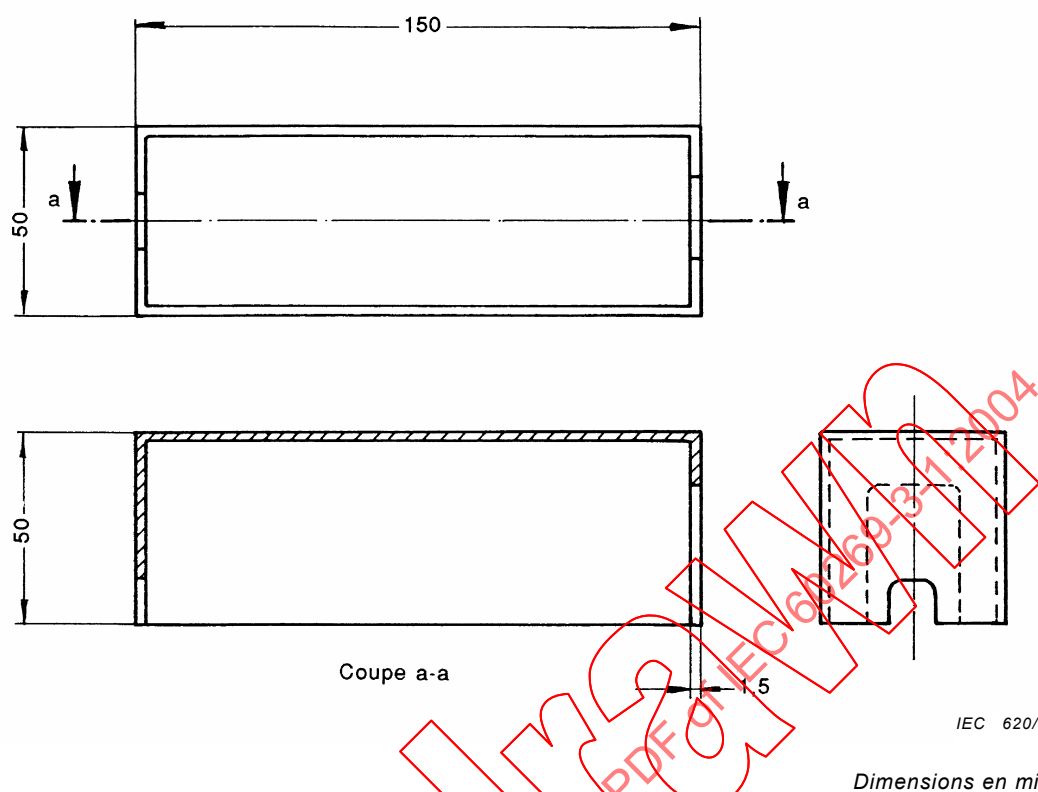


Figure 14 – Boîtier pour la vérification du fonctionnement des éléments de remplacement avec un socle conventionnel d'essai selon la figure 12

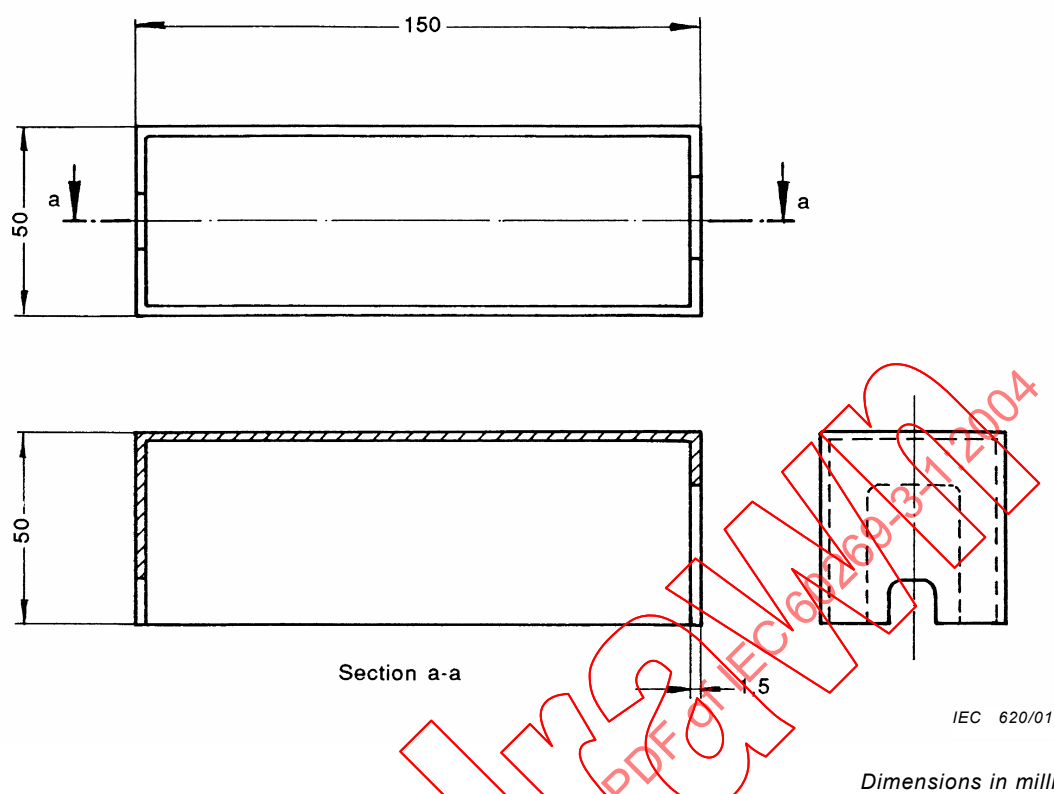
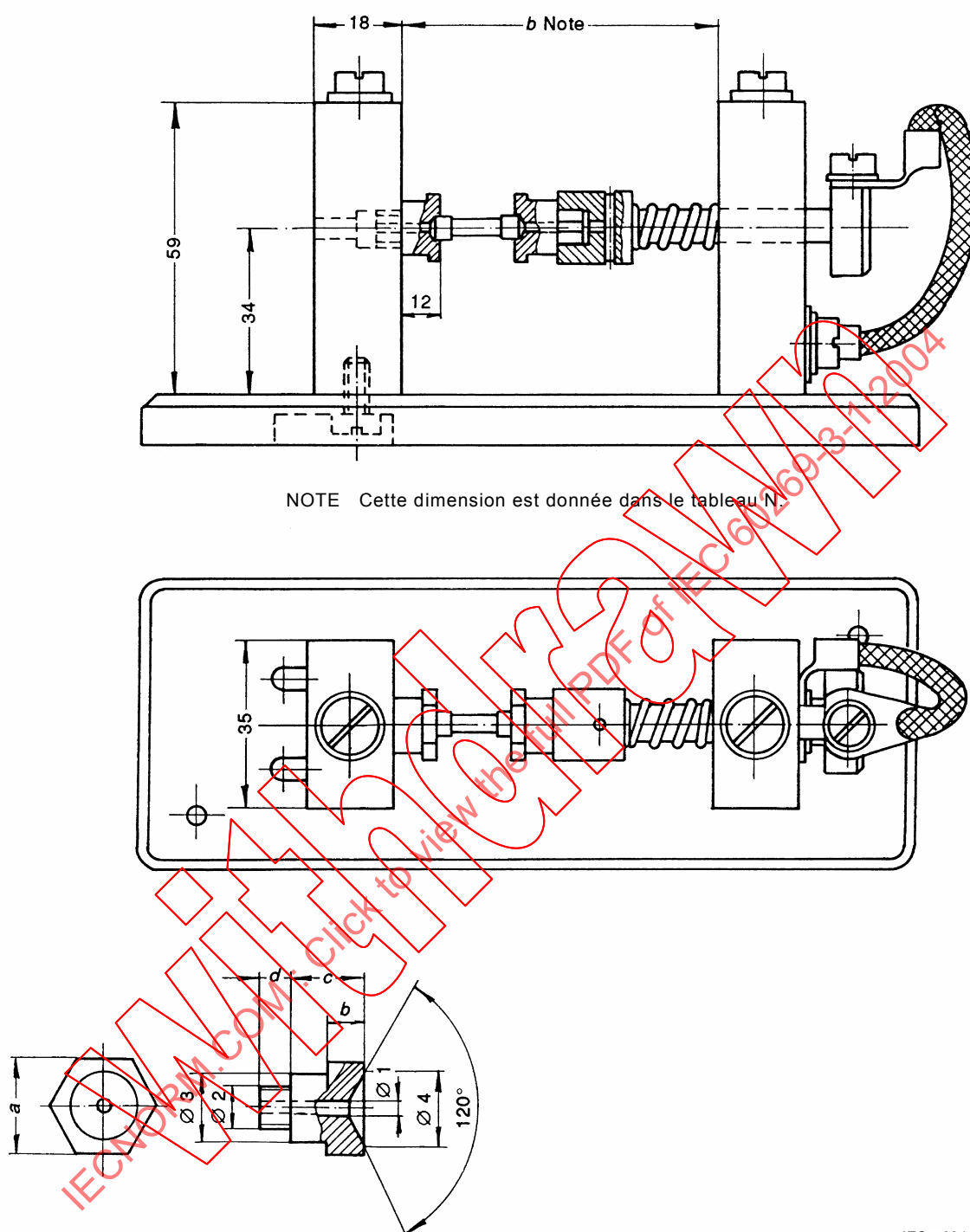


Figure 14 – Housing for verification of operation of the fuse-links with a test rig according to figure 12

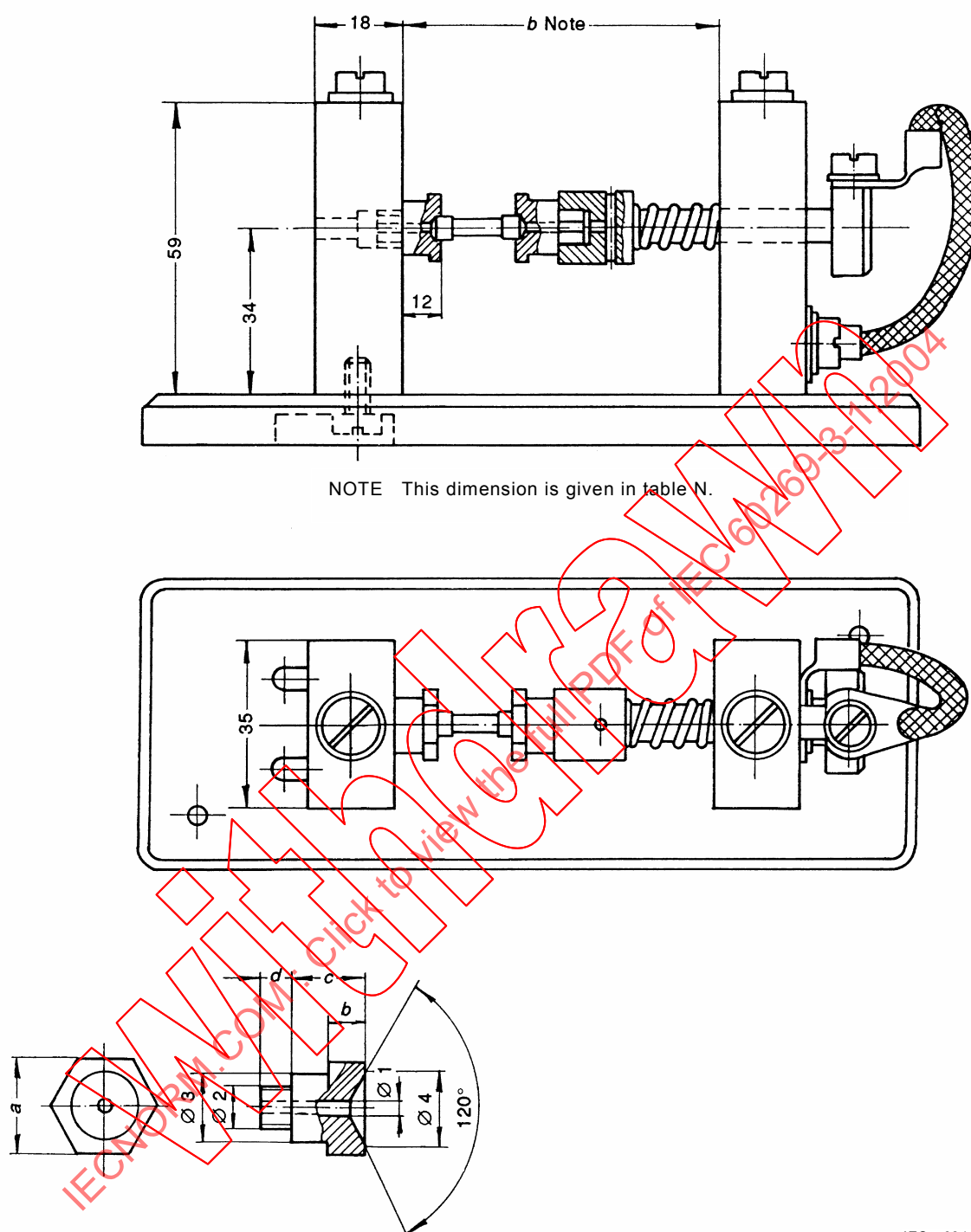


IEC 621/01

Dimensions en millimètres

N° de l'embout	Ø1	Ø2	Ø3	Ø4	a	b	c	d
5	2,5	8	12	10	14	5	12	5
6	2,5	8	12	12	17	6	12	5
7	2,5	8	12	18,5	24	8	12	5

Figure 15 – Socle d'essai et embouts pour la vérification du pouvoir de coupe

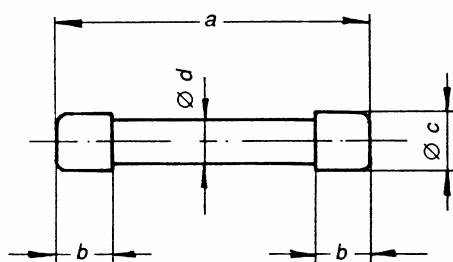


IEC 621/01

Dimensions in millimetres

No. of the ferrule	Ø1	Ø2	Ø3	Ø4	a	b	c	d
5	2,5	8	12	10	14	5	12	5
6	2,5	8	12	12	17	6	12	5
7	2,5	8	12	18,5	24	8	12	5

Figure 15 – Test rig and ferrules for verification of breaking capacity

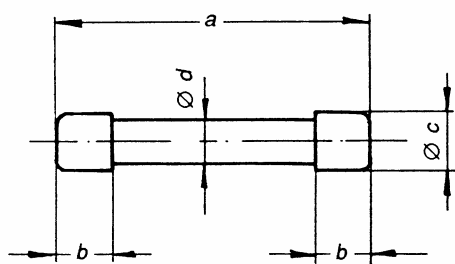


IEC 622/01

Matière: acier massif, les parties exposées à l'usure doivent être trempées.

Dimensions mm	Courant assigné A	Tension assignée V	a mm	b mm	c mm	d mm
6,3 × 23	6	230	22,2 ⁰ _{-0,1}	4,4 ^{+0,1} ₀	6,2 ⁰ _{-0,02}	5,2 ⁰ _{-0,05}
8,5 × 23	10	230	22,2 ⁰ _{-0,1}	4,4 ^{+0,1} ₀	8,4 ⁰ _{-0,02}	7,4 ⁰ _{-0,05}
10,3 × 25,8	16	230	25,4 ⁰ _{-0,1}	5,9 ^{+0,1} ₀	10,2 ⁰ _{-0,02}	9,2 ⁰ _{-0,05}
8,5 × 31,5	20	400	31,0 ⁰ _{-0,1}	5,9 ^{+0,1} ₀	8,4 ⁰ _{-0,02}	7,4 ⁰ _{-0,05}
10,3 × 31,5	25	400	31,0 ⁰ _{-0,1}	5,9 ^{+0,1} ₀	10,2 ⁰ _{-0,02}	9,2 ⁰ _{-0,05}
10 × 38	32	400	37,4 ⁰ _{-0,1}	9,7 ^{+0,1} ₀	10,2 ⁰ _{-0,02}	9,2 ⁰ _{-0,05}
16,7 × 35	63	400	34,9 ⁰ _{-0,1}	9,1 ^{+0,1} ₀	16,6 ⁰ _{-0,02}	15,6 ⁰ _{-0,05}

Figure 16 – Calibres pour vérifier le maintien de la cartouche dans le porte-fusible, lors de l'extraction



IEC 622/01

Material: solid steel parts exposed to wear shall be hardened.

Dimensions mm	Rated current A	Rated voltage V	a mm	b mm	c mm	d mm
6,3 × 23	6	230	22,2 ⁰ _{-0,1}	4,4 ^{+0,1} ₀	6,2 ⁰ _{-0,02}	5,2 ⁰ _{-0,05}
8,5 × 23	10	230	22,2 ⁰ _{-0,1}	4,4 ^{+0,1} ₀	8,4 ⁰ _{-0,02}	7,4 ⁰ _{-0,05}
10,3 × 25,8	16	230	25,4 ⁰ _{-0,1}	5,9 ^{+0,1} ₀	10,2 ⁰ _{-0,02}	9,2 ⁰ _{-0,05}
8,5 × 31,5	20	400	31,0 ⁰ _{-0,1}	5,9 ^{+0,1} ₀	8,4 ⁰ _{-0,02}	7,4 ⁰ _{-0,05}
10,3 × 31,5	25	400	31,0 ⁰ _{-0,1}	5,9 ^{+0,1} ₀	10,2 ⁰ _{-0,02}	9,2 ⁰ _{-0,05}
10 × 38	32	400	37,4 ⁰ _{-0,1}	9,7 ^{+0,1} ₀	10,2 ⁰ _{-0,02}	9,2 ⁰ _{-0,05}
16,7 × 35	63	400	34,9 ⁰ _{-0,1}	9,1 ^{+0,1} ₀	16,6 ⁰ _{-0,02}	15,6 ⁰ _{-0,05}

Figure 16 – Gauge for verification of the upholding of the cartridge in the fuse-carrier during withdrawal

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

1.1 Domaine d'application

Les présentes règles supplémentaires s'appliquent aux fusibles à éléments de remplacement cylindriques des types suivants:

Type I: courant assigné inférieur ou égal à 45 A courant alternatif et tension assignée de 240 V courant alternatif.

Type II: courant assigné inférieur ou égal à 100 A courant alternatif et tension assignée de 415 V courant alternatif.

5 Caractéristiques des fusibles

5.3 Courant assigné

5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Les courants assignés maximaux sont indiqués dans la figure 17.

5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur

Les valeurs du courant assigné des ensembles porteurs sont indiquées dans les figures 18 et 19.

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 des éléments de remplacement sont indiquées dans la figure 17.

La puissance dissipée acceptable pour un ensemble porteur est indiquée dans la figure 19.

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, les zones temps-courant, à l'exclusion des tolérances de fabrication, sont indiquées dans les figures 20a et 20b. Les tolérances sur les caractéristiques temps-courant individuelles ne doivent pas être supérieures à $\pm 10\%$ en ce qui concerne le courant.

5.6.2 Courants et temps conventionnels

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

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

Courant assigné I_n A	Temps conventionnel h	Courant conventionnel	
		I_{nt}	I_t
$I_n < 16$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$

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

1.1 Scope

The following additional requirements apply to fuses having cylindrical fuse-links:

Type I: rated currents up to and equal 45 A a.c. and a rated voltage of 240 V a.c.

Type II: rated currents up to and equal 100 A a.c. and a rated voltage of 415 V a.c.

5 Characteristics of fuses

5.3 Rated current

5.3.1 Rated current of the fuse-link

The maximum rated currents are shown in figure 17.

5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The rated currents of the fuse-holders are shown in figures 18 and 19.

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

The maximum power dissipation of the fuse-links is given in figure 17.

The acceptable power dissipation of the fuse-holders is given in figure 19.

5.6 Limits of time-current characteristics

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

In addition to the limits of the pre-arcing time given by the gates and the conventional time and currents, the time-current zones, excluding manufacturing tolerances, are given in figures 20a and 20b. The tolerances on individual time-current characteristics shall not deviate by more than $\pm 10\%$ in terms of current.

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 currents	
		I_{nf}	I_f
$I_n < 16$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$

5.7 Zone de coupure et pouvoir de coupure

5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le pouvoir de coupure assigné doit être de 31,5 kA pour les éléments de remplacement de 415 V et de 20 kA pour les éléments de remplacement de 240 V.

7 Conditions normales d'établissement

7.1 Réalisation mécanique

7.1.2 Connexions, y compris les bornes

Voir la CEI 60999, article 7.

7.9 Protection contre les chocs électriques

Le degré de protection contre les chocs électriques doit être d'au moins IP2X pour les trois états du fusible.

8 Essais

8.1 Généralités

8.1.4 Disposition du fusible

Les dimensions des éléments de remplacement sont données dans la figure 17, celles des ensembles porteurs dans les figures 18 et 19.

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

8.3.1 Disposition du fusible

Pour les éléments de remplacement, la disposition d'essai est donnée dans les figures 18 et 19. Le dispositif d'essai doit être monté verticalement et équipé, pour l'élément de remplacement de 100 A, de conducteurs de cuivre isolés au PVC de 25 mm² de section. Pour les éléments de remplacement de courants assignés autres que 100 A, les caractéristiques des conducteurs à utiliser sont indiquées dans le tableau X de la CEI 60269-1.

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

L'élément de remplacement doit être essayé dans le socle conventionnel d'essai indiqué à la figure 21.

8.4 Vérification du fonctionnement

8.4.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai pour l'élément de remplacement est spécifiée en 8.3.1 de la présente section.

8.5 Vérification du pouvoir de coupure

8.5.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai de l'élément de remplacement est indiquée sur la figure 22.

5.7 Breaking range and breaking capacity

5.7.2 Rated breaking capacity

The rated breaking capacity shall be 31,5 kA for 415 V fuse-links and 20 kA for 240 V fuse-links.

7 Standard conditions for construction

7.1 Mechanical design

7.1.2 Connections including terminals

Reference is made to IEC 60999, clause 7.

7.9 Protection against electric shock

The degree of protection against electric shock shall be at least IP2X for all three stages.

8 Tests

8.1 General

8.1.4 Arrangement of the fuse

The dimensions of the fuse-links are given in figure 17 and the fuse-holders in figures 18 and 19.

8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

8.3.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement for fuse-links is given in figures 18 and 19. The test arrangement shall be mounted vertically. The connections to the test arrangements for the 100 A fuse-link shall be 25 mm² PVC-insulated copper conductors. The connectors for other current ratings shall be as specified in table X of IEC 60269-1.

8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

The fuse-link shall be tested in the test rig shown in figure 21.

8.4 Verification of operation

8.4.1 Arrangement of fuse

The test arrangement for the fuse-link is specified in 8.3.1 of this section.

8.5 Verification of breaking capacity

8.5.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement of the fuse-link is given in figure 22.

8.5.8 Résultats à obtenir

Voir la CEI 60269-1; de plus, les éléments de remplacement doivent fonctionner sans qu'il y ait fusion de l'élément fusible en fil fin, qui indique un arc avec l'enveloppe métallique, et sans causer de dommage au socle conventionnel d'essai.

8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts

8.10.1 Disposition du fusible

Les modalités d'essai sont données en 8.3.1 de la présente section.

L'essai doit être effectué conformément à 8.3.4.1 de la CEI 60269-1 en utilisant des éléments de remplacement comme indiqués à la figure 17 en tant qu'éléments de remplacement conventionnels d'essai.

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai doivent avoir des dimensions conformes à la figure 17.

La puissance dissipée des éléments de remplacement conventionnels d'essai ne doit pas être inférieure à la puissance dissipée assignée maximale donnée à la figure 17 lorsqu'essayé dans le socle conventionnel d'essai normalisé conformément à la figure 21.

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai doivent être construits de sorte qu'ils ne fonctionnent pas pendant le passage du courant de surcharge I_{nf} .

8.10.2 Méthode d'essai

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

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

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

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 peut être utilisée.

8.10.3 Résultats à obtenir

Après 250 cycles, les valeurs mesurées d'échauffement des bornes ne doivent pas excéder de plus de 15 K l'échauffement mesuré au début des essais (cycle 1).

Après 750 cycles, si nécessaire, l'échauffement des bornes ne doit pas excéder de plus de 20 K les valeurs mesurées au début des essais (cycle 1).

8.5.8 Acceptability of test results

The requirements of IEC 60269-1 apply, and in addition, fuse-links shall operate without the melting of the fine wire fuse which indicates arcing to the metal enclosure and without mechanical damage to the test rig.

8.10 Verification of non-deterioration of contacts

8.10.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement is given in 8.3.1 of this section.

The test shall be made in accordance with 8.3.4.1 of IEC 60269-1 by using fuse-links as given in figure 17 as dummy fuse-links.

The dummy fuse-links shall have dimensions that comply with figure 17.

The power dissipation of the dummy fuse-links shall not be less than the maximum rated power dissipation given in figure 17 when tested in the standardized power-dissipation test rig according to figure 21.

The dummy fuse-links shall be so constructed that they do not operate during passage of the overload current I_{nf} .

8.10.2 Test method

The load period is 75 % of the conventional time.

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

The test current is the non-fusing current.

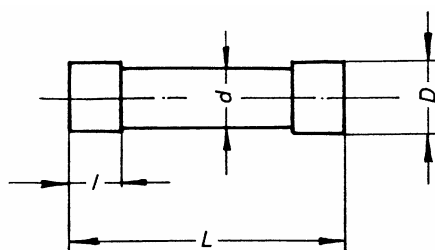
The conventional time, as well as the non-fusing current, are stated in table II of IEC 60269-1.

A lower test voltage may be used.

8.10.3 Acceptability of test results

After 250 cycles the measured temperature rise values of terminals shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the tests (1st cycle) by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature rise values of terminals shall not exceed the values measured at the beginning of the tests (1st cycle) by more than 20 K.

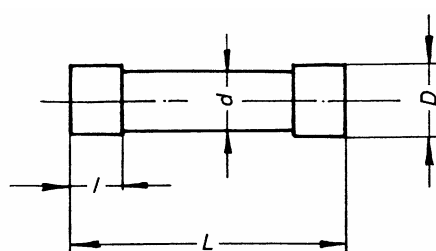


IEC 623/01

Taille	Courant assigné maximal A	Puissance dissipée maximale W	Longueur L mm	Longueur l de la capsule mm	Diamètre D de la capsule mm
Ia	5	1,1	$23^{+0}_{-0,8}$	$4,8 \pm 0,5$	$6,35 \pm 0,1$
Ib	16	2,0	$26^{+0,2}_{-0,6}$	$6,4 \pm 0,5$	$10,32 \pm 0,1$
Ic	20	2,5			
Ic	32	3,0	$29 \pm 0,4$	$8,0 \pm 0,5$	$12,7 \pm 0,1$
Id	45	3,5	$35^{+0,8}_{-0,1}$	$9,5 \pm 0,5$	$16,67 \pm 0,1$
IIa	63	5,0	$57 \pm 1,0$	$16 \pm 0,5$	$22,23 \pm 0,1$
IIb	100	6,0	$57 \pm 1,0$	$16 \pm 0,5$	$30,16 \pm 0,1$

NOTE Le diamètre maximal (d) de la cartouche entre les capsules doit être inférieur au diamètre D des capsules.

Figure 17 – Détails des éléments de remplacement cylindriques

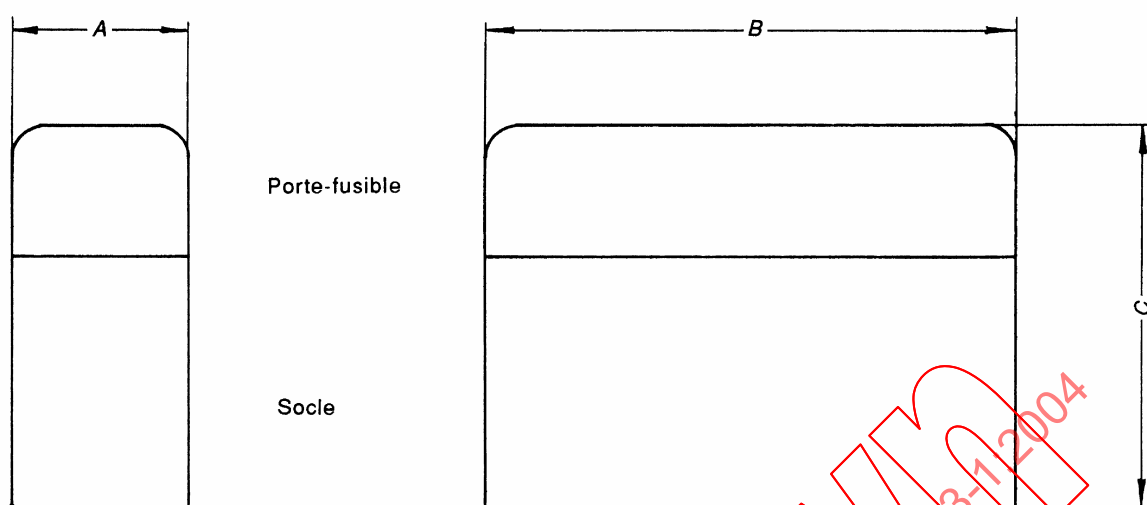


IEC 623/01

Size	Maximum rated current A	Maximum power dissipation W	Length L mm	Length l of endcap mm	Diameter D of endcap mm
Ia	5	1,1	$23^{+0}_{-0,8}$	$4,8 \pm 0,5$	$6,35 \pm 0,1$
Ib	16	2,0	$26^{+0,2}_{-0,6}$	$6,4 \pm 0,5$	$10,32 \pm 0,1$
	20	2,5			
Ic	32	3,0	$29 \pm 0,4$	$8,0 \pm 0,5$	$12,7 \pm 0,1$
Id	45	3,5	$35^{+0,8}_{-0,1}$	$9,5 \pm 0,5$	$16,67 \pm 0,1$
IIa	63	5,0	$57 \pm 1,0$	$16 \pm 0,5$	$22,23 \pm 0,1$
IIb	100	6,0	$57 \pm 1,0$	$16 \pm 0,5$	$30,16 \pm 0,1$

NOTE The maximum diameter (d) of the cartridge between the endcaps shall be less than the diameter D of the endcaps.

Figure 17 – Details of cylindrical fuse-links

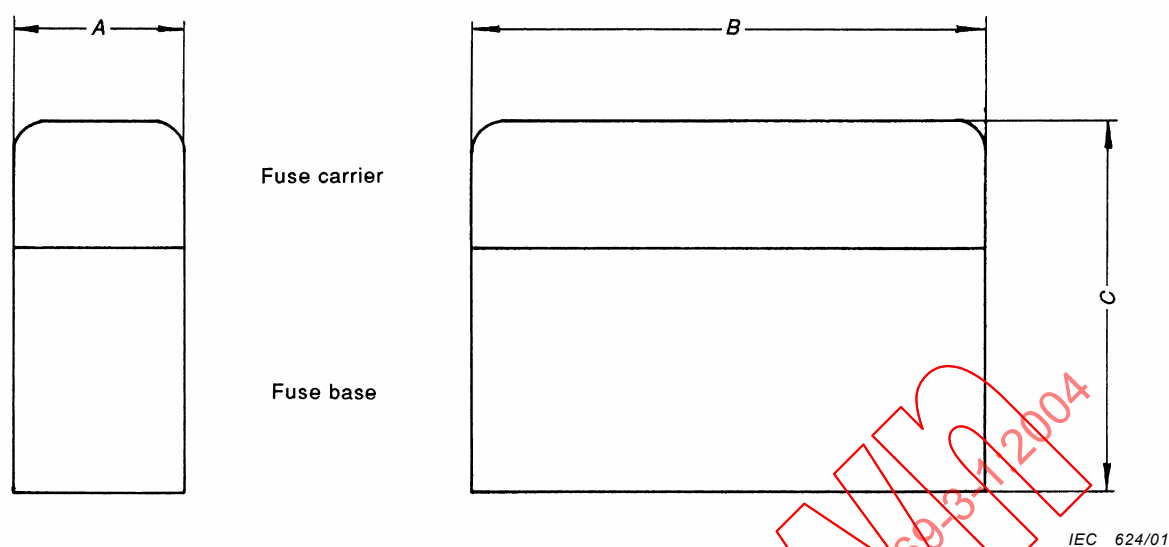


IEC 624/01

Courant assigné	Taille de l'élément de remplacement	Puissance dissipée acceptable W	A max. mm	B max. mm	C max. mm
A					
20	Ia, Ib	2,5	25,4	77,0	56,0
32	Ic	3,0	28,0	77,0	56,0
45	Id	3,5	30,0	80,0	60,0

NOTE Ce dessin n'est inclus qu'à titre d'illustration et n'empêche pas l'utilisation de formes différentes, à condition que les dimensions indiquées ci-dessus soient respectées.

Figure 18 – Contours types et dimensions de porte-fusibles et socles pour élément de remplacement cylindriques de tension 240 V

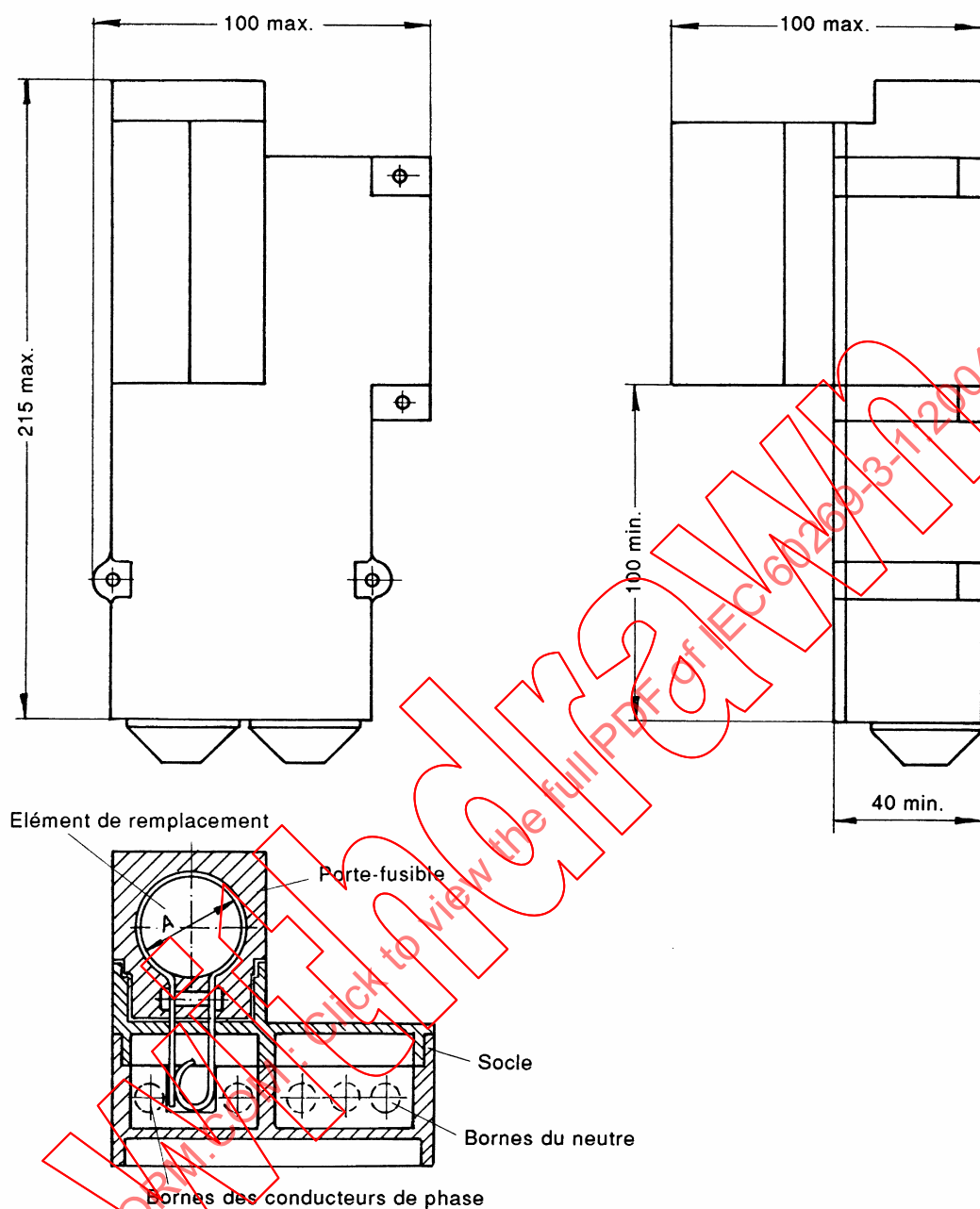


IEC 624/01

Rated current	Fuse-link size	Acceptable power dissipation	A max.	B max.	C max.
A		W	mm	mm	mm
20	Ia, Ib	2,5	25,4	77,0	56,0
32	Ic	3,0	28,0	77,0	56,0
45	Id	3,5	30,0	80,0	60,0

NOTE This drawing is included by way of illustration only and does not prejudice the use of other shapes or forms, provided they fall within the dimensions listed above.

Figure 18 – Typical outline dimension of carriers and bases for 240 V cylindrical fuse-links



IEC 625/01

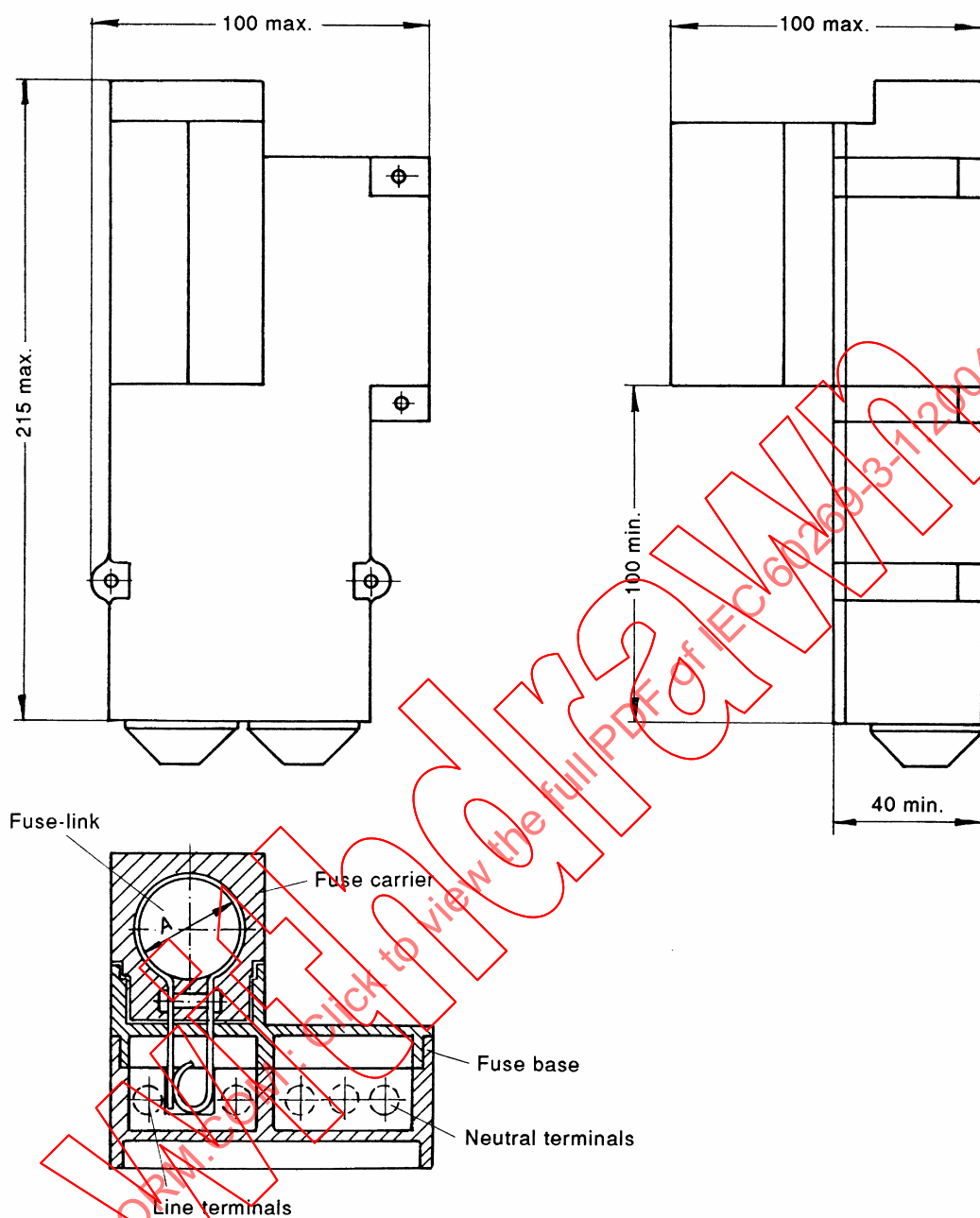
Dimensions en millimètres

NOTE 1 Projection «du troisième angle».

NOTE 2 Ce dessin n'est inclus qu'à titre d'illustration et n'empêche pas l'utilisation de formes différentes, à condition que les dimensions indiquées ci-dessus soient respectées.

Courant assigné maximal	Taille de l'élément de remplacement	Puissance dissipée acceptable assignée	A
A		W	mm
63	IIa	5,0	22,2
100	IIb	6,0	30,1

Figure 19 – Porte-fusible et socle types pour éléments de remplacement cylindriques de 415 V, de taille IIa et IIb



IEC 625/01

Dimensions in millimetres

NOTE 1 Third-angle projection.

NOTE 2 This drawing is included by way of illustration only, and does not prejudice the use of other shapes or forms, provided they fall within the dimensions listed above.

Maximum rated current A	Fuse-link size	Rated acceptable power dissipation W	A mm
63	IIa	5,0	22,2
100	IIb	6,0	30,1

Figure 19 – Typical carrier and base for 415 V cylindrical fuse-links, size IIa and IIb

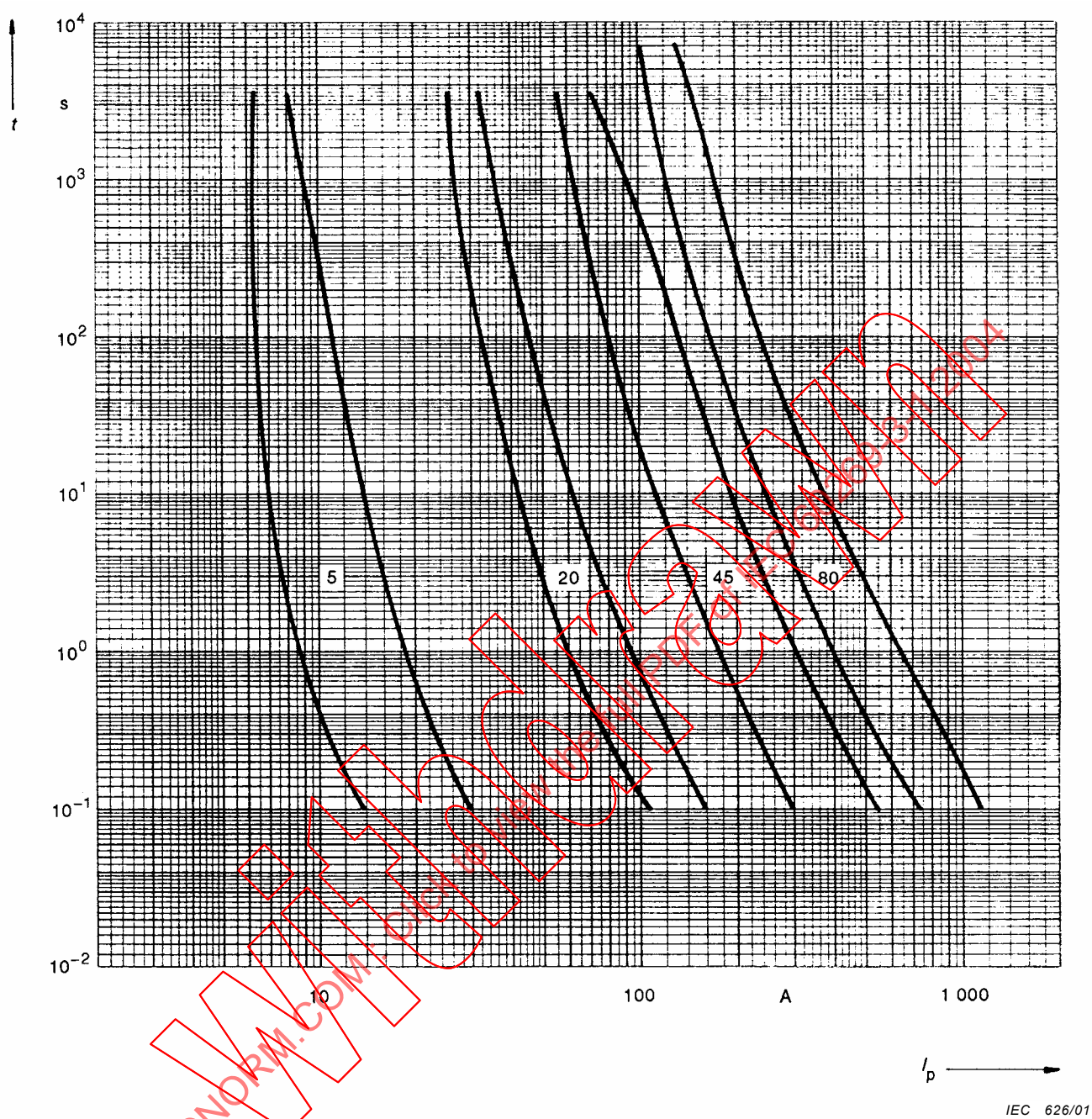


Figure 20a – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»

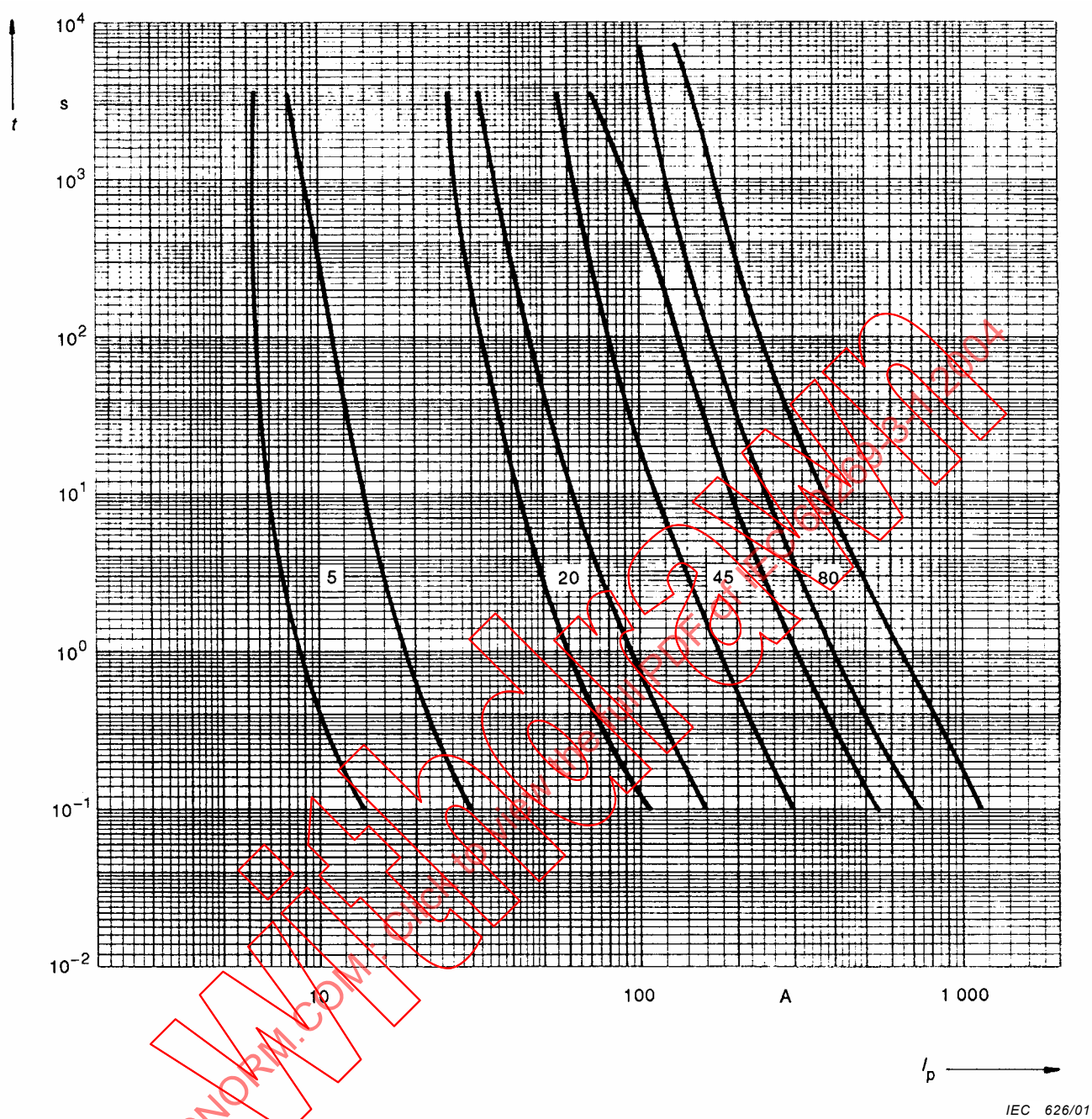


Figure 20a – Time-current zones for "gG" fuse-link

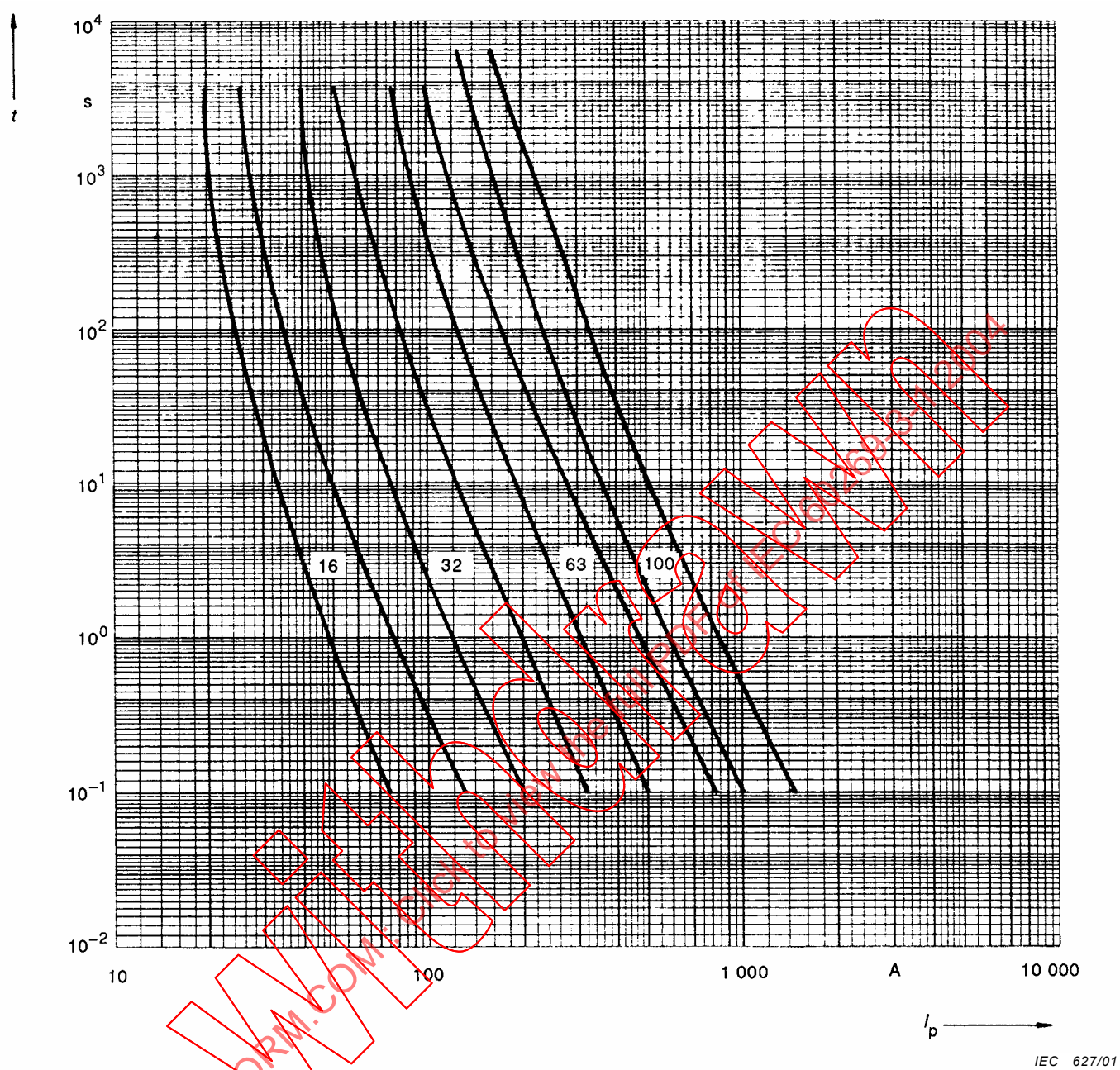


Figure 20b – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»

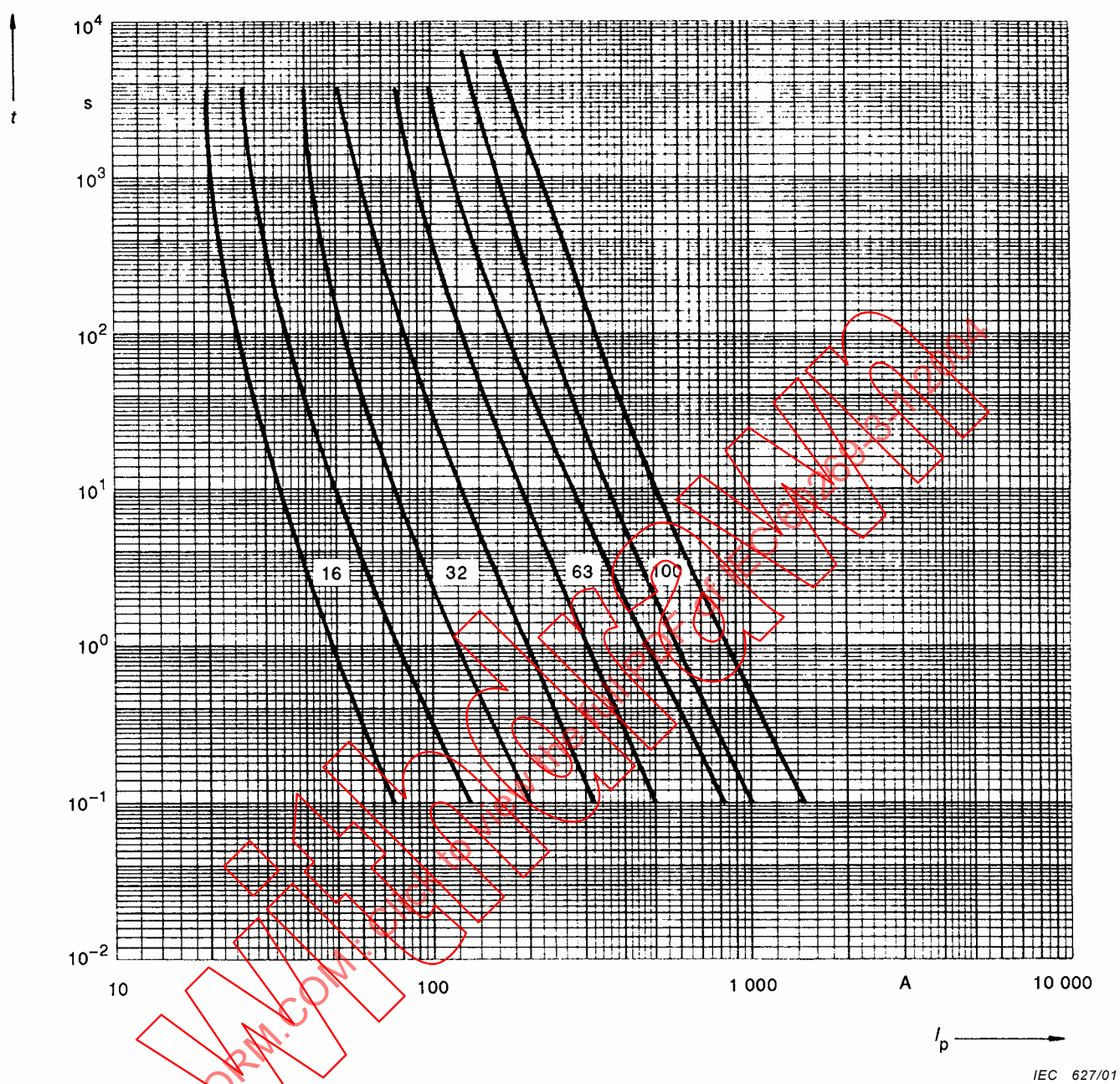
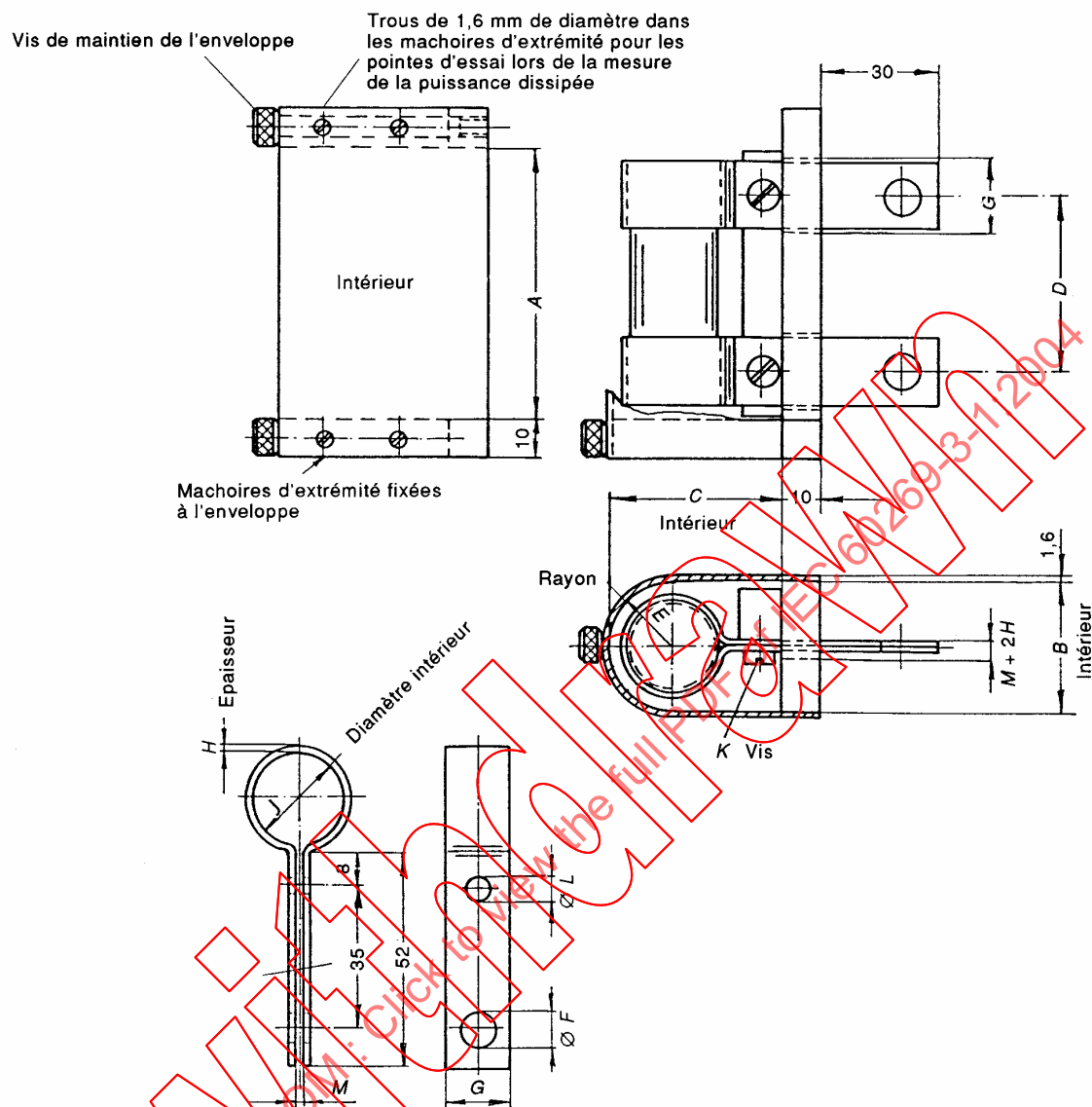


Figure 20b – Time-current zones for "gG" fuse-link



Dimensions en millimètres

IEC 628/01

Matériaux

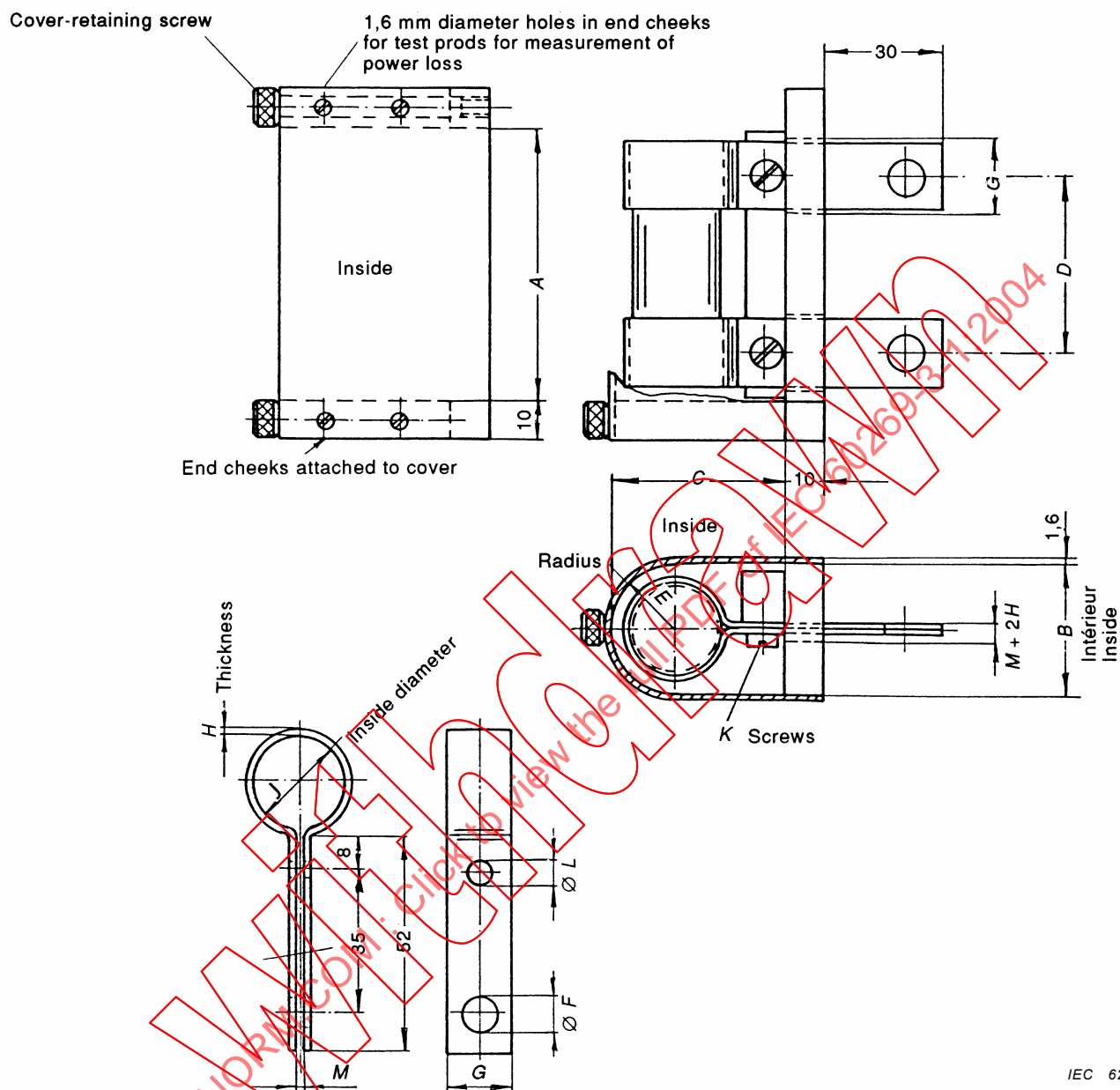
Socle, mâchoires d'extrémité et enveloppe: matériau isolant

Clips de maintien: cuivre étamé

A (max.)	Taille	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M *
100	Ilb	63,5	38	47,7	41,3	19	8,7	16	1,2	30,1	M5	5,2	1,6
63	Ila	63,5	30	40	41,3	15	8,7	16	1,2	22,2	M5	5,2	1,6
45	Id	42	25	34	25,5	12,5	5	10	0,6	16,7	M3,5	4	1,6
32	Ic	42	25	34	25,5	12,5	5	10	0,6	12,7	M3,5	4	1,6
20	Ib	29	19	28	19	9,5	4	6,5	0,6	10,3	M3,5	4	1,6
5	Ia	29	19	28	19	9,5	4	6,5	0,6	6,3	M3,5	4	0,8

* Ces chiffres ne sont donnés qu'à titre d'indication. Il convient qu'ils soient ajustés de manière à assurer la pression de contact appropriée entre les clips et les capsules de la cartouche.

Figure 21 – Socle conventionnel d'essai pour les essais de vérification de la puissance dissipée



IEC 628/01

Dimensions in millimetres

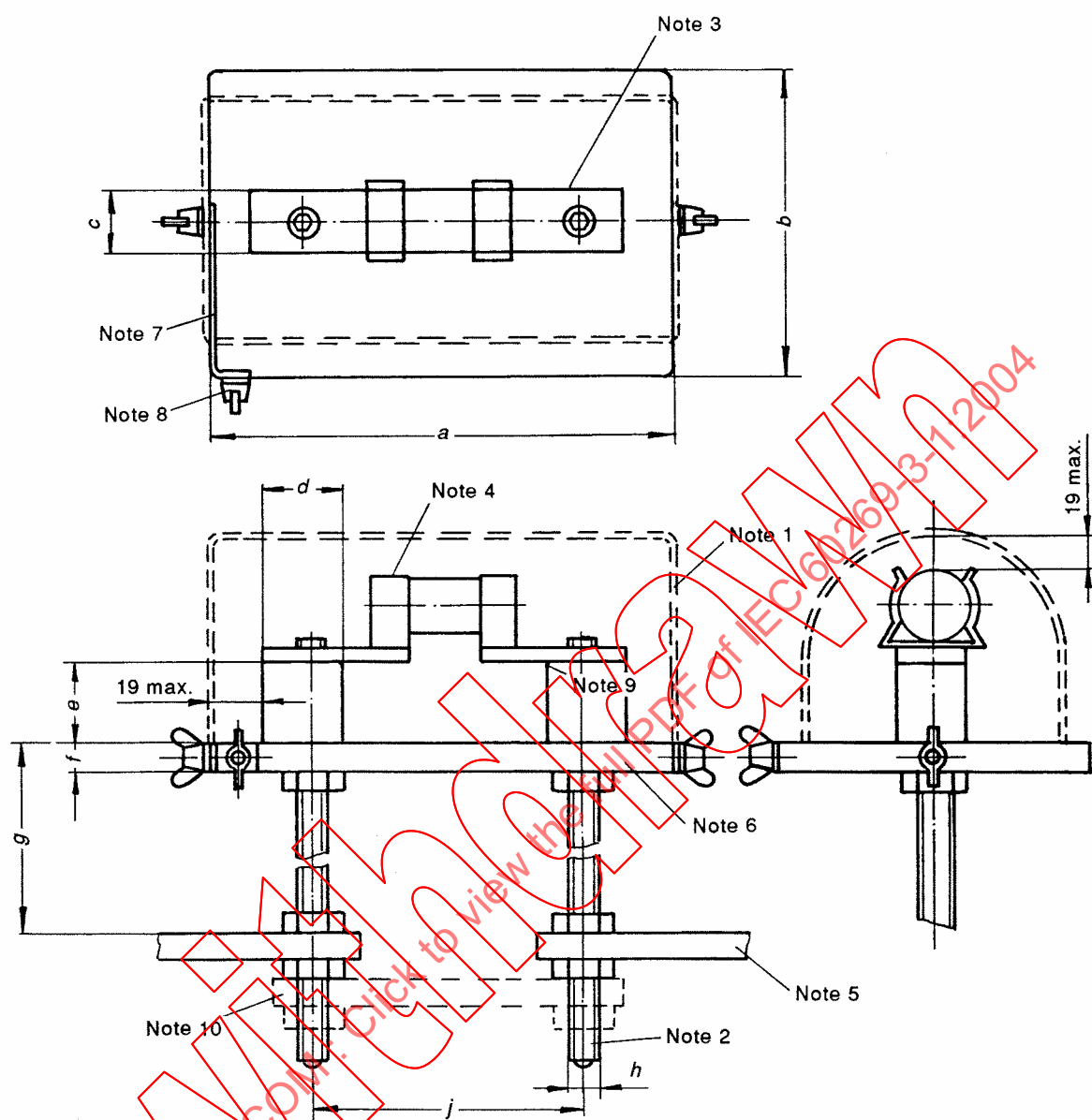
Materials

Base, end cheeks and cover: insulating material
Clips: tin-plated

A (max.)	Size	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M *
100	IIb	63,5	38	47,7	41,3	19	8,7	16	1,2	30,1	M5	5,2	1,6
63	IIa	63,5	30	40	41,3	15	8,7	16	1,2	22,2	M5	5,2	1,6
45	Id	42	25	34	25,5	12,5	5	10	0,6	16,7	M3,5	4	1,6
32	Ic	42	25	34	25,5	12,5	5	10	0,6	12,7	M3,5	4	1,6
20	Ib	29	19	28	19	9,5	4	6,5	0,6	10,3	M3,5	4	1,6
5	Ia	29	19	28	19	9,5	4	6,5	0,6	6,3	M3,5	4	0,8

* These figures are for guidance only. They should be adjusted to give adequate contact pressure between the clips and the fuse endcaps.

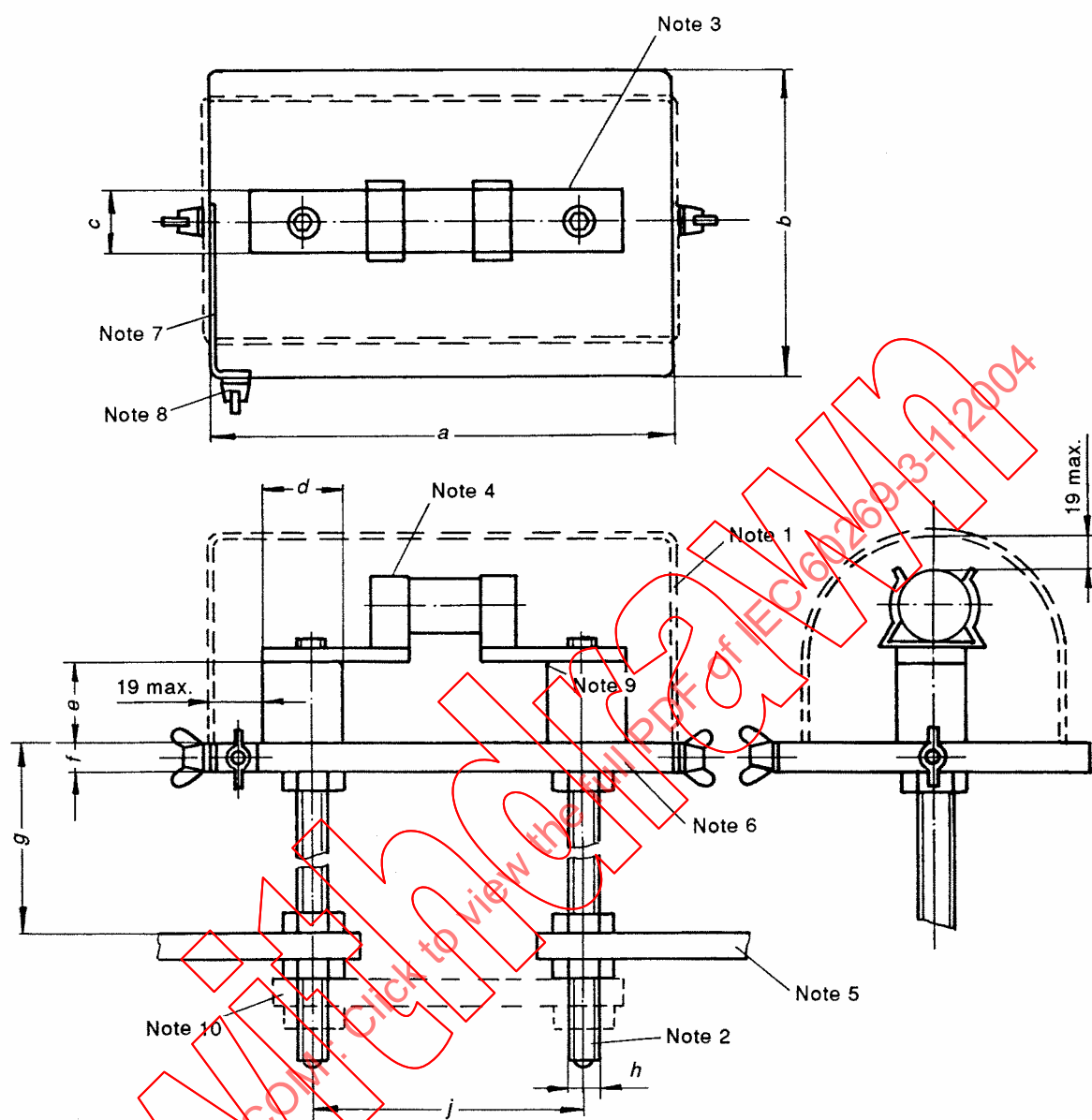
Figure 21 – Standard test rig for power-dissipation test



IEC 629/01

Dimensions en millimètres

Eléments de remplacement, référence	a	b	c	d	e	f	g	h	j
Types I, IIa et IIb	187	127	25	36,5	38	12,7	114	M12	111



IEC 629/01

Dimensions in millimetres

Fuse-link reference	a	b	c	d	e	f	g	h	j
Types I, IIa and IIb	187	127	25	36,5	38	12,7	114	M12	111

NOTE 1 Recouvrement amovible en tissu métallique, tôle en acier doux ou tôle perforée en acier doux suffisamment épaisse pour assurer une rigidité appropriée. La largeur des mailles du tissu ou des perforations de la tôle ne doit pas dépasser 8,5 mm² de surface. La courbure du recouvrement peut différer de celle indiquée dans les dessins, à condition que la ligne de fuite de 19 mm entre le recouvrement et les parties actives ne soit pas dépassée.

NOTE 2 Boulons de raccordement en cuivre à conductivité élevée.

NOTE 3 Adaptateurs en cuivre de section minimale de 25 mm × 6,3 mm et de longueur et centres de fixation appropriés à l'élément de remplacement en essai.

NOTE 4 Clips de fusible de tailles appropriées aux éléments de remplacement en essai; les dimensions seront indiquées prochainement.

NOTE 5 La disposition des connexions du coupe-circuit au-delà du socle conventionnel n'est pas spécifiée (le deuxième alinéa de 8.5.1 de la CEI 60269-1 ne s'applique pas). La section des conducteurs en cuivre doit correspondre au pouvoir de coupure assigné.

NOTE 6 Le socle doit être en matériau isolant; le socle conventionnel d'essai doit avoir une rigidité suffisante pour pouvoir supporter les efforts auxquels il est soumis sans les transmettre à l'élément de remplacement en essai.

NOTE 7 Bande en cuivre.

NOTE 8 Fusible en fil de cuivre de diamètre d'environ 0,1 mm avec une longueur libre d'au moins 75 mm, raccordé entre la borne et un pôle de la source d'essai.

NOTE 9 Chanfrein.

NOTE 10 Connexion amovible nécessaire pour l'essai du courant présumé. Elle peut être fendue pour faciliter la déconnexion.

La section de la connexion en cuivre doit correspondre au pouvoir de coupure assigné.

Figure 22 – Socle conventionnel d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure

NOTE 1 Detachable cover fabricated from woven wire cloth, mild steel sheet or perforated mild steel sheet of such thickness as to ensure reasonable rigidity. Individual apertures in the wire cloth or perforated steel sheet shall not exceed 8,5 mm² in area. The cover may differ in section from that shown on the drawings, provided that the clearance of 19 mm between the cover and live metal parts is not exceeded.

NOTE 2 Connecting studs of high conductivity copper.

NOTE 3 Copper adaptor plates of minimum section 25 mm × 6,3 mm length and fixing centres appropriate to the fuse-link under test.

NOTE 4 Fuse clips of a size appropriate to the fuse-links under test. Specific dimensions are pending.

NOTE 5 The arrangement of the test connections beyond the test rig is not specified (the second paragraph of 8.5.1 of IEC 60269-1 does not apply).

NOTE 6 The base shall be made from insulating material and the test rig shall be of sufficient rigidity to withstand the forces encountered without applying external loads to the fuse-link under test.

NOTE 7 Copper strip.

NOTE 8 Fine wire fuse of copper wire approximately 0,1 mm diameter, with a free length of not less than 75 mm, connected between the terminal and one pole of the test supply.

NOTE 9 Chamfer.

NOTE 10 Short-circuiting link required for prospective current test. This may be slotted for easy disconnection. The size of the copper link shall be selected according to the rated breaking capacity.

Figure 22 – Breaking-capacity test rig

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

1.1 Domaine d'application

Les présentes règles supplémentaires s'appliquent aux fusibles à éléments de remplacement du type C de courant assigné ne dépassant pas 63 A et de tension assignée ne dépassant pas 380 V en courant alternatif, et dont les caractéristiques dimensionnelles sont indiquées sur les figures 23 et 24.

5 Caractéristiques des fusibles

5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Les courants assignés des éléments de remplacement, les tailles et les couleurs des indicateurs de fusion (le cas échéant) sont indiqués dans le tableau R.

**Tableau R – Courants assignés, tailles et couleurs des indicateurs de fusion
(s'il en existe) des éléments de remplacement**

Taille des fusibles	Courant assigné										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
0	x	x	x	x	x	x					
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2						x	x	x	x	x	
3											
4											
Couleur de l'indicateur de fusion	rose	marron	vert	rouge	gris	bleu	jaune	noir	laiton	blanc	cuiivre

5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur

Les valeurs du courant assigné des ensembles porteurs sont indiquées dans le tableau S.

Tableau S – Courants assignés des ensembles porteurs

Taille	Courants assignés des ensembles porteurs
	A
0	20
1	25
2	32
3	50
4	63

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 assignée des éléments de remplacement sont indiquées dans le tableau T.

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

1.1 Scope

The following additional requirements apply to fuses having fuse-links type C of rated currents up to and including 63 A and rated voltages up to and including 380 V a.c., whose dimensions are shown in figures 23 and 24.

5 Characteristics of fuses

5.3.1 Rated current of the fuse-link

The rated currents of the fuse-links, sizes and colours of indicating-devices (if any) are given in table R.

Table R – Fuse-links: rated currents, sizes and colours of indicating devices (if any)

Fuse size	Rated current										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
0	x	x	x	x	x	x					
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2						x	x	x	x	x	
3											
4											
Colours of indicating devices	pink	brown	green	red	grey	blue	yellow	black	brass	white	copper

5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The rated currents for the fuse-holders are given in table S.

Table S – Rated currents of fuse-holders

Size	Rated current of fuse-holders
	A
0	20
1	25
2	32
3	50
4	63

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

The maximum values of the rated power dissipation of a fuse-link are given in table T.

Tableau T – Valeurs maximales de la puissance dissipée assignée des éléments de remplacement

Courant assigné de l'élément de remplacement	A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
Puissance maximale dissipée de l'élément de remplacement	W	2,5	2,5	2,5	2,6	2,8	3,5	4,0	4,6	5,2	6,5	7

Les valeurs de puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble porteur sont indiquées dans le tableau U.

Tableau U – Puissance dissipée acceptable assignée pour un ensemble porteur

Taille	Puissance dissipée acceptable assignée pour l'ensemble porteur
	W
0	3,5
1	4,0
2	4,6
3	6,5
4	7,0

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 courants conventionnels, les zones temps-courant sont indiquées à la figure 25.

5.6.2 Courants et temps conventionnels

En complément aux valeurs indiquées dans la CEI 60269-1, les courants conventionnels des éléments de remplacement de courant assigné inférieur à 16 A sont indiqués dans le tableau II.

Tableau II – Temps et courants conventionnels pour éléments de remplacement de $I_n < 16$ A

Courant assigné de l'élément de remplacement	Temps conventionnel	Courants conventionnels	
		I_{nf}	I_f
A	h		
2 à 4	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
6 à 10	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$

5.6.3 Balises

Pour les éléments de remplacement de courant assigné inférieur à 16 A, les balises, outre celles données dans la CEI 60269-1, sont données dans le tableau III.

Table T – Maximum rated power dissipation of fuse-links

Rated current of fuse-link	A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
Maximum power dissipation of fuse-link	W	2,5	2,5	2,5	2,6	2,8	3,5	4,0	4,6	5,2	6,5	7

The rated values of acceptable power dissipation of fuse-holders are given in table U.

Table U – Rated acceptable power dissipation of fuse-holder

Size	Rated acceptable power dissipation of fuse-holders
	W
0	3,5
1	4,0
2	4,6
3	6,5
4	7,0

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 currents, the time-current zones are shown in figure 25.

5.6.2 Conventional times and currents

The conventional currents for fuse-links having rated currents less than 16 A, in addition to IEC 60269-1, are given in table II.

Table II – Conventional times and currents for fuse-links of $I_n < 16$ A

Rated current of the fuse-link	Conventional time	Conventional currents	
		I_{nf}	I_f
A	h		
2 to 4	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
6 to 10	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$

5.6.3 Gates

For fuse-links smaller than 16 A, in addition to the gates of IEC 60269-1, the following gates in table III apply.

Tableau III – Balises pour les temps de préarc spécifiés d'éléments de remplacement «gG» de courant assigné inférieur à 16 A

I_n	$I_{min. (10 s)}$	$I_{max. (5 s)}$	$I_{min. (0,1 s)}$	$I_{max. (0,1 s)}$
A	A	A	A	A
2	3,7	8,5	6	23
4	8,0	18,0	14	45
6	12,0	26,0	28	75
10	22,0	38,0	50	85

7 Conditions normales d'établissement

7.1 Réalisation mécanique

Les éléments de remplacement et les socles doivent correspondre aux figures 23 et 24.

7.1.2 Connexions, y compris les bornes

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

Tableau W

Taille	Sections des conducteurs rigides mm ²	Sections des conducteurs flexibles mm ²
0	1,0 à 4	0,75 à 2,5
1	1,0 à 6	0,75 à 4
2	2,5 à 10	1,5 à 6
3	4,0 à 16	2,5 à 10
4	6,0 à 25	4,0 à 16

7.2 Qualités isolantes

Les valeurs minimales des lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau K.

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

Au lieu du tableau IV de la CEI 60269-1, le tableau IV de la CEI 60269-3 s'applique.

7.7 Caractéristiques I^2t

7.7.1 Valeurs minimales de I^2t de préarc à 0,01 s

Les valeurs sont indiquées dans le tableau Y.

Tableau Y – Valeurs minimales de I^2t de préarc à 0,01 s

I_n	A	2	4	6	10
$I^2t_{min.}$	A ² s	1	6,2	24	100

Table III – Gates for specified pre-arcing times of "gG" fuse-links with rated currents lower than 16 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	8,5	6	23
4	8,0	18,0	14	45
6	12,0	26,0	28	75
10	22,0	38,0	50	85

7 Standard conditions for construction

7.1 Mechanical design

Fuse-links and fuse-bases shall be in accordance with figures 23 and 24.

7.1.2 Connections including terminals

The terminals shall be capable of accepting the cross-sectional areas of the conductors specified in table W.

Table W

Size	Cross-sectional areas of rigid conductors mm ²	Cross-sectional areas of flexible conductors mm ²
0	1,0 to 4	0,75 to 2,5
1	1,0 to 6	0,75 to 4
2	2,5 to 10	1,5 to 6
3	4,0 to 16	2,5 to 10
4	6,0 to 25	4,0 to 16

7.2 Insulating properties

The values of clearances and creepage distances shall not be less than those shown in table K.

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 Minimum pre-arcing I^2t values at 0,01 s

The values are given in table Y.

Table Y – Minimum pre-arcing I^2t values at 0,01 s

I_n A	2	4	6	10
$I^2t_{min.}$ A ² s	1	6,2	24	100

7.7.2 Valeurs maximales de I^2t de fonctionnement à 0,01 s

Les valeurs sont indiquées dans le tableau Z.

Tableau Z – Valeurs maximales de I^2t de fonctionnement à 0,01 s

I_n	A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
$I^2t_{\max.}$	A ² s	30	80	330	400	1 000	1 800	3 000	5 000	9 000	16 000	27 000

8 Essais

8.1.6 Essais des ensembles porteurs

En complément à la CEI 60269-1, le tableau VIII s'applique.

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

Essai selon le paragraphe		Nombre d'essais des ensembles porteurs			
		1	1	1	1
8.9.1	Essai à l'étuve	x			
8.9.2.1	Essai à la bille à 125 °C				x
8.9.2.2	Essai à la bille à 70 °C ou $T + 40$ K			x	
8.11.1.6.1	Essai de percussion		x		
8.11.1.6.2	Construction du porte-fusible		x		
8.11.1.6.3	Résistance mécanique de l'ensemble porteur à vis			x	

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

En complément à la CEI 60269-3, les dispositions suivantes s'appliquent:

8.3.1 Disposition du fusible

Les vis des bornes à vis doivent être serrées en appliquant un couple de torsion égal aux deux tiers de la valeur spécifiée 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.

Cette vérification doit être effectuée en utilisant le socle d'essai représenté à la figure 26.

La pression des contacts pour cet essai est spécifiée dans le tableau AA.

Tableau AA – Pression des contacts du socle d'essai

Socle d'essai	Taille de l'élément de remplacement	Pression des contact N
A	0	15 ± 10 %
	1	20 ± 10 %
	2	25 ± 10 %
B	3	40 ± 10 %
	4	50 ± 10 %

7.7.2 Maximum operating I^2t values at 0,01 s

The values are given in table Z.

Table Z – Maximum operating I^2t values at 0,01 s

I_n	A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
$I^2t_{\max.}$	A ² s	30	80	330	400	1 000	1 800	3 000	5 000	9 000	16 000	27 000

8 Tests

8.1.6 Testing of the fuse-holder

In addition to IEC 60269-1, table VIII applies.

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

Test according to subclause		Number of fuse-holder tests			
		1	1	1	1
8.9.1	Test in heating cabinet	x			
8.9.2.1	Ball pressure test at 125 °C				x
8.9.2.2	Ball pressure test at 70 °C or $T + 40$ K			x	
8.11.1.6.1	Impact test		x		
8.11.1.6.2	Construction of the fuse-carrier		x		
8.11.1.6.3	Mechanical strength of the screw-type fuse-holder			x	

8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

In addition to IEC 60269-3, the following applies:

8.3.1 Arrangement of the fuse

The screws of screw terminals shall be tightened with a torque of two thirds of the torque specified 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.

This verification shall be carried out in the test rig shown in figure 26.

The contact forces for this test are specified in table AA.

Table AA – Contact forces of the test rig

Test rig	Fuse-link size	Contact force N
A	0	15 ± 10 %
	1	20 ± 10 %
	2	25 ± 10 %
B	3	40 ± 10 %
	4	50 ± 10 %

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 27.

Pour les ensembles porteurs à vis, le porte-fusible correspondant doit être serré en appliquant un couple de torsion égal aux deux tiers de la valeur spécifiée dans le tableau BB.

Tableau BB – Couple de torsion à appliquer au porte-fusible à vis

Taille	Couple de torsion
	Nm
0	1,0
1	1,2
2	1,4
3	1,8
4	3,0

8.4 Vérification du fonctionnement

8.4.1 Disposition du fusible

La CEI 60269-1 est applicable, ainsi que ce qui suit:

Les éléments de remplacement sont essayés dans des socles d'essai conformes à la figure 26. L'élément de remplacement est placé sous un boîtier en résine polyacrylique conforme à la figure 28.

Le fusible doit être essayé en position horizontale. Avant chaque essai, il est nécessaire de vérifier le bon état de surface des embouts du socle d'essai.

8.5 Vérification du pouvoir de coupure

8.5.1 Disposition du fusible

La CEI 60269-1 est applicable, ainsi que ce qui suit:

Les éléments de remplacement sont essayés dans les socles d'essai conformes à la figure 26. La pression des contacts à appliquer est indiquée dans le tableau AA. Avant chaque essai, il est nécessaire de vérifier le bon état de surface des embouts des socles d'essai.

8.5.8 Résultats à obtenir

De petits points de boursouffure, des bosses localisées ou des petits trous sur les pièces de contact sont négligés.

8.7.4 Vérification de la sélectivité

Pour la vérification des prescriptions de 7.7.1 et 7.7.2 de la présente section, les échantillons sont disposés comme pour l'essai de vérification du pouvoir de coupure selon 8.5 de la CEI 60269-1. La tension d'essai pour la vérification des valeurs de I^2t de fonctionnement doit être:

$$\frac{1,1 \times 380 \text{ V c.a.}}{\sqrt{3}}$$

8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

This test shall be carried out with the dummy fuse-link shown in figure 27.

For screw-type fuse-holders, the relevant fuse-carrier shall be tightened with a torque equal to two-thirds the torque specified in table BB.

Table BB – Torque to be applied to the screw-type fuse carrier

Size	Torque Nm
0	1,0
1	1,2
2	1,4
3	1,8
4	3,0

8.4 Verification of operation

8.4.1 Arrangement of the fuse

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

The fuse-links are tested in test rigs as specified in figure 26. The fuse-link is placed under a housing of polyacryl resin according to figure 28.

The fuse shall be tested in a horizontal position. Before each test, it is necessary to verify the correct state of contact piece surfaces of the test rig.

8.5 Verification of the breaking capacity

8.5.1 Arrangement of the fuse

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

The fuse-links are tested in test rig according to figure 26. The contact forces to be applied are given in table AA. Before each test, it is necessary to verify the correct state of the contact piece surfaces of the test rigs.

8.5.8 Acceptability of test results

Small blisters, localized bumps and small holes on the contact pieces may be neglected.

8.7.4 Verification of discrimination

To verify the requirements specified in 7.7.1 and 7.7.2 of this section, the samples are arranged as for breaking capacity tests according to 8.5 of IEC 60269-1. The test voltage to verify the operating I^2t values shall be:

$$\frac{1,1 \times 380 \text{ V a.c.}}{\sqrt{3}}$$

8.9 Vérification de la résistance à la chaleur

8.9.1 Essai à l'étuve

Cet essai est effectué sur les ensembles porteurs.

L'ensemble porteur est maintenu pendant 1 h dans une étuve à la température de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Pendant l'épreuve, l'ensemble porteur ne doit pas subir de dommage nuisible à son usage ultérieur et la matière de scellement, si elle existe, ne doit pas couler au point de rendre apparentes les parties actives.

Après l'essai et après refroidissement jusqu'à approximativement la température ambiante, les parties actives de l'ensemble porteur non accessibles lorsque l'ensemble porteur est installé comme en usage normal ne doivent pas être accessibles, même si l'on applique le doigt d'épreuve (voir figure 9 de la CEI 60898) avec une force n'excédant pas 5 N.

Après l'essai, les marques et indications doivent toujours être lisibles. Des changements de couleur, des boursouflures ou un léger déplacement de la matière de scellement sont négligés, à condition que la sécurité au sens de la présente norme ne soit pas compromise.

8.9.2 Essai à la bille

Cet essai est effectué sur les ensembles porteurs.

8.9.2.1 Les parties en matériau isolant nécessaires au maintien en position des pièces transportant le courant sont soumises à un essai de pression à la bille à l'aide du dispositif décrit en 8.14.2 de la CEI 60898.

Un conducteur de protection n'est pas considéré comme pièce transportant le courant. Une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N sur la surface de la partie à essayer qui est disposée horizontalement.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Après 1 h de séjour dans l'étuve, on enlève la bille de l'échantillon qui est ensuite refroidi à la température ambiante en moins de 10 s par immersion dans de l'eau froide.

Le diamètre de l'empreinte produite par la bille est mesuré; il ne doit pas être supérieur à 2 mm.

8.9.2.2 Les parties en matériau isolant qui ne sont pas nécessaires au maintien en position des pièces transportant le courant, même si elles peuvent être en contact avec elles, et les parties en contact avec des parties du circuit de protection, s'il existe, sont également soumises à l'essai à la bille, excepté que l'essai est effectué à la température de $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ou, si elle est supérieure, à la température de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ additionnée au plus grand échauffement T déterminé pour la partie concernée lors de l'essai spécifié en 8.3 de la présente section. L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts

8.10.1 Disposition du fusible

Un élément de remplacement conventionnel d'essai avec sa puissance dissipée maximale et ses dimensions est donné en figure 27 de la présente norme. Le paragraphe 8.3.4.1 de la présente section s'applique.

Les couples à appliquer aux vis des bornes sont spécifiés en 8.3.1 de la présente section.

8.9 Verification of resistance to heat

8.9.1 Test in heating cabinet

The following test applies to fuse-holders.

The fuse-holder is kept for 1 h in a heating cabinet at a temperature of $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

During the test, it shall not undergo any change impairing its further use, and sealing compound, if any, shall not flow to such an extent that live parts are exposed.

After the test, and after the fuse-holder has been allowed to cool down to approximately room temperature, there shall be no access to live parts which are normally non-accessible when the fuse-holder is mounted as in normal use, even if the standard test finger (see figure 9 of IEC 60898) is applied with a force not exceeding 5 N.

After the test, markings shall still be legible. Discoloration, blisters or a slight displacement of the sealing compound may be disregarded, provided that safety is not impaired within the meaning of this standard.

8.9.2 Ball pressure test

The following test applies to fuse-holders.

8.9.2.1 Parts made of insulating material, necessary to retain current-carrying parts in position, are subjected to a ball pressure test by means of the apparatus as specified in 8.14.2 of IEC 60898.

A protective conductor is not considered as a current-carrying part. The surface of the part to be tested is placed in the horizontal position and a steel ball of 5 mm diameter is pressed against this surface with a force of 20 N.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. After 1 h, the ball is removed from the sample, which is then cooled down within 10 s to approximately room temperature by immersion in cold water.

The diameter of the impression caused by the ball is measured, and shall not exceed 2 mm.

8.9.2.2 Parts of insulating material, not necessary to retain current-carrying parts in position even though they are in contact with them, and parts in contact with parts of the protective circuit, if any, are subjected to a ball pressure test as specified above, but the test is made at a temperature of $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, or $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ plus the highest temperature rise T determined for the relevant part during the test of 8.3 of this section, whichever is the higher. The test is not made on parts of ceramic material.

8.10 Verification of non-deterioration of contacts

8.10.1 Arrangement of the fuse

A dummy fuse-link, with its maximum power dissipation and its dimensions, is given in figure 27 of this standard. Subclause 8.3.4.1 of this section applies.

Torques to be applied to the screws of the terminals are specified in 8.3.1 of this section.

8.10.2 Méthode d'essai

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

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

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

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 peut être utilisée.

8.10.3 Résultats à obtenir

Après 250 cycles, les valeurs mesurées d'échauffement des bornes ne doivent pas excéder de plus de 15 K l'échauffement mesuré au début des essais (cycle 1).

Après 750 cycles, si nécessaire, l'échauffement des bornes ne doit pas excéder de plus de 20 K les valeurs mesurées au début des essais (cycle 1).

8.11 Essais mécaniques et divers

8.11.1.6 Résistance mécanique de l'ensemble porteur

Les ensembles porteurs doivent avoir une résistance mécanique appropriée aux contraintes susceptibles de se produire lors de leur installation et en usage.

La vérification est effectuée par les essais spécifiés en 8.11.1.6.1, 8.11.1.6.2 et 8.11.1.6.3 de la présente section.

8.11.1.6.1 Essai de percussion

L'essai est effectué sur l'ensemble porteur comprenant son enveloppe ou sa plaque de recouvrement montée comme en usage normal. L'échantillon est soumis à des coups au moyen de l'appareil d'essai représenté sur les figures 10, 11 et 12 de la CEI 60898.

La tête de la pièce de frappe a une forme hémisphérique de 10 mm de rayon et est en polyamide de dureté Rockwell HR100; sa masse est de $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$.

Elle est rigidement fixée à l'extrémité inférieure d'un tube en acier ayant un diamètre extérieur de 9 mm et une épaisseur de paroi de 0,5 mm et qui doit pivoter, à son extrémité supérieure, de telle façon qu'il n'oscille que dans un plan vertical.

L'axe de pivot est situé à $1\,000 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ au-dessus de l'axe de la pièce de frappe.

La dureté Rockwell du polyamide de la pièce de frappe est déterminée en utilisant une bille d'un diamètre de $12,700 \text{ mm} \pm 0,0025 \text{ mm}$ avec une charge de $500 \text{ N} \pm 2,5 \text{ N}$ et une surcharge de $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$.

Des informations complémentaires concernant la détermination de la dureté Rockwell des matériaux plastiques sont données dans la spécification ASTM D 785-89¹⁾.

La conception de l'appareil d'essai doit être telle que pour maintenir le tube en position horizontale, la force exercée sur la face de la pièce de frappe doit être de 1,9 N à 2,0 N.

¹⁾ The American Society for Testing and Materials Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials.

8.10.2 Test method

The load period is 75 % of the conventional time.

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

The test-current is the non-fusing current.

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

8.10.3 Acceptability of test results

After 250 cycles, the measured temperature-rise values of terminals shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the test (1st cycle) by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature-rise values of terminals shall not exceed the values measured at the beginning of the test (1st cycle) by more than 20 K.

8.11 Mechanical and miscellaneous tests

8.11.1.6 Mechanical strength of the fuse-holder

Fuse-holders shall have adequate mechanical behaviour so as to withstand stresses imposed during installation and use.

Compliance is checked by the tests specified in 8.11.1.6.1, 8.11.1.6.2 and 8.11.1.6.3 of this section.

8.11.1.6.1 Impact test

This test is performed on the fuse-holder fitted with its enclosure or cover-plate mounted as in normal use. The sample is subjected to impact by means of the test apparatus as shown in figures 10, 11 and 12 of IEC 60898.

The striking element has a hemispherical face of 10 mm radius, made of polyamide having a Rockwell hardness of HR100, and has a mass of $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$.

It is rigidly fixed to the lower end of a steel tube with an external diameter of 9 mm and a wall thickness of 0,5 mm, which is pivoted at its upper end in such a way that it swings only in a vertical plane.

The axis of the pivot is $1\,000 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ above the axis of a striking element.

The Rockwell hardness of the polyamide striking element is determined by using a ball having a diameter of $12,700 \text{ mm} \pm 0,0025 \text{ mm}$, with the initial load $500 \text{ N} \pm 2,5 \text{ N}$ and the extra load $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$.

Additional information concerning the determination of the Rockwell hardness of plastics is given in ASTM D 785-89¹⁾.

The design of the apparatus is such that a force between 1,9 N and 2,0 N has to be applied to the face of the striking element to maintain the tube in a horizontal position.

¹⁾ The American Society for Testing and Materials Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials.

L'échantillon est monté sur une plaque de contre-plaqué de 8 mm d'épaisseur et de 175 mm de côté, fixée, à ses bords supérieur et inférieur, au support rigide qui fait corps avec le support de montage.

Le support de montage doit avoir une masse de $10 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ et doit être monté sur un châssis rigide par l'intermédiaire de pivots. Le châssis est fixé à un mur solide.

Le support est disposé de façon à permettre:

- de placer l'échantillon de manière que le point d'impact soit situé dans le plan vertical passant par l'axe du pivot;
- que l'échantillon puisse être déplacé horizontalement et tourner autour d'un axe perpendiculaire à la surface du contre-plaqué;
- que le contre-plaqué puisse tourner autour d'un axe vertical.

Les fusibles pour montage encastré sont placés dans un logement aménagé dans un bloc de contre-plaqué ou matériau similaire, fixé à une plaque de contre-plaqué, et non pas dans leur boîte d'encastrement. Si le bloc est en bois, la direction des fibres du bois doit être perpendiculaire à la direction de l'impact. Les fusibles pour montage encastré destinés à être fixés par vis doivent être fixés par vis à des ergots pratiqués dans le bloc de contre-plaqué.

Les fusibles pour montage encastré destinés à être fixés par pattes doivent être fixés au bloc au moyen de leurs pattes.

L'échantillon est monté de manière que le point d'impact se trouve dans le plan vertical passant par l'axe du pivot. La hauteur de chute de la pièce de frappe est de 10 cm.

La hauteur de chute est la distance verticale entre la position du point de contrôle à l'endroit où le pendule est libéré et la position de ce point au moment de l'impact. Le point de contrôle est repéré sur la surface de la pièce de frappe à l'endroit où la ligne passant par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculaire au plan des deux axes, entre en contact avec la surface.

Théoriquement, le centre de gravité de la pièce de frappe devrait être le point de contrôle. Puisque le centre de gravité est difficile à déterminer, le point de contrôle est déterminé comme décrit ci-dessus.

On applique au fusible à essayer 10 coups régulièrement répartis sur l'échantillon.

Généralement, cinq coups sont appliqués de la façon suivante:

- Dans le cas de fusibles pour pose encastrée, un coup au porte-fusible, les autres coups étant répartis sur la surface extérieure de la façon suivante:
 - un coup à chaque extrémité de la zone au-dessus du logement aménagé dans le bloc;
 - les deux autres coups à peu près à mi-distance entre les deux premiers coups, et de préférence sur l'arête, si elle existe, l'échantillon étant déplacé horizontalement.
- Dans le cas des fusibles autres que ceux prévus ci-dessus, un coup sur le porte-fusible, les autres étant répartis sur la surface extérieure de la façon suivante:
 - un coup sur chaque face latérale de l'échantillon, après que celui-ci a subi une rotation aussi grande que possible, mais inférieure à 60° , autour de l'axe vertical;
 - les deux autres coups à des positions intermédiaires, de préférence sur l'arête, si elle existe.

Le reste des coups est ensuite appliqué en opérant de la même façon, après avoir fait tourner l'échantillon de 90° autour de son axe perpendiculaire au contre-plaqué.

The sample is mounted on a sheet of plywood, 8 mm thick and 175 mm square, secured at its top and bottom edge to a rigid bracket, which is part of the mounting support.

The mounting support shall have a mass of $10 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ and shall be mounted on a rigid frame by means of pivots. The frame is fixed to a solid wall.

The design of the mounting is such that:

- the sample can be so placed that the point of impact lies in the vertical plate through the axis of the pivot;
- the sample can be removed horizontally and turned about an axis perpendicular to the surface of the plywood;
- the plywood can be turned around a vertical axis.

For flush-type fuses, the sample is mounted in a suitable recess provided in a block of plywood or similar material, which is fixed to a sheet of plywood, and not in its relevant mounting box. If wood is used for the block, the direction of the wood-fibres shall be perpendicular to the direction of the impact. Flush-type fixing fuses shall be fixed by means of screws to lugs recessed in the plywood block.

Flush-type claw-fixing fuses shall be fixed to the block by means of the claws.

The sample is mounted so that the point of impact lies in the vertical plane through the axis of the pivot. The striking element is allowed to fall from a height of 10 cm.

The height of fall is the vertical distance between the position of a checking point, when the pendulum is released, and the position of that point at the moment of impact. The checking point is marked on the surface of the striking element where the line through the point of intersection of the axes of the steel tube of the pendulum and the striking element, and perpendicular to the plane through both axes, meets the surface.

Theoretically, the centre of gravity of the striking element should be the checking point. As the centre of gravity in practice is difficult to determine, the checking point is chosen as described above.

The sample is subjected to 10 blows, which are evenly distributed over the sample.

In general, five blows are applied as follows:

- For flush-type fuses, one blow on the fuse-carrier; the other blows shall be distributed on the external surface as follows:
 - one at each extremity of the area over the recess in the block; and
 - the other two approximately midway between the previous blows, preferably on the ridge, if any, the sample being moved horizontally.
- For other fuses, one blow on the fuse-carrier, the other blows shall be distributed on the external surface as follows:
 - one on each side of the sample after it has been turned as far as possible, but not through more than 60° , about a vertical axis; and
 - the other two approximately midway between the previous blows, preferably on the ridge, if any.

The remaining blows are then applied in the same way, after the sample has been turned through 90° around its axis perpendicular to the plywood.

Les plaques de recouvrement et autres couvercles de fusibles multipolaires sont essayés comme s'il s'agissait d'un nombre correspondant de couvercles indépendants. Toutefois, il n'est appliqué qu'un seul coup en chaque point.

Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucun dommage au sens de la présente norme. En particulier, les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles.

En cas de contestation, il doit être vérifié que le retrait et le remplacement des parties externes, tels que les boîtes, enveloppes ou couvercles, est possible sans que ces parties ou leur revêtement isolant intérieur ne soient endommagés.

Cependant, en cas de bris d'une plaque de recouvrement doublée d'une plaque intérieure, l'essai doit être répété sur la plaque intérieure qui doit alors résister à l'essai.

Une détérioration de la peinture, de faibles enfoncements qui ne réduisent pas les lignes de fuite et distances d'isolement dans l'air à des valeurs inférieures à celles spécifiées en 7.2 de la présente section, et de petites ébréchures qui n'affectent pas la protection contre les chocs électriques, peuvent être négligés.

Des fissures non visibles à l'œil nu et des fissures superficielles dans des matières moulées en fibre renforcée et matières analogues sont négligées. Des fissures ou des trous dans la surface extérieure de toute partie de l'ensemble porteur sont négligés si l'ensemble porteur satisfait aux règles de la présente section, même si la partie considérée est retirée.

Si un couvercle décoratif est doublé d'un couvercle intérieur, le bris du couvercle décoratif est négligé si le couvercle intérieur satisfait à l'essai après enlèvement du couvercle décoratif.

8.11.1.6.2 Construction du porte-fusible

Tous les porte-fusibles doivent comporter un dispositif destiné à maintenir l'élément de remplacement en position lors de l'extraction du porte-fusible.

Pour la vérification de l'efficacité de ce dispositif, on utilise un socle correspondant au porte-fusible à essayer. Le porte-fusible est muni d'un calibre dont les dimensions de contact sont conformes aux dimensions de contact maximales de l'élément de remplacement indiqué sur la figure 23 pour le courant assigné du fusible considéré, et assemblé avec le socle comme en usage normal.

Le porte-fusible est ensuite extrait du socle et le calibre est remplacé par un nouveau calibre ayant des dimensions de contact conformes aux dimensions de contact minimales spécifiées sur la figure 24.

Le porte-fusible est alors maintenu, pendant 10 s environ, dans sa position la plus défavorable. Le calibre ne doit pas se détacher du porte-fusible sous l'effet de son propre poids.

Le poids du calibre utilisé pour cet essai devrait être aussi proche que possible de celui de l'élément de remplacement correspondant; de plus, les surfaces de contact doivent être en acier poli.

8.11.1.6.3 Résistance mécanique de l'ensemble porteur à vis

Cet essai n'est effectué que sur les fusibles à vis.

Le porte-fusible muni de l'élément de remplacement correspondant conforme à la figure 23 est serré et desserré cinq fois dans le socle en appliquant le couple de torsion indiqué au tableau BB. Après l'essai, l'échantillon ne doit présenter aucune modification mettant en cause son usage ultérieur.

Cover-plates and other covers of multiple fuses are tested as though they were the corresponding number of separate covers, but only one blow is applied to any point.

After the test, the sample shall show no damage within the meaning of this standard. In particular, live parts shall not become accessible.

In case of doubt, it shall be verified that it is possible to remove and to replace external parts, such as boxes, enclosures, covers and cover-plates, without these parts or their insulating lining being broken.

If, however, a cover-plate, backed by an inner cover, is broken, the test is repeated on the inner cover, which shall remain unbroken.

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the value specified in 7.2 of this section and small chips which do not adversely affect the protection against electric shock may be neglected.

Cracks not visible to the naked eye and surface cracks in fibre-reinforced mouldings and the like may be ignored. Cracks or holes in the outer surface of any part of the fuse-holder may be ignored if the fuse-holder complies with this section, even if this part is omitted.

If a decorative cover is backed by an inner cover, fracture of the decorative cover may be neglected if the inner cover withstands the test after removal of the decorative cover.

8.11.1.6.2 Construction of the fuse-carrier

All fuse-carriers shall comprise a device intended to maintain the fuse-link in place during the withdrawal of the fuse-carrier from the fuse-base.

The efficiency of this device is verified by using a fuse-base corresponding to the fuse-carrier under test. The fuse-carrier is equipped with a gauge, having contact dimensions corresponding to the maximum contact dimensions of the relevant fuse-link specified in figure 23 for the rated current of the fuse considered and fitted together with the fuse-base as in normal use.

The fuse-carrier is then withdrawn from the fuse-base and the gauge is replaced by a new gauge, having contact dimensions corresponding to the minimum contact dimensions specified in figure 24.

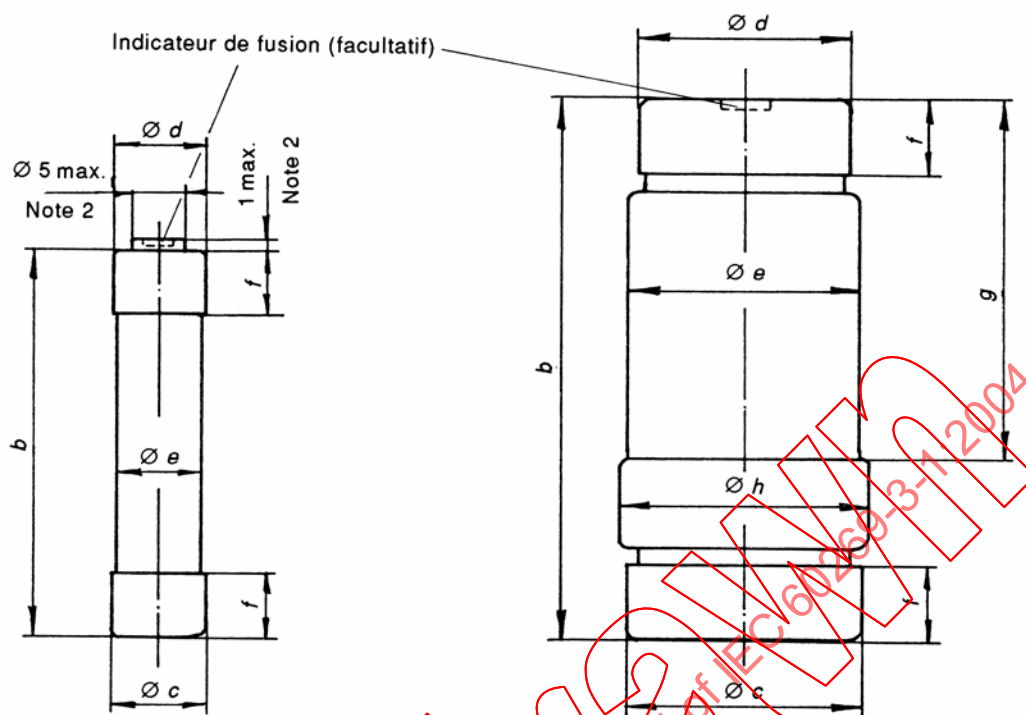
The fuse-carrier is then kept in its most unfavourable position during about 10 s. The gauge shall not fall out from the fuse-carrier under the effect of its own weight.

The weight of the gauge used for this test should be as near as possible to the weight of the relevant fuse-link; moreover, the contact surfaces shall be made of polished steel.

8.11.1.6.3 Mechanical strength of the screw-type fuse-holder

This test applies only to screw-type fuses.

The fuse-carrier, with a relevant fuse-link complying with figure 23, is screwed and unscrewed five times into the fuse-base by applying a torque as given in table BB. After this test, the sample shall not show any change impairing its further use.



IEC 630/01

Taille	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i> (max.)	<i>f</i> (min.)	<i>g</i>	<i>h</i>
0	31,5 ± 0,5	8,8 ± 0,2	8,3 ± 0,2	8	4	–	–
1	36 ± 0,8	9 ± 0,4	8,5 ± 0,4	8,2	5	–	–
2	38 ± 0,8	10,2 ± 0,4	9,8 ± 0,4	9,5	5	–	–
3	50 ± 1	13,7 ^{+0,6} ₀	12,5 ^{+0,6} ₀	13,5	5	33 ± 2	14 ⁺¹ ₀
4	50 ± 1	22 ^{+0,8} ₀	20 ^{+0,8} ₀	22	6	33 ± 2	23,5 ⁺¹ ₀

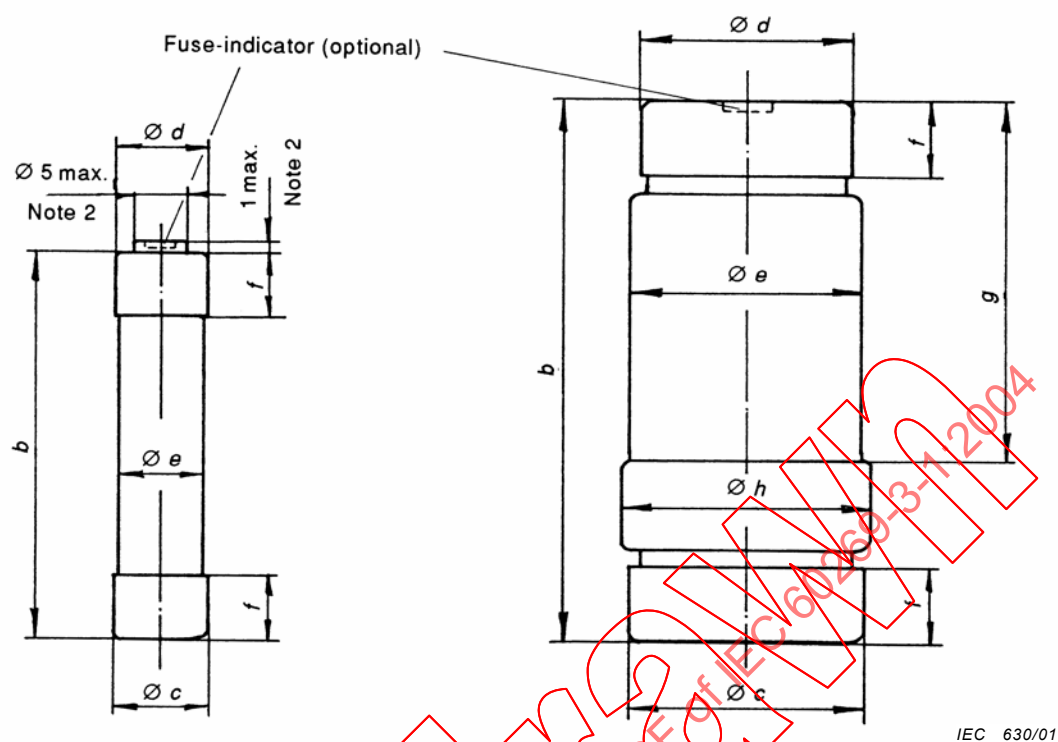
NOTE 1 Les parties transportant le courant sont en cuivre ou en un alliage de cuivre.

NOTE 2 Ne s'applique qu'aux éléments de remplacement munis d'un indicateur.

Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 23 – Élément de remplacement cylindrique, type C



IEC 630/01

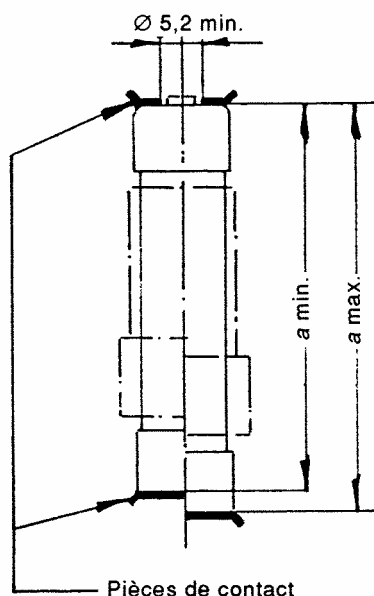
Size	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i> (max.)	<i>f</i> (min.)	<i>g</i>	<i>h</i>
0	31,5 ± 0,5	8,8 ± 0,2	8,3 ± 0,2	8	4	—	—
1	36 ± 0,8	9 ± 0,4	8,5 ± 0,4	8,2	5	—	—
2	38 ± 0,8	10,2 ± 0,4	9,8 ± 0,4	9,5	5	—	—
3	50 ± 1	13,7 ^{+0,6} ₀	12,5 ^{+0,6} ₀	13,5	5	33 ± 2	14 ⁺¹ ₀
4	50 ± 1	22 ^{+0,8} ₀	20 ^{+0,8} ₀	22	6	33 ± 2	23,5 ⁺¹ ₀

NOTE 1 Current-carrying parts are of copper or copper alloys.

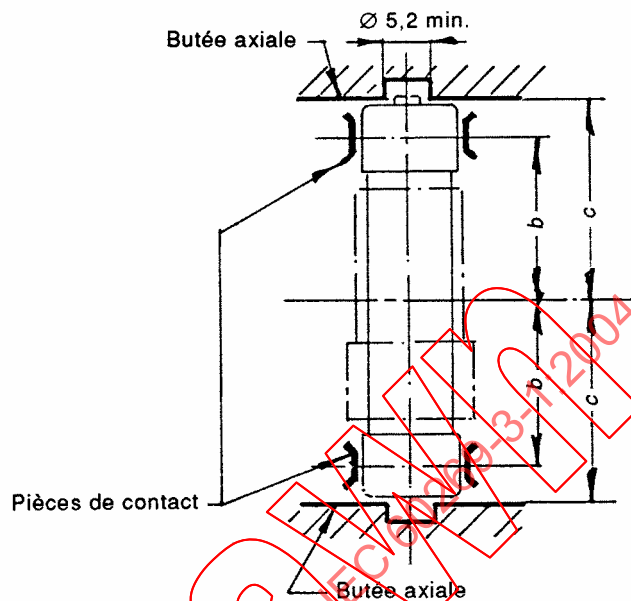
NOTE 2 Only for fuse-link having a fuse-indicator.

*Dimensions in millimetres**The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.***Figure 23 – Cylindrical fuse-link type C**

Contacts sur les extrémités de l'élément de remplacement



Contacts sur les surfaces cylindriques de l'élément de remplacement



IEC 631/01

NOTE 1 Les contacts doivent être assurés à l'intérieur des dimensions a min. et a max.

NOTE 2 Les butées axiales et les pièces de contact doivent être construites de façon à ne pas gêner l'action des indicateurs de fusion, s'il en existe.

NOTE 3 Des socles ayant un contact sur une extrémité et l'autre sur une surface cylindrique sont admis.

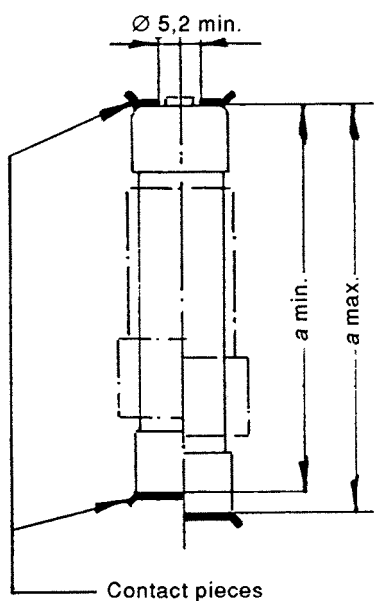
Taille	Contacts sur les extrémités		Contacts sur les surfaces cylindriques	
	a min.	a max.	$b \begin{smallmatrix} +0,3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$c \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,3 \end{smallmatrix}$
0	30,8	32,2	13	16,5
1	35	37	14,5	18,9
2	37	39	15,5	19,9
3	49,8	51,2	21,5	25,5
4	49,8	51,2	21	25,5

Dimensions en millimètres

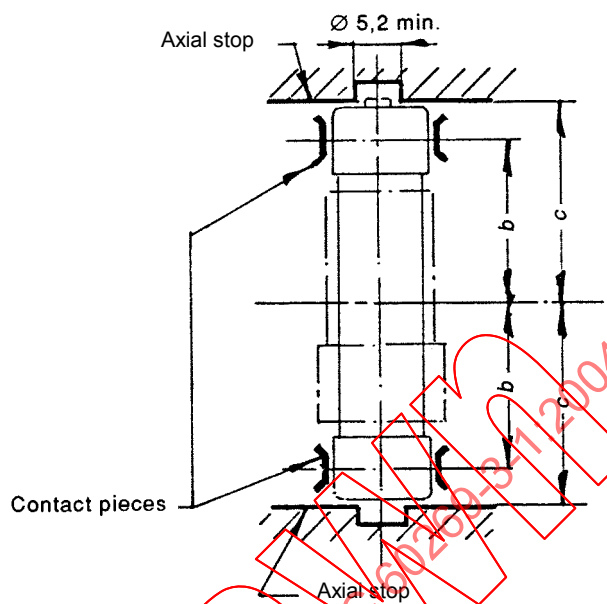
Les dessins ne sont pas destinés à imposer la conception, sauf en ce qui concerne les dimensions indiquées.

Figure 24 – Socle

Contacts on fuse-link end surfaces



Contacts on fuse-link cylindrical surfaces



IEC 631/01

NOTE 1 The contacts shall be ensured within dimensions: *a min.* and *a max.*

NOTE 2 Axial stops and contact pieces shall be so constructed as not to interfere with the indicating devices, if any.

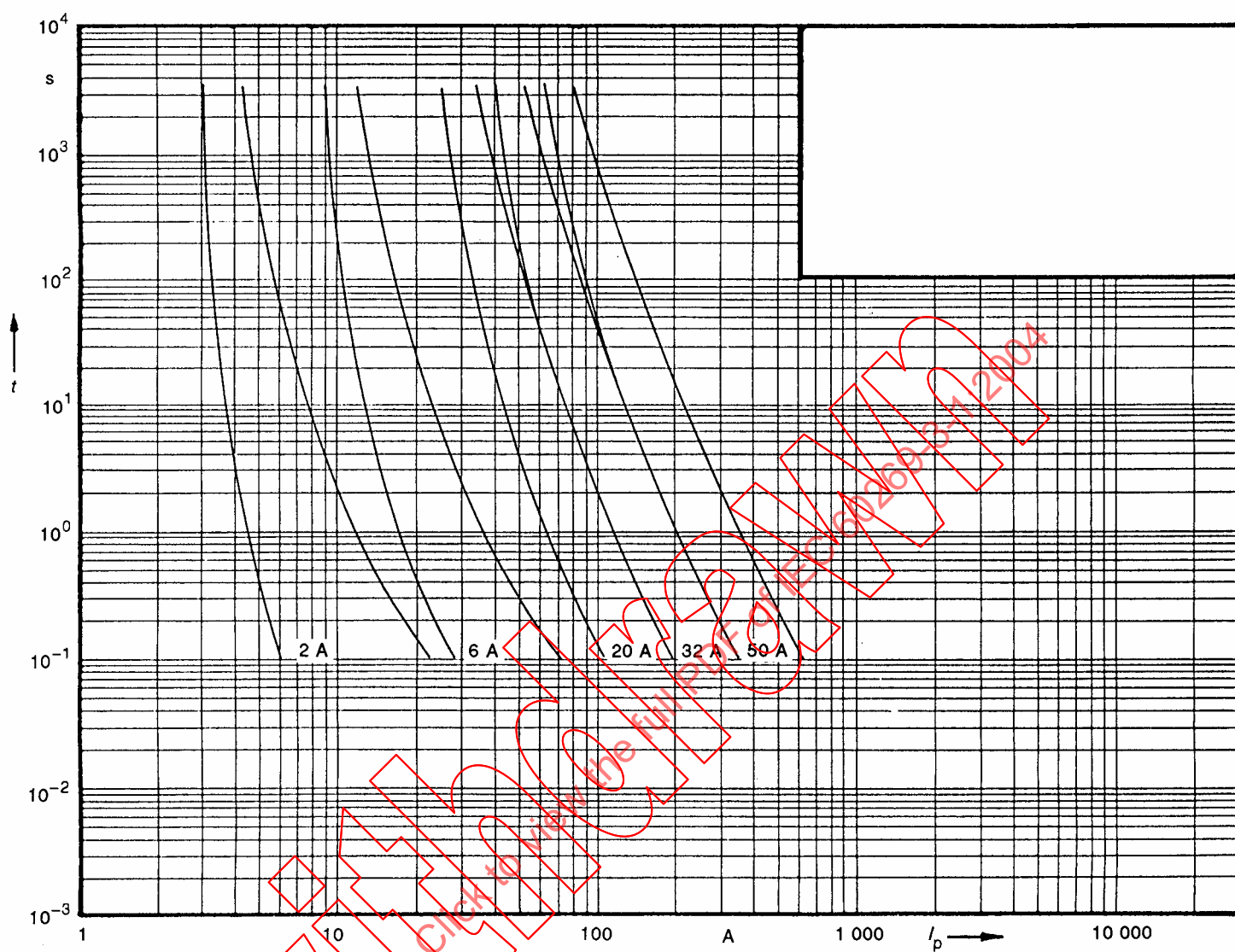
NOTE 3 Bases having one contact on fuse-link end surface and the other on fuse-link cylindrical surface are allowed.

Size	Contacts on end surfaces		Contacts on cylindrical surfaces	
	<i>a min.</i>	<i>a max.</i>	$b \begin{smallmatrix} +0,3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$c \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,3 \end{smallmatrix}$
0	30,8	32,2	13	16,5
1	35	37	14,5	18,9
2	37	39	15,5	19,9
3	49,8	51,2	21,5	25,5
4	49,8	51,2	21	25,5

Dimensions in millimetres

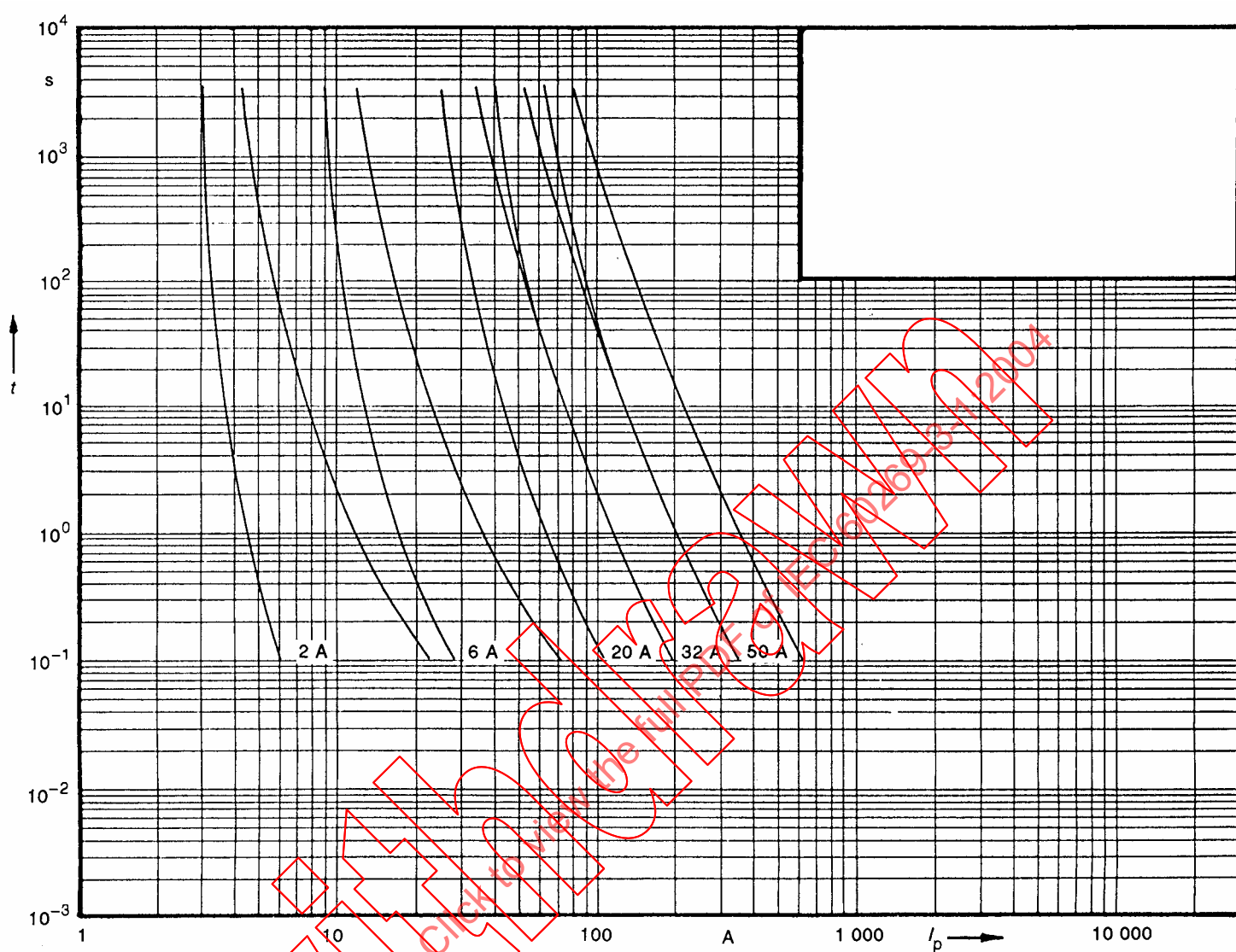
The sketches are not intended to govern the design except as regards the dimensions shown.

Figure 24 – Fuse-base



IEC 632/01

Figure 25a – Zones temps-courant



IEC 632/01

Figure 25a – Time-current zones

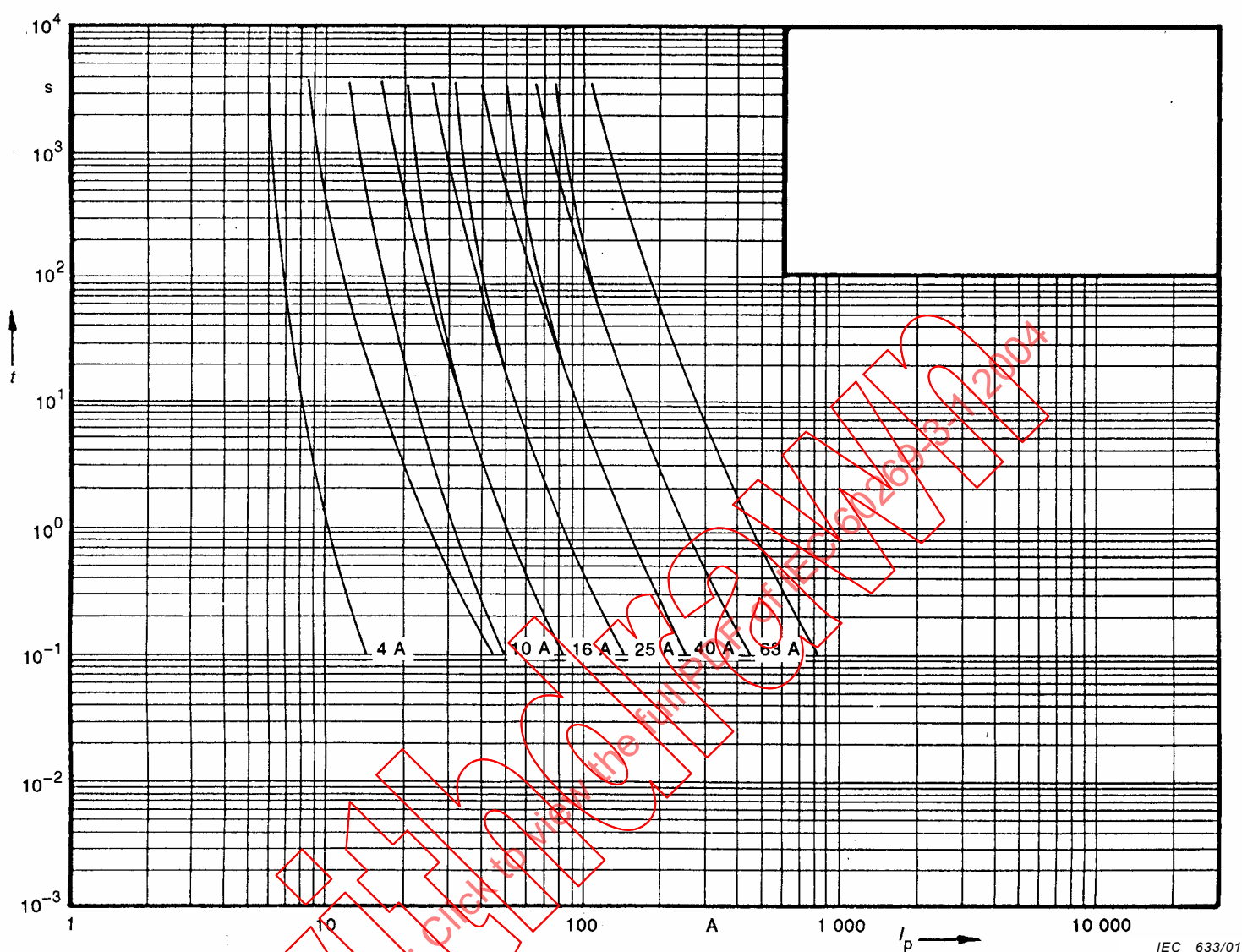


Figure 25b – Zones temps-courant

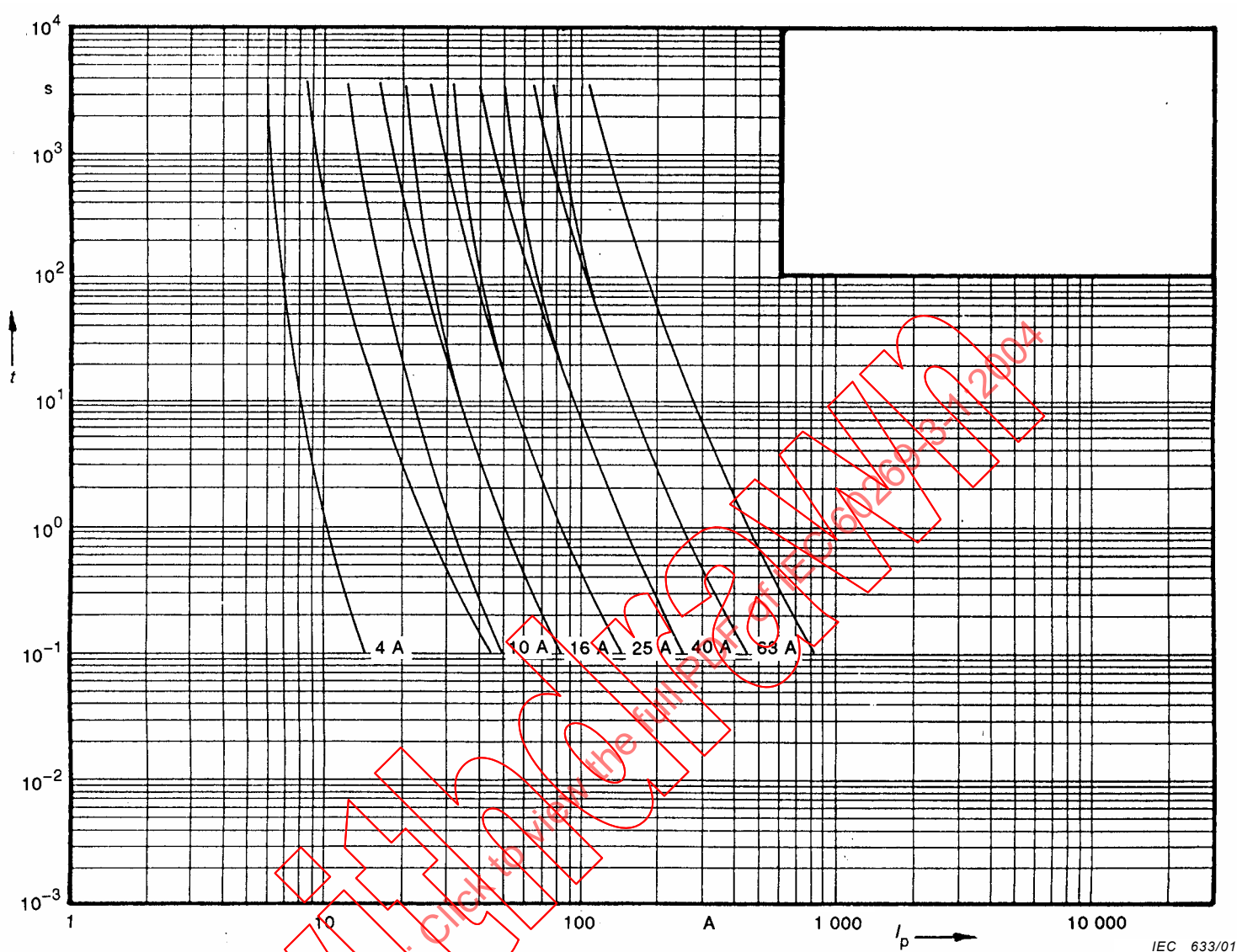
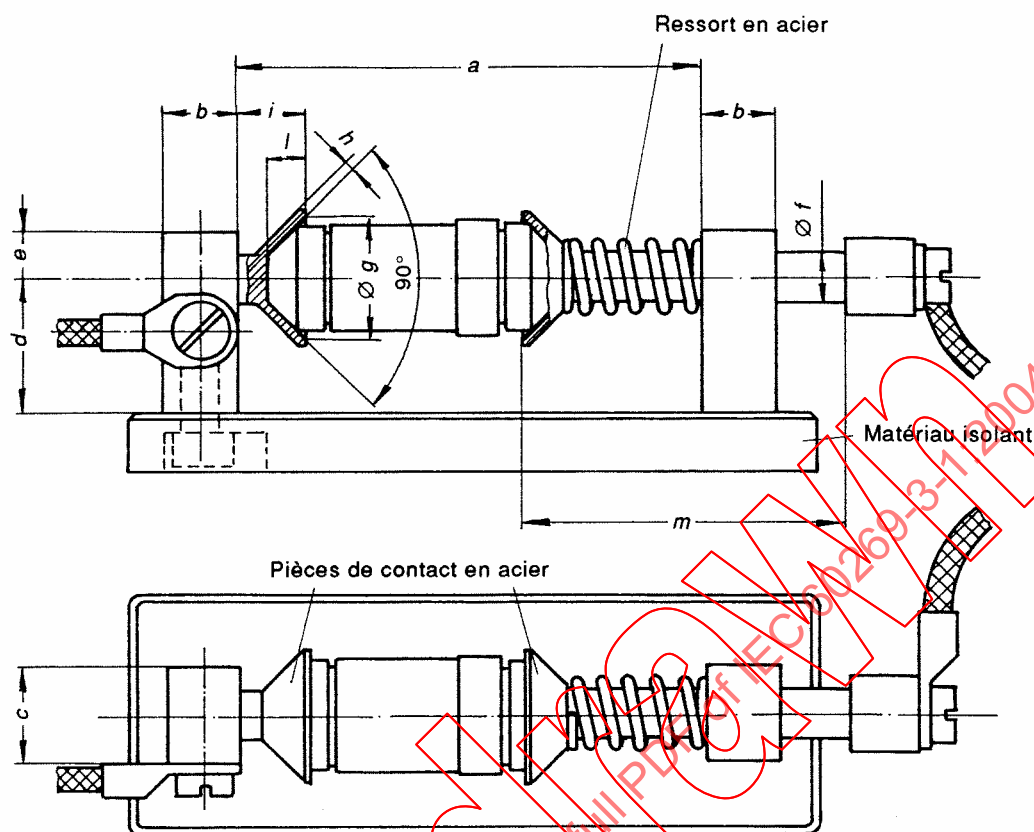


Figure 25b – Time-current zones



IEC 634/01

Socle conventionnel de l'essai	Taille de l'élément de remplacement	Dimensions mm										
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
A	0	70 73										
	1	74	12	15	19	7	6	13	3	10	5	53
	2											
B	3	90 95	16	20	28	10	10	25	3	14	9	67
	4											

NOTE Les parties transportant le courant autres que les ressorts sont en laiton à teneur en cuivre entre 58 % et 70 %.

Figure 26 – Socle conventionnel d'essai