

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60269-2-1**

**Edition 3.2**

2002-04

Edition 3:1998 consolidée par les amendements 1:1999 et 2:2002  
Edition 3:1998 consolidated with amendments 1:1999 and 2:2002

---

---

**Fusibles basse tension –**

**Partie 2-1:**

**Règles supplémentaires pour les fusibles  
destinés à être utilisés par des personnes  
habilitées (fusibles pour usages  
essentiellement industriels) –**

**Sections I à VI: Exemples de fusibles normalisés**

**Low-voltage fuses –**

**Part 2-1:**

**Supplementary requirements for fuses  
for use by authorized persons  
(fuses mainly for industrial application) –  
Sections I to VI: Examples of types of  
standardized fuses**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60269-2-1:1998+A1:1999+A2:2002

## 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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/catlg-f.htm](http://www.iec.ch/catlg-f.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 ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://www.iec.ch/catlg-e.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 ([www.iec.ch/JP.htm](http://www.iec.ch/JP.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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60269-2-1**

**Edition 3.2**

2002-04

Edition 3:1998 consolidée par les amendements 1:1999 et 2:2002  
Edition 3:1998 consolidated with amendments 1:1999 and 2:2002

---

---

**Fusibles basse tension –**

**Partie 2-1:**

**Règles supplémentaires pour les fusibles  
destinés à être utilisés par des personnes  
habilitées (fusibles pour usages  
essentiellement industriels) –  
Sections I à VI: Exemples de fusibles normalisés**

**Low-voltage fuses –**

**Part 2-1:**

**Supplementary requirements for fuses  
for use by authorized persons  
(fuses mainly for industrial application) –  
Sections I to VI: Examples of types of  
standardized fuses**

© IEC 2002 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  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://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 .....	14
NOTE EXPLICATIVE .....	16
1 Généralités .....	16
SECTION I – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À COUTEAUX	
1.1 Domaine d'application .....	18
5.2 Tension assignée .....	18
5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement .....	18
5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur .....	18
5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	18
5.6 Limites des caractéristiques temps-courant .....	18
5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge .....	18
5.6.2 Courants et temps conventionnels .....	18
5.6.3 Balises .....	20
6 Marquage .....	20
6.1 Marquages et indications des ensembles porteurs .....	20
6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement .....	20
7.1 Réalisation mécanique .....	22
7.1.2 Connexions, y compris les bornes .....	22
7.1.3 Contacts du fusible .....	22
7.1.7 Construction de l'élément de remplacement .....	22
7.7 Caractéristiques $I^2t$ .....	24
7.8 Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG» .....	24
7.9 Protection contre les chocs électriques .....	24
8.1.6 Essais des ensembles porteurs .....	26
8.3 Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée .....	26
8.3.1 Disposition du fusible .....	26
8.3.4.1 Échauffement de l'ensemble porteur .....	26
8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement .....	26
8.4.3.5 Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges (pour les éléments de remplacement «gG» seulement) .....	28
8.5.5.1 Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle .....	28
8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensité .....	30
8.9 Vérification de la résistance à la chaleur .....	32
8.9.1 Socle .....	32
8.9.2 Éléments de remplacement avec pattes d'accrochage en matière moulée ou en métal fixées dans de la matière moulée .....	32
8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct .....	34
8.10.1 Disposition du fusible .....	34
8.10.2 Méthode d'essai .....	38
8.10.3 Résultats à obtenir .....	40
8.11 Essais mécaniques et divers .....	42
Figures 1(I) à 10(I) .....	48 à 76
Annexe A (informative) Essai spécial de protection des conducteurs contre les surcharges .....	78

## CONTENTS

FOREWORD.....	15
EXPLANATORY NOTE.....	17
1 General.....	17
SECTION I – FUSES WITH FUSE-LINKS WITH BLADE CONTACTS	
1.1 Scope.....	19
5.2 Rated voltage.....	19
5.3.1 Rated current of the fuse-link.....	19
5.3.2 Rated current of the fuse-holder.....	19
5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder.....	19
5.6 Limits of time-current characteristics.....	19
5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones and overload curves.....	19
5.6.2 Conventional times and currents.....	19
5.6.3 Gates.....	21
6 Marking.....	21
6.1 Markings of fuse-holders.....	21
6.2 Markings of fuse-links.....	21
7.1 Mechanical design.....	23
7.1.2 Connections, including terminals.....	23
7.1.3 Fuse-contacts.....	23
7.1.7 Construction of a fuse-link.....	23
7.7 $I^2t$ characteristics.....	25
7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links.....	25
7.9 Protection against electric shock.....	25
8.1.6 Testing of fuse-holders.....	27
8.3 Verification of temperature rise and power dissipation.....	27
8.3.1 Arrangement of the fuse.....	27
8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder.....	27
8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link.....	27
8.4.3.5 Conventional cable overload protection (for "gG" fuse-links only).....	29
8.5.5.1 Verification of the peak withstand current of a fuse-base.....	29
8.7.4 Verification of overcurrent discrimination.....	31
8.9 Verification of resistance to heat.....	33
8.9.1 Fuse-base.....	33
8.9.2 Fuse-links with gripping lugs of moulded material or of metal fixed in moulded material.....	33
8.10 Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps.....	35
8.10.1 Arrangement of the fuse.....	35
8.10.2 Test method.....	39
8.10.3 Acceptability of test results.....	41
8.11 Mechanical and miscellaneous tests.....	43
Figures 1(I) to 10(I).....	49 to 77
Annex A (informative) Special test for cable overload protection.....	79

## SECTION IA – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À COUTEAUX AVEC PERCUTEUR

1.1	Domaine d'application .....	80
5.2	Tension assignée .....	80
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	80
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	80
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	80
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant .....	80
6	Marquage .....	80
7.1	Réalisation mécanique .....	80
7.1.2	Connexions, y compris les bornes .....	82
7.1.3	Contacts du fusible .....	82
7.1.7	Construction de l'élément de remplacement .....	82
7.7	Caractéristiques $I^2t$ .....	82
7.8	Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG» .....	82
7.9	Protection contre les chocs électriques .....	82
8.1.6	Essais des ensembles porteurs .....	82
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée .....	82
8.4.3.6	Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels .....	82
8.5.5.1	Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle .....	84
8.7.4	Vérification de la sélectivité en cas de surintensité .....	84
8.9.1	Socle .....	84
8.9.1.1	Disposition d'essai .....	84
8.9.1.2	Méthode d'essai .....	84
8.9.1.3	Résultats à obtenir .....	84
8.9.2.1	Disposition d'essai .....	84
8.9.2.2	Méthode d'essai .....	84
8.9.2.3	Résultats à obtenir .....	84
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle .....	86
8.11.1.8	Vérification de la résistance aux chocs des pattes d'accrochage en matière moulée ou en métal fixées dans la matière moulée .....	86
8.11.2.4.1	Méthode d'essai .....	86
Figures 1(IA) et 2(IA) .....		88 à 94

## SECTION IB – RÉGLETTES À FUSIBLES

1.1	Domaine d'application .....	96
2.1.13	Réglettes à fusibles .....	96
5.2	Tension assignée .....	96
5.3.2	Courant assigné .....	96
5.5.1	Puissance dissipée assignée .....	96
6	Marquage .....	96
7.1	Réalisation mécanique .....	96
7.1.2	Connexions, y compris les bornes .....	96
7.2	Qualités isolantes .....	98
8.1.6	Essais des ensembles porteurs .....	98
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée .....	100
8.3.1	Disposition du fusible .....	100

## SECTION IA – FUSES WITH STRIKER FUSE-LINKS WITH BLADE CONTACTS

1.1	Scope .....	81
5.2	Rated voltage .....	81
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	81
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	81
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	81
5.6	Limits of time-current characteristics .....	81
6	Marking .....	81
7.1	Mechanical design .....	81
7.1.2	Connections, including terminals .....	83
7.1.3	Fuse-contacts .....	83
7.1.7	Construction of a fuse-link .....	83
7.7	$I^2t$ characteristics .....	83
7.8	Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links .....	83
7.9	Protection against electric shock .....	83
8.1.6	Testing of fuse-holders .....	83
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation .....	83
8.4.3.6	Operation of indication devices and strikers, if any .....	83
8.5.5.1	Verification of the peak withstand current of a fuse-base .....	85
8.7.4	Verification of overcurrent discrimination .....	85
8.9.1	Fuse-base .....	85
8.9.1.1	Test arrangement .....	85
8.9.1.2	Test method .....	85
8.9.1.3	Acceptability of test results .....	85
8.9.2.1	Test arrangement .....	85
8.9.2.2	Test method .....	85
8.9.2.3	Acceptability of test results .....	85
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-base .....	85
8.11.1.8	Impact resistance of gripping-lugs of moulded material or of metal fixed in moulded material .....	87
8.11.2.4.1	Test method .....	87
Figures 1(IA) and 2(IA) .....		89 to 95

## SECTION IB – FUSE-RAILS

1.1	Scope .....	97
2.1.13	Fuse-rails .....	97
5.2	Rated voltage .....	97
5.3.2	Rated current .....	97
5.5.1	Rated power acceptance .....	97
6	Markings .....	97
7.1	Mechanical design .....	97
7.1.2	Connections, including terminals .....	97
7.2	Insulating properties .....	99
8.1.6	Testing of fuse-holders .....	99
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation .....	101
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	101

8.5.5.1	Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle .....	100
8.5.5.1.1	Disposition du fusible .....	102
8.5.5.1.2	Méthode d'essai.....	102
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct.....	102
8.10.1	Disposition du fusible .....	102
8.10.1.2	Organes de serrage direct.....	102
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle.....	102
8.11.2.4.1	Méthode d'essai.....	102
Figures	.....	104

#### SECTION IC – SOCLES POUR MONTAGE SUR JEU DE BARRES (ENTRAXE DE 40 mm)

1.1	Domaine d'application .....	112
2.1.12	Socles pour montage sur jeu de barres d'entraxe de 40 mm .....	112
5.2	Tension assignée.....	112
5.3.2	Courant assigné.....	112
5.5.2	Puissance dissipée assignée de socles associés.....	112
6	Marquage .....	112
7.1	Réalisation mécanique .....	112
7.1.2	Connexions, y compris les bornes .....	112
7.1.5	Construction d'un socle pour montage sur jeu de barres.....	114
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée .....	114
8.3.1	Disposition du fusible .....	114
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur .....	116
8.5.5.1.1	Disposition du fusible .....	116
8.9.1	Socle .....	116
8.9.1.1	Disposition d'essai .....	116
8.9.1.3	Résultats à obtenir.....	116
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct.....	118
8.10.1	Disposition du fusible .....	118
8.10.2	Méthode d'essai.....	118
8.11	Essais mécaniques et divers .....	118
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle.....	118
8.11.2.4.1	Méthode d'essai.....	118
Figures	.....	120

#### SECTION II – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À PLATINES

1.1	Domaine d'application .....	134
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	134
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	134
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur.....	134
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant .....	134
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge .....	134
5.6.2	Courants et temps conventionnels .....	134
5.6.3	Balises .....	136
5.7.2	Pouvoir de coupure assigné.....	136



8.5.5.1	Verification of peak withstand current of a fuse-base .....	101
8.5.5.1.1	Arrangement of the fuse .....	103
8.5.5.1.2	Test method .....	103
8.10	Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps .....	103
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	103
8.10.1.2	Direct terminal clamps .....	103
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-base .....	103
8.11.2.4.1	Test method .....	103
Figures	.....	105

## SECTION IC – FUSE-BASES FOR BUSBAR MOUNTING (40 mm-SYSTEM)

1.1	Scope .....	113
2.1.12	Fuse-base for 40 mm busbar mounting .....	113
5.2	Rated voltage .....	113
5.3.2	Rated current .....	113
5.5.2	Rated power acceptance of tandem fuse-bases .....	113
6	Markings .....	113
7.1	Mechanical design .....	113
7.1.2	Connections, including terminals .....	113
7.1.5	Construction of a fuse-base for busbar mounting .....	115
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation .....	115
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	115
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder .....	117
8.5.5.1.1	Arrangement of the fuse .....	117
8.9.1	Fuse-base .....	117
8.9.1.1	Test arrangement .....	117
8.9.1.3	Acceptability of test results .....	117
8.10	Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps .....	119
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	119
8.10.2	Test method .....	119
8.11	Mechanical and miscellaneous tests .....	119
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-base .....	119
8.11.2.4.1	Test method .....	119
Figures	.....	121

## SECTION II – FUSES WITH FUSE-LINKS FOR BOLTED CONNECTIONS

1.1	Scope .....	135
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	135
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	135
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	135
5.6	Limits of time-current characteristics .....	135
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones and overload curves .....	135
5.6.2	Conventional times and currents .....	135
5.6.3	Gates .....	137
5.7.2	Rated breaking capacity .....	137

7.1	Réalisation mécanique .....	136
7.1.2	Connexions, y compris les bornes.....	136
7.9	Protection contre les chocs électriques .....	136
8.3	Vérification des limites d'échauffement et puissance dissipée .....	136
8.3.1	Disposition du fusible .....	136
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement .....	136
8.4	Vérification du fonctionnement.....	136
8.4.1	Disposition du fusible .....	136
8.5	Vérification du pouvoir de coupure.....	136
8.5.1	Disposition du fusible .....	136
8.5.8	Résultats à obtenir .....	138
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts .....	138
8.10.1	Disposition du fusible .....	138
8.10.2	Méthode d'essai .....	138
8.10.3	Résultats à obtenir .....	138
Figures 1(II) à 6(II) .....		140 à 156

### SECTION III – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À CAPSULES CYLINDRIQUES

1.1	Domaine d'application .....	158
5.2	Tension assignée .....	158
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	158
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	158
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur.....	160
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant .....	160
6	Marquage .....	160
7.1	Réalisation mécanique .....	160
7.1.2	Connexions, y compris les bornes.....	160
7.7	Caractéristiques $I^2t$ .....	160
7.8	Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG».....	162
7.9	Protection contre les chocs électriques .....	162
8.1.6	Essais des ensembles porteurs .....	162
8.3.1	Disposition du fusible .....	162
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur.....	164
8.3.4.2	Puissance dissipée d'un élément de remplacement.....	164
8.7.4	Vérification de la sélectivité en cas de surintensité.....	164
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts .....	164
8.10.1	Disposition du fusible .....	164
8.10.2	Méthode d'essai .....	164
8.10.3	Résultats à obtenir .....	164
Figures 1(III) et 2 (III) .....		166 à 172

### SECTION IV – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À COUTEAUX DÉPORTÉS

1.1	Domaine d'application .....	174
5.2	Tension assignée .....	174
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	174
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	174
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur.....	174

7.1	Mechanical design.....	137
7.1.2	Connections including terminals.....	137
7.9	Protection against electric shock.....	137
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation.....	137
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	137
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link .....	137
8.4	Verification of operation.....	137
8.4.1	Arrangement of the fuse .....	137
8.5	Verification of breaking capacity .....	137
8.5.1	Arrangement of the fuse .....	137
8.5.8	Acceptability of test results .....	139
8.10	Verification of non-deterioration of contacts .....	139
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	139
8.10.2	Test method .....	139
8.10.3	Acceptability of test results .....	139
Figures 1(II) to 6(II) .....		141 to 157

### SECTION III – FUSES WITH FUSE-LINKS HAVING CYLINDRICAL CONTACT CAPS

1.1	Scope.....	159
5.2	Rated voltage .....	159
5.3.1	Rated current of the fuse-link.....	159
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	159
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	161
5.6	Limits of time-current characteristics .....	161
6	Marking.....	161
7.1	Mechanical design.....	161
7.1.2	Connections including terminals.....	161
7.7	$I^2t$ characteristics .....	161
7.8	Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links .....	163
7.9	Protection against electric shock.....	163
8.1.6	Testing of fuse holders .....	163
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	163
8.3.4.1	Temperature-rise of the fuse-holder.....	165
8.3.4.2	Power dissipation of a fuse-link .....	165
8.7.4	Verification of overcurrent discrimination .....	165
8.10	Verification of non-deterioration of contacts .....	165
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	165
8.10.2	Test method .....	165
8.10.3	Acceptability of test results .....	165
Figures 1(III) and 2(III) .....		167 to 173

### SECTION IV – FUSES WITH FUSE-LINKS WITH OFFSET BLADE CONTACTS

1.1	Scope.....	175
5.2	Rated voltage .....	175
5.3.1	Rated current of the fuse-link.....	175
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	175
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	175

5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant .....	174
5.6.2	Courants et temps conventionnels .....	174
5.6.3	Balises .....	176
5.7.2	Pouvoir de coupure assigné.....	176
7.1	Réalisation mécanique .....	176
7.1.2	Connexions y compris les bornes.....	176
7.7	Caractéristiques $I^2t$ .....	176
7.9	Protection contre les chocs électriques .....	178
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement .....	178
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur .....	178
8.4.1	Disposition du fusible .....	178
8.5.1	Disposition du fusible .....	178
8.7.4	Vérification de la sélectivité en cas de surintensités .....	178
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts .....	178
8.10.1	Disposition du fusible .....	180
8.10.2	Méthode d'essai .....	180
8.10.3	Résultats à obtenir .....	180
Figures 1 (IV) à 5 (IV) .....		182 à 190

## SECTION V – FUSIBLES DONT LES ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT ONT DES CARACTÉRISTIQUES «gD» ET «gN»

1.1	Domaine d'application .....	192
5.2	Tension assignée .....	192
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	192
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	192
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	192
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant .....	192
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant .....	192
5.6.2	Courants et temps conventionnels .....	192
5.6.3	Balises .....	194
5.7.2	Pouvoir de coupure assigné.....	194
7.1	Réalisation mécanique .....	194
7.6	Caractéristiques d'amplitude du courant coupé .....	194
7.7	Caractéristiques $I^2t$ .....	194
7.9	Protection contre les chocs électriques .....	196
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée.....	196
8.3.1	Disposition du fusible .....	196
8.3.4.1	Echauffement de l'ensemble porteur .....	198
8.3.4.2	Puissance dissipée d'un élément de remplacement.....	198
8.4	Vérification du fonctionnement.....	198
8.4.1	Disposition du fusible .....	198
8.6	Vérification de la caractéristique d'amplitude du courant coupé .....	198
8.7	Vérification des caractéristiques $I^2t$ et sélectivité en cas de surintensités .....	200
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts .....	202
8.10.1	Disposition du fusible .....	202
8.10.2	Méthode d'essai .....	202
8.10.3	Résultats à obtenir .....	202
8.11.2	Essais divers .....	202
Figures 1 (V) à 6(V) .....		204 à 226

5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones .....	175
5.6.2	Conventional times and currents .....	175
5.6.3	Gates .....	177
5.7.2	Rated breaking capacity .....	177
7.1	Mechanical design .....	177
7.1.2	Connections including terminals .....	177
7.7	$I^2t$ characteristics .....	177
7.9	Protection against electric shock .....	179
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link .....	179
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder .....	179
8.4.1	Arrangement of the fuse .....	179
8.5.1	Arrangement of the fuse .....	179
8.7.4	Verification of overcurrent discrimination .....	179
8.10	Verification of non-deterioration of contacts .....	179
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	181
8.10.2	Test method .....	181
8.10.3	Acceptability of test results .....	181
Figures 1(IV) to 5(IV) .....		183 to 191

## SECTION V – FUSES WITH FUSE-LINKS HAVING "gD" AND "gN" CHARACTERISTICS

1.1	Scope .....	193
5.2	Rated voltage .....	193
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	193
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	193
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	193
5.6	Limits of the time-current characteristics .....	193
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones .....	193
5.6.2	Conventional times and currents .....	193
5.6.3	Gates .....	195
5.7.2	Rated breaking capacity .....	195
7.1	Mechanical design .....	195
7.6	Cut-off current characteristics .....	195
7.7	$I^2t$ characteristics .....	195
7.9	Protection against electric shock .....	197
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation .....	197
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	197
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder .....	199
8.3.4.2	Power dissipation of a fuse-link .....	199
8.4	Verification of operation .....	199
8.4.1	Arrangement of the fuse .....	199
8.6	Verification of cut-off current characteristics .....	199
8.7	Verification of $I^2t$ characteristics and overcurrent discrimination .....	201
8.10	Verification of non-deterioration of contacts .....	203
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	203
8.10.2	Test method .....	203
8.10.3	Acceptability of test results .....	203
8.11.2	Miscellaneous tests .....	203
Figures 1(V) to 6(V) .....		205 to 227

## SECTION VI – ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT gU À CONTACTS DE SERRAGE À ENCOCHE

1.1	Domaine d'application .....	228
3.9	Sélectivité des éléments de remplacement .....	228
5.2	Tension assignée .....	228
5.3.1	Courant assigné d'un élément de remplacement.....	230
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement.....	230
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant.....	230
5.6.2	Courant et temps conventionnels.....	230
5.6.3	Balises.....	230
5.7.2	Pouvoir de coupure assigné .....	230
5.8	Caractéristiques d'amplitude du courant coupé et $I^2t$ .....	230
7.1	Réalisation mécanique .....	232
7.5	Pouvoir de coupure .....	232
7.7	Caractéristiques $I^2t$ .....	232
7.8	Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement.....	232
8.1.1	Nature des essais .....	232
8.3.1	Disposition du fusible .....	234
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement.....	234
8.4.1	Disposition du fusible .....	234
8.4.3.3.2	Vérification des balises .....	234
8.5.1	Disposition du fusible .....	234
8.5.2	Caractéristiques du circuit d'essai .....	234
8.5.5	Méthode d'essai.....	236
8.5.8	Résultats à obtenir .....	236
8.7.3	Vérification de la conformité pour les éléments de remplacement à 0,01 s .....	236
8.11.2.2	Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu .....	236
Figures	.....	238

## SECTION VI – gU FUSE-LINKS WITH WEDGE TIGHTENING CONTACTS

1.1	Scope .....	229
3.9	Discrimination of fuse-links.....	229
5.2	Rated voltage.....	229
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	231
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link .....	231
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones.....	231
5.6.2	Conventional times and currents.....	231
5.6.3	Gates.....	231
5.7.2	Rated breaking capacity .....	231
5.8	Cut-off current and $I^2t$ characteristics .....	231
7.1	Mechanical design.....	233
7.5	Breaking capacity.....	233
7.7	$I^2t$ characteristics .....	233
7.8	Overcurrent discrimination of fuse-links .....	233
8.1.1	Kind of tests.....	233
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	235
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link .....	235
8.4.1	Arrangement of the fuse .....	235
8.4.3.3.2	Verification of gates.....	235
8.5.1	Arrangement of the fuse .....	235
8.5.2	Characteristics of the test circuit.....	235
8.5.5	Test method.....	237
8.5.8	Acceptability of test results.....	237
8.7.3	Verification of compliance for fuse-links at 0,01 s .....	237
8.11.2.2	Verification of resistance to abnormal heat and fire .....	237
Figures	.....	239

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### FUSIBLES BASSE TENSION –

#### **Partie 2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) –**

#### **Sections I à VI: Exemples de fusibles normalisés**

### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60269-2-1 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.

La présente version consolidée de la CEI 60269-2-1 est issue de la troisième édition (1998) [documents 32B/299/FDIS et 32B/304/FDIS], de son amendement 1 (1999) [documents 32B/337/FDIS et 32B/340/RVD] et de son amendement 2 (2002) [documents 32B/388/FDIS et 32B/394/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 3.2.

Une ligne verticale dans la marge indique les textes modifiés par les amendements 1 et 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2003-05. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### LOW-VOLTAGE FUSES –

#### **Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to VI: Examples of types of standardized fuses**

### FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60269-2-1 has been prepared by subcommittee 32B: Low-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This consolidated version of IEC 60269-2-1 is based on the third edition (1998) [documents 32B/299/FDIS and 32B/304/RVD], its amendment 1 (1999) [documents 32B/337/FDIS and 32B/340/RVD] and its amendment 2 (2002) [documents 32B/388/FDIS and 32B/394/RVD].

It bears the edition number 3.2

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2003-05. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## FUSIBLES BASSE TENSION –

### **Partie 2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) –**

#### **Sections I à VI: Exemples de fusibles normalisés**

#### NOTE EXPLICATIVE

Etant donné qu'il convient de lire conjointement la présente norme et les CEI 60269-1 et 60269-2, on a fait correspondre la numérotation de leurs articles et paragraphes. 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, on a recouru à des lettres majuscules; par exemple: tableau A, tableau B, etc.

### **1 Généralités**

Les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées et correspondant aux sections suivantes doivent également répondre à l'ensemble des paragraphes des

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

CEI 60269-2: *Fusibles basse tension – Deuxième partie: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels)*

La présente norme est divisée en sections traitant chacune d'un exemple spécifique de fusible normalisé destiné à être utilisé par des personnes habilitées:

- Section I: Fusibles avec éléments de remplacement à couteaux
- Section IA: Fusibles avec éléments de remplacement à couteaux avec percuteur
- Section IB: Réglettes à fusible
- Section IC: Socles pour montage sur jeu de barres
- Section II: Fusibles avec éléments de remplacement à platines
- Section III: Fusibles avec éléments de remplacement à capsules cylindriques
- Section IV: Fusibles avec éléments de remplacement à couteaux déportés
- Section V: Fusibles dont les éléments de remplacement ont des caractéristiques «gD» et «gN»
- Section VI: Éléments de remplacement gU à contacts de serrage à encoche

## LOW-VOLTAGE FUSES –

### **Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to VI: 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 60269-2, the numbering of its clauses and subclauses are made to correspond to these publications. 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, for example, table A, table B, etc.

#### **1 General**

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

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

IEC 60269-2: *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial applications)*

This standard is divided into sections, each dealing with a specific example of standardized fuses for use by authorized persons:

- Section I: Fuses with fuse-links with blade contacts
- Section IA: Fuses with striker fuse-links with blade contacts
- Section IB: Fuse-rails
- Section IC: Fuse-bases for busbar mounting
- Section II: Fuses with fuse-links for bolted connections
- Section III: Fuses with fuse-links having cylindrical contact caps
- Section IV: Fuses with fuse-links with offset blade contacts
- Section V: Fuses with fuse-links having "gD" and "gN" characteristic
- Section VI: gU fuse-links with wedge tightening contacts

## **Section I – Fusibles avec éléments de remplacement à couteaux**

### **1.1 Domaine d'application**

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux fusibles avec éléments de remplacement à couteaux destinés à être remplacés à l'aide d'un dispositif, tel qu'une poignée amovible de manipulation, satisfaisant aux normes dimensionnelles indiquées dans les figures 1(I\*) et 2(I\*). Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 1 250 A et des tensions assignées inférieures ou égales à AC 690 V ou à DC 440 V.

### **5.2 Tension assignée**

En courant alternatif, les valeurs normalisées de la tension assignée sont de 400 V, 500 V et 690 V. En courant continu, les tensions assignées sont de 250 V et 440 V. Les valeurs normalisées de la tension assignée en courant continu ne sont pas liées aux valeurs normalisées de la tension assignée en courant alternatif. Par exemple, les combinaisons normalisées suivantes sont possibles: AC 500 V – DC 250 V, AC 500 V – DC 440 V, AC 500 V, etc.

#### **5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement**

Pour chaque taille les valeurs maximales des courants assignés sont indiquées à la figure 1(I). Ces valeurs dépendent des catégories d'emploi et des tensions assignées.

#### **5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur**

Le courant assigné pour les différentes tailles de socles est indiqué à la figure 2(I).

### **5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur**

Les valeurs maximales de la puissance dissipée assignée sont indiquées dans la figure 1(I) en fonction des différentes tailles d'éléments de remplacement. Les valeurs s'appliquent aux courants assignés maximaux des éléments de remplacement. Les valeurs de la puissance dissipable assignée pour un socle sont indiquées à la figure 2(I).

### **5.6 Limites des caractéristiques temps-courant**

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

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 4(I), y compris les tolérances de fabrication, doivent être respectées pour toutes les durées de préarc et de fonctionnement à la tension d'essai conformément à 8.7.4.

#### **5.6.2 Courants et temps conventionnels**

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

---

\* Se rapporte à la section I.

## **Section I – Fuses with fuse-links with blade contacts**

### **1.1 Scope**

The following additional requirements apply to fuses with fuse-links having blade contacts intended to be replaced by means of a device, for example replacement handle, which complies with the dimensions specified in figures 1(I\*) and 2(I\*). Such fuses have rated currents up to and including 1 250 A and rated voltages up to and including AC 690 V or DC 440 V.

### **5.2 Rated voltage**

For a.c., the standard values of rated voltage are 400 V, 500 V and 690 V. For d.c., the rated voltages are 250 V and 440 V. The standard values of d.c. rated voltage are not related to the standard values of a.c. rated voltage. For example the following standard combinations are possible: AC 500 V – DC 250 V, AC 500 V – DC 440 V, AC 500 V, etc.

#### **5.3.1 Rated current of the fuse-link**

For each size the maximum rated currents are given in figure 1(I). These values depend upon the utilization categories and rated voltages.

#### **5.3.2 Rated current of the fuse-holder**

The rated current for the different sizes of the fuse-bases is given in figure 2(I).

### **5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder**

The maximum values of rated power dissipation for the different sizes of fuse-links are specified in figure 1(I). The values apply to the maximum rated currents of the fuse-links. The values of rated power acceptance of fuse-bases are given in figure 2(I).

### **5.6 Limits of time-current characteristics**

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

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 4(I), including manufacturing tolerances shall be met by all pre-arcing and total times measured at the test voltage according to 8.7.4.

#### **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.

---

\* Refers to section I.

**Tableau II – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gG» de courant assigné inférieur à 16 A**

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

### 5.6.3 Balises

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

**Tableau III – Balises pour des durées de préarc et de fonctionnement spécifiées d'éléments de remplacement «gG» de courant assigné inférieur à 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	9,2	6,0	23,0
4	7,8	18,5	14,0	47,0
6	11,0	28,0	26,0	72,0
8	16,0	35,2	41,6	92,0
10	22,0	46,5	58,0	110,0
12	24,0	55,2	69,6	140,4

## 6 Marquage

Les éléments de remplacement et les ensembles porteurs satisfaisant aux règles et essais de la section I de la présente norme peuvent porter l'indication 60269-2-1.

### 6.1 Marquages et indications des ensembles porteurs

Les indications du courant assigné et de la tension assignée doivent pouvoir être distinguées facilement du devant lorsque l'ensemble porteur n'est pas pourvu de l'élément de remplacement.

### 6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement

Les indications du courant assigné et de la tension assignée doivent pouvoir être distinguées facilement du devant. De plus, les éléments de remplacement doivent porter les indications décrites dans le tableau qui suit:

Caractéristiques	gG		aM	
Couleur du marquage	Noir		Vert	
Type de caractère	Bande avec caractère inversé	Caractère normal	Bande avec caractère inversé	Caractère normal
Tension				
400 V <sup>1)</sup>	X		X	
500 V		X		X
690 V	X		X	
<sup>1)</sup> Pour un fusible gG 400 V, la couleur bleue est aussi autorisée.				

**Table II – Conventional time and current for "gG" fuse-links with rated current lower than 16 A**

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

### 5.6.3 Gates

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

**Table III – Gates for specified pre-arcing and operating times of "gG" fuse-links with rated current 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	9,2	6,0	23,0
4	7,8	18,5	14,0	47,0
6	11,0	28,0	26,0	72,0
8	16,0	35,2	41,6	92,0
10	22,0	46,5	58,0	110,0
12	24,0	55,2	69,6	140,4

## 6 Marking

Fuse-links and fuse-holders which meet the requirements and tests of section I of this standard may be marked with 60269-2-1.

### 6.1 Markings of fuse-holders

The marking of the rated current and the rated voltage shall be discernible from the front when a fuse-link has not been fitted.

### 6.2 Markings of fuse-links

The marking of the rated current and the rated voltage shall be discernible from the front. Furthermore, fuse-links shall be marked as described in the following table:

Characteristic	gG		aM	
Colour of marking	Black		Green	
Kind of print	Strip with inverse print	Normal print	Strip with inverse print	Normal print
Voltage				
400 V <sup>1)</sup>	X		X	
500 V		X		X
690 V	X		X	
<sup>1)</sup> For 400 V gG, a blue colour is also permitted.				

## 7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des éléments de remplacement et des socles sont données dans les figures 1(I) et 2 (I).

### 7.1.2 Connexions, y compris les bornes

Il existe différents types de bornes. Concernant les bornes pour cosses et barres, la gamme des sections que les bornes doivent être capables de recevoir dépend des gammes suivantes de courants assignés des éléments de remplacement de chaque taille.

Les bornes conçues pour les conducteurs non préparés doivent être capables d'accepter au moins trois tailles consécutives de conducteurs à l'intérieur des gammes de sections données dans le tableau D. Si la borne est une borne pour cosses et barres (voir la CEI 60999\*), les couples qui doivent être appliqués sont donnés dans le tableau F. Il convient de donner les valeurs des couples pour d'autres bornes dans les recommandations des constructeurs.

**Tableau D – Gamme des sections minimales des conducteurs non préparés**

Taille	Gamme des courants assignés des éléments de remplacement	Gamme des sections mm <sup>2</sup>	
		Cuivre	Aluminium
00	6 à 160	10 à 70	25 à 95
0*	6 à 160	10 à 70	25 à 95
1	80 à 250	70 à 120	95 à 150
2	125 à 400	95 à 240	120 à 300
3	315 à 630	} Pas de valeurs disponibles	
4	500 à 1 000		
4a	500 à 1 250		
* Non autorisés dans les nouvelles installations sauf pour les éléments de remplacement à percuteurs.			

Des connexions de sections plus grandes et/ou plus petites peuvent être nécessaires. Ceci peut être réalisé soit par construction de la borne, soit par des moyens supplémentaires de connexion recommandés par le constructeur.

Si les bornes pour les conducteurs non préparés conviennent pour le cuivre, l'aluminium ou le cuivre et l'aluminium, elles doivent être marquées en conséquence. De plus, la gamme des sections doit être marquée sur ou près des plaquettes d'organes de serrage ou donnée dans la documentation technique du constructeur.

### 7.1.3 Contacts du fusible

Les surfaces des contacts des éléments de remplacement et socles devraient être argentées; si ce n'est pas le cas, il doit être vérifié que le contact électrique n'est pas compromis en service normal. Le respect des règles auxquelles doivent satisfaire les contacts du fusible est vérifié par les essais indiqués en 8.10 de la CEI 60269-1.

### 7.1.7 Construction de l'élément de remplacement

De préférence, les éléments de remplacement sont construits comme suit: les couteaux doivent consister en un matériau massif. Pour toute autre construction des couteaux, le constructeur doit apporter la preuve qu'elle est appropriée à l'usage considéré.

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



## 7.1 Mechanical design

The dimensions of fuse-links and fuse-bases are given in figures 1(I) and 2(I).

### 7.1.2 Connections, including terminals

There are different kinds of terminals. As far as lug terminals are concerned, the range of cross-sections which the terminals shall be capable of accepting results from the following ranges of rated currents of fuse-links of each size.

Terminals designed for unprepared conductors shall be capable of accepting as a minimum three consecutive sizes of conductors within the cross-sectional ranges given in table D. In case the terminal is a lug terminal (see IEC 60999\*), the torques which shall be applied are given in table F. Torque values for other terminals should be given in the manufacturers' instructions.

**Table D – Minimum cross-sectional ranges of unprepared conductors**

Size	Range of the rated currents of the fuse-links  A	Cross-sectional area ranges mm <sup>2</sup>	
		Copper	Aluminium
00	6 to 160	10 to 70	25 to 95
0*	6 to 160	10 to 70	25 to 95
1	80 to 250	70 to 120	95 to 150
2	125 to 400	95 to 240	120 to 300
3	315 to 630	} No values available	
4	500 to 1 000		
4a	500 to 1 250		
* Not allowed for new installations except for fuse-links with strikers.			

Connections of larger and/or smaller cross-sectional area may be necessary. This can be achieved either by the construction of the terminal, or by additional means of connection as recommended by the manufacturer.

Whether the terminals for unprepared conductors are suitable for copper, aluminium or copper and aluminium shall be marked accordingly. Furthermore, the range of cross-sections shall be marked on or near to the clamping saddle, or given in the manufacturer's literature.

### 7.1.3 Fuse-contacts

The contact surfaces of fuse-links and fuse bases should be silver-plated, otherwise it shall be verified that contacting is not impaired in normal operation. The requirements for fuse contacts will be verified by the tests given in 8.10 of IEC 60269-1.

### 7.1.7 Construction of a fuse-link

The preferred construction is as follows; the blade contacts shall be made of solid material. If any other construction of blade contacts is used the manufacturer has to demonstrate that this construction is adequate for the purpose.

---

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

A l'exception de l'accrochage de la poignée de manipulation, les plaques d'extrémité ne doivent pas faire saillie radialement sur le corps isolant. Pour certaines applications, il est préférable d'isoler les pattes d'accrochage des parties actives.

Les éléments de remplacement doivent comporter un dispositif indicateur.

### 7.7 Caractéristiques $I^2t$

Pour les éléments de remplacement objets de la présente section, les valeurs maximales de  $I^2t$  de préarc données dans le tableau VI de la CEI 60269-1 sont en même temps les valeurs maximales de  $I^2t$  de fonctionnement. Des valeurs correspondant à des courants assignés inférieurs à 16 A sont indiquées, ci-dessous, dans le tableau VI.

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

$I_n$ A	$I^2t_{\min}$ A <sup>2</sup> s	$I^2t_{\max}$ A <sup>2</sup> s
2	1,00	23,00
4	6,25	90,25
6	24,00	225,00
8	49,00	420,00
10	100,00	576,00
12	160,00	750,00

### 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 jusqu'à la valeur spécifiée en 8.7.4.

En ce qui concerne la sélectivité avec les disjoncteurs, les valeurs de  $I^2t$  indiquées dans le tableau E doivent être respectées.

**Tableau E – Valeurs  $I^2t$  de préarc en ce qui concerne la sélectivité**

$I_n$ A	$I^2t_{\min}$ A <sup>2</sup> s	à $I_p$ A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
32	1 400	1 180
40	2 500	1 580
50	4 000	2 000
63	6 300	2 510
80	10 000	3 160
100	16 000	4 000
125	24 000	4 900
160	42 500	6 520
200	78 000	8 830

### 7.9 Protection contre les chocs électriques

La protection contre les chocs électriques peut être renforcée par des cloisons de séparation ou par recouvrement des contacts du fusible.

With the exception of the attachment for the replacement handle the endplates are not permitted to protrude radially from the insulation body. For some applications it is preferable to insulate the gripping lugs from live parts.

Fuse-links shall have an indicator.

### 7.7 $I^2t$ characteristics

For the fuse-links covered by this section the maximum pre-arcing  $I^2t$  values given in table VI of IEC 60269-1 apply for the maximum operating  $I^2t$  values. Values for rated currents lower than 16 A are given below in table VI.

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

$I_n$ A	$I^2t_{\min}$ A <sup>2</sup> s	$I^2t_{\max}$ A <sup>2</sup> s
2	1,00	23,00
4	6,25	90,25
6	24,00	225,00
8	49,00	420,00
10	100,00	576,00
12	160,00	750,00

### 7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links

Fuse-links in series with rated current ratio of 1:1,6 and rated currents 16 A and above have to discriminate up to the values specified in 8.7.4.

With regard to discrimination when circuit-breakers are used the following  $I^2t$  values in table E have to be followed.

**Table E – Pre-arcing  $I^2t$  values for discrimination**

$I_n$ A	$I^2t_{\min}$ A <sup>2</sup> s	at $I_p$ A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
32	1 400	1 180
40	2 500	1 580
50	4 000	2 000
63	6 300	2 510
80	10 000	3 160
100	16 000	4 000
125	24 000	4 900
160	42 500	6 520
200	78 000	8 830

### 7.9 Protection against electric shock

The protection against electric shock can be increased by means of partition walls and covers of the fuse-contacts.

### 8.1.6 Essais des ensembles porteurs

En plus des essais donnés dans la CEI 60269-1, les ensembles porteurs doivent être soumis aux essais selon le tableau VIII.

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

Essai selon le paragraphe		Nombre d'ensembles porteurs						
		1	1	1	1	1	1	5
8.5.5.1	Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle				X	X		
8.9	Vérification de la résistance à la chaleur						X	
8.10.1.2	Vérification de la non-détérioration des organes de serrage direct							X
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle	X	X	X				
8.11.2.4	Non-détérioration des parties en matériau isolant de l'élément de remplacement et du socle	X	X	X				

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

#### 8.3.1 Disposition du fusible

Si le constructeur précise des valeurs de couple, elles doivent être utilisées pour les essais de 8.3 et 8.10. Sinon, les vis ou écrous des bornes doivent être serrés en conformité avec le tableau F.

**Tableau F – Couples de serrage à appliquer aux vis des bornes**

$I_n$ A	Taille	Taille des vis	Couple de serrage Nm
160	00	M 8	10
160	0*	M 8	10
250	1	M 10	32
400	2	M 10/12	32
630	3	M 10/12	32
1 000	4	M 12	56
1 250	4a	2 × M 12/16	56
* Non autorisé pour les nouvelles installations excepté pour les éléments de remplacement avec percuteur.			

#### 8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur

L'élément de remplacement conventionnel est représenté à la figure 5(l). Le point de mesure de l'échauffement est marqué par la lettre E à la figure 6(l).

#### 8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement

Les points entre lesquels la puissance dissipée d'un élément de remplacement est mesurée sont repérés par la lettre S à la figure 6(l).

### 8.1.6 Testing of fuse-holders

In addition to the test given in IEC 60269-1, the fuse-holders shall be subjected to the tests according to table VIII.

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

Test according to subclause		Number of fuse holders						
		1	1	1	1	1	1	5
8.5.5.1	Verification of the peak withstand current of a fuse base				X	X		
8.9	Verification of resistance to heat						X	
8.10.1.2	Verification of non-deterioration of direct terminal clamps							X
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse base	X	X	X				
8.11.2.4	Non-deterioration of insulating parts of fuse-link and fuse base	X	X	X				

## 8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

### 8.3.1 Arrangement of the fuse

If the manufacturer specifies values of torque, they shall be used for the tests of 8.3 and 8.10. If not, the screws or nuts of the terminals shall be fastened in accordance with table F.

**Table F – Torque to be applied to the terminal screws**

$I_n$ A	Size	Size of screws	Torque Nm
160	00	M 8	10
160	0*	M 8	10
250	1	M 10	32
400	2	M 10/12	32
630	3	M 10/12	32
1 000	4	M 12	56
1 250	4a	2 × M 12/16	56
* Not allowed for new installations except for fuse-links with strikers.			

#### 8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

The dummy is given in figure 5(I). The point at which the temperature rise is measured is marked with E in figure 6(I).

#### 8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link

The points between which the power dissipation of a fuse-link is measured are marked with S in figure 6(I).

### 8.4.3.5 Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges (pour les éléments de remplacement «gG» seulement)

NOTE Les essais de la première partie sont considérés donner des résultats satisfaisants à  $1,45 I_n$  à une température de l'air ambiant de 30 °C dans les circuits triphasés 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.

### 8.5.5.1 Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle

On peut se dispenser de la vérification de la valeur de crête du courant admissible du socle si cette valeur a déjà été vérifiée lors de l'essai du pouvoir de coupure de l'élément de remplacement ayant le courant assigné le plus élevé pour la taille considérée.

#### 8.5.5.1.1 Disposition du fusible

L'essai doit être effectué en monophasé. La disposition d'essai des socles doit correspondre à 8.5.1 de la CEI 60269-1.

Le courant doit être limité par un élément de remplacement ayant le courant assigné le plus élevé pour la taille considérée. Les valeurs de crête des courants d'essais doivent être comprises dans les limites données dans le tableau G.

**Tableau G – Courants d'essais**

Taille	Courant coupé limité kA
00	22...24
0	22...24
1	34...37
2	44...48
3	65...70

Les valeurs maximales peuvent être dépassées si les conditions fixées en 8.5.5.1.3 sont satisfaites.

Si la zone du courant coupé limité ne peut pas être atteinte avec le courant assigné le plus élevé pour la taille considérée, on montera en série des fusibles de courant assigné plus élevé. Dans ce cas, l'échantillon doit être muni d'un élément de remplacement conventionnel d'essai dont les dimensions extérieures correspondent aux dimensions données dans la figure 1(I).

#### 8.5.5.1.2 Méthode d'essai

L'essai doit être effectué sur deux socles de fusible. Dans le cas du socle n° 1, une lame d'essai polie en acier trempé (voir figure 7(I)), doit être introduite manuellement entre les contacts pour produire une ouverture spécifiée. Cet essai a pour but d'assurer que la course du contact à ressort est limitée à la zone d'élasticité. Les contacts doivent être écartés trois fois. Cet essai ne sera pas effectué si un blocage mécanique limite l'écartement des contacts à moins de 7 mm, ce qui empêcherait l'insertion manuelle correcte de la lame d'essai. Le socle n° 2 est essayé conformément à 8.11.1.2. Les valeurs de  $F_{max}$  selon le tableau J doivent être respectées. Après ces essais préliminaires, l'essai de vérification de la valeur de crête du courant admissible proprement dit doit être effectué.

#### 8.5.5.1.3 Résultats à obtenir

L'élément de remplacement ne doit pas être éjecté. Il ne doit y avoir ni arc ou soudage de contacts, ni toute autre altération susceptible de rendre le socle inutilisable. Des traces laissées par le courant sont admissibles.

### 8.4.3.5 Conventional cable overload protection (for "gG" fuse-links only)

NOTE The tests in part 1 are deemed to give satisfactory results at  $1,45 I_n$  in typical three-phase applications at an ambient temperature of 30 °C. A special test may be required by some countries to prove that fuses and miniature circuit-breakers (MCBs) are equivalent protective devices. Details of the special test are given in annex A.

### 8.5.5.1 Verification of the peak withstand current of a fuse-base

The verification of the peak withstand current of a fuse-base need not be carried out, if this has already been verified during the breaking capacity test of the fuse-links with the highest rating of the size.

#### 8.5.5.1.1 Arrangement of the fuse

The test shall be of the single-phase type. The test set-up for the fuse-base shall be in line with 8.5.1 of IEC 60269-1.

The current shall be limited by a fuse-link of the highest rating for the particular size. The peak values of the test currents attained must lie in the ranges shown in table G.

**Table G – Test currents**

Size	Cut-off current kA
00	22...24
0	22...24
1	34...37
2	44...48
3	65...70

The maximum values may be exceeded as long as the requirements stated under 8.5.5.1.3 are met.

If the cut-off current range cannot be attained with the highest rating of the size, correspondingly higher series connected fuse shall be used. In this case the test specimen shall be equipped with a dummy fuse-link. Its external dimensions correspond to the dimensions given in figure 1(I).

#### 8.5.5.1.2 Test method

The test shall be performed on two fuse-bases. In the case of fuse-base 1, a hardened and polished test knife of steel, shown in figure 7(I), shall be inserted by hand in order to open up the contacts to a certain extent. The purpose of this test is to ensure that the resilient spring travel is limited to the elastic range. The contacts shall be opened up three times. This test will be dispensed with if a mechanical stop limits the gap to less than 7 mm so that the test blade cannot be correctly fitted by hand. Fuse-base 2 is tested in accordance with 8.11.1.2. The values of  $F_{max}$  according to table J shall be adhered to. After these pre-tests the above-mentioned current test shall be performed.

#### 8.5.5.1.3 Acceptability of test results

The fuse-links shall not be ejected. There shall be no signs of arcing or welding or other damage likely to prevent further use of the fuse-bases. Pitting marks on the contacts are permissible.

#### 8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensité

La sélectivité lors d'une surintensité pour les fusibles de courant assigné inférieur ou égal à 12 A et celle de 1:1,6 pour les fusibles de courant assigné supérieur à 12 A est vérifiée par les valeurs de  $I^2t$  évaluées d'après les résultats d'essai enregistrés.

Les échantillons sont disposés comme pour l'essai de vérification du pouvoir de coupure conformément à 8.5 et au tableau XIA de la CEI 60269-1 pour ce qui est du circuit d'essai et de la tolérance sur le courant.

Quatre échantillons sont soumis à l'essai, dont deux à la valeur efficace du courant d'essai présumé  $I$  correspondant aux valeurs minimales de  $I^2t$  de préarc, et deux à la valeur efficace du courant d'essai présumé  $I$  correspondant aux valeurs de  $I^2t$  de fonctionnement.

La tension d'essai pour les fusibles de tension assignée 690 V est de  $1,05 \times \frac{U_n}{\sqrt{3}}$ .

La tension d'essai pour tous les autres fusibles est de  $1,1 \times \frac{U_n}{\sqrt{3}}$ .

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

$I_n$	Valeurs minimales de $I^2t$ de préarc		Valeurs maximales de $I^2t$ de fonctionnement		Rapport de sélectivité
	Valeurs efficaces de $I$ présumé	$I^2t$	Valeurs efficaces de $I$ présumé	$I^2t$	
A	kA	A <sup>2</sup> s	kA	A <sup>2</sup> s	
2	0,013	0,67	0,064	16,4	Peut être calculé
4	0,035	4,90	0,130	67,6	
6	0,064	16,40	0,220	193,6	
8	0,100	40,00	0,310	390,0	
10	0,130	67,60	0,400	640,0	
12	0,180	130,00	0,450	820,0	
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	
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	
125	3,000	36 000,00	5,100	104 000,0	
160	4,000	64 000,00	6,800	185 000,0	
200	5,100	104 000,00	8,700	302 000,0	
250	6,800	185 000,00	11,800	557 000,0	
315	8,700	302 000,00	15,000	900 000,0	
400	11,800	557 000,00	20,000	1 600 000,0	
500	15,000	900 000,00	26,000	2 700 000,0	
630	20,000	1 600 000,00	37,000	5 470 000,0	
800	26,000	2 700 000,00	50,000	10 000 000,0	
1 000	37,000	5 470 000,00	66,000	17 400 000,0	
1 250	50,000	10 000 000,00	90,000	33 100 000,0	

Les valeurs évaluées de  $I^2t$  doivent être comprises dans les limites de  $I^2t$  correspondantes spécifiées au tableau H.



#### 8.7.4 Verification of overcurrent discrimination

The overcurrent discrimination for fuses with rated current up to 12 A and the overcurrent discrimination ratio of 1:1,6 for fuses with rated currents higher than 12 A is verified by the  $I^2t$  values evaluated from the recorded test results.

The samples are arranged as for the breaking capacity test according to 8.5 and table XIIA of IEC 60269-1 regarding the test circuit and tolerance of current.

Four samples are tested, two samples are tested at the r.m.s. prospective test current  $I$ , corresponding to the minimum pre-arcing  $I^2t$  values, the other samples at the r.m.s. prospective test current  $I$ , corresponding to the operating  $I^2t$  values.

The test voltage for 690 V fuses is  $1,05 \times \frac{U_n}{\sqrt{3}}$ .

The test voltage for all other fuses is  $1,1 \times \frac{U_n}{\sqrt{3}}$ .

**Table H – Test currents and  $I^2t$  limits for discrimination test**

$I_n$ A	Minimum pre-arcing $I^2t$		Maximum operating $I^2t$		Discrimination ratio
	Prospective $I$ r.m.s. kA	$I^2t$ A <sup>2</sup> s	Prospective $I$ r.m.s. kA	$I^2t$ A <sup>2</sup> s	
2	0,013	0,67	0,064	16,4	Can be calculated
4	0,035	4,90	0,130	67,6	
6	0,064	16,40	0,220	193,6	
8	0,100	40,00	0,310	390,0	
10	0,130	67,60	0,400	640,0	
12	0,180	130,00	0,450	820,0	
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	
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	
125	3,000	36 000,00	5,100	104 000,0	
160	4,000	64 000,00	6,800	185 000,0	
200	5,100	104 000,00	8,700	302 000,0	
250	6,800	185 000,00	11,800	557 000,0	
315	8,700	302 000,00	15,000	900 000,0	
400	11,800	557 000,00	20,000	1 600 000,0	
500	15,000	900 000,00	26,000	2 700 000,0	
630	20,000	1 600 000,00	37,000	5 470 000,0	
800	26,000	2 700 000,00	50,000	10 000 000,0	
1 000	37,000	5 470 000,00	66,000	17 400 000,0	
1 250	50,000	10 000 000,00	90,000	33 100 000,0	

The evaluated  $I^2t$  values shall lie within the corresponding  $I^2t$  limits specified in table H.

## **8.9 Vérification de la résistance à la chaleur**

Ces essais s'appliquent aux éléments de remplacement et aux socles.

### **8.9.1 Socle**

Il y a lieu d'effectuer l'essai décrit ci-après s'il n'est pas évident que la température et les forces d'extraction données n'exercent pas d'influence négative sur les parties.

#### **8.9.1.1 Disposition d'essai**

Un élément de remplacement conventionnel d'essai conforme à la figure 5(I), est inséré dans un socle et suspendu à un dispositif de mesure tel que représenté à la figure 8(I). L'élément de remplacement est inséré et attaché (par exemple par des goupilles d'arrêt) de manière à assurer que la dissipation de la chaleur ne soit pas sérieusement compromise. La section du conducteur est déterminée en fonction du courant assigné (voir la CEI 60269-1, tableau X), les connexions à l'extérieur de l'étuve devant avoir une longueur d'au moins 1 m. Le dispositif d'essai est placé dans l'étuve ou sous un capot chauffant d'une capacité d'au moins 50 l et dont les ouvertures ménagées pour le passage des connexions sont ensuite soigneusement obturées. Le chauffage doit être tel que pendant la séquence d'essai décrite ci-après, une température de  $(80^{+5}_0)$  °C soit maintenue avec ou sans courant d'essai, la température étant mesurée à une distance horizontale de 150 mm du centre de l'élément de remplacement.

#### **8.9.1.2 Méthode d'essai**

La température dans l'étuve est portée à  $(80^{+5}_0)$  °C, et maintenue pendant 2 h. Ensuite, on fait parcourir l'élément de remplacement conventionnel d'essai pendant 2 h par un courant correspondant approximativement à 160 % du courant assigné avec une tolérance de  $\pm 2$  %. L'essai peut être effectué sous tension réduite.

L'élément de remplacement conventionnel d'essai est soumis, 3 min après la coupure du courant, à une force de traction  $F_{\max}$  (voir tableau J) appliquée sans à-coups et maintenue pendant 15 s.

#### **8.9.1.3 Résultats à obtenir**

Après l'essai, les contacts du socle ne doivent pas avoir subi de déplacement susceptible de nuire à l'emploi ultérieur du socle. Après l'extraction de l'élément de remplacement conventionnel d'essai, les dimensions selon la figure 2(I), doivent être examinées. La base isolante du socle ne doit pas être cassée ni présenter de fêlures.

### **8.9.2 Éléments de remplacement avec pattes d'accrochage en matière moulée ou en métal fixées dans de la matière moulée**

#### **8.9.2.1 Disposition d'essai**

Un élément de remplacement de courant assigné le plus élevé pour une taille donnée est inséré dans un socle; l'élément de remplacement est immobilisé et, de plus, suspendu à un dispositif de mesure tel que représenté à la figure 8(I).

#### **8.9.2.2 Méthode d'essai**

La température dans l'étuve est portée à  $(80^{+5}_0)$  °C et maintenue pendant 2 h. Ensuite, on fait parcourir l'élément de remplacement par un courant égal à 150 % du courant assigné jusqu'à ce que l'élément de fusion fonde, mais au plus jusqu'à expiration du temps conventionnel. Une tension d'essai réduite peut être utilisée. Trois minutes après le fonctionnement de l'élément de remplacement ou après expiration de la durée d'essai conventionnelle, une force de traction  $F_{\max}$  (voir tableau J) est appliquée sans à-coups aux pattes d'accrochage. Cette force est maintenue pendant environ 15 s.

## 8.9 Verification of resistance to heat

These tests apply to fuse-links and fuse-bases.

### 8.9.1 Fuse-base

The test given below should be applied if it is not obvious that the components are not affected adversely by the given temperature and withdrawal forces.

#### 8.9.1.1 Test arrangement

A dummy fuse-link according to figure 5(I), is fitted into a fuse-base and also suspended from a measuring device as shown, for example, in figure 8(I). The manner in which the dummy is fitted and secured (e.g. by locking pins), in fuse-bases shall ensure that heat dissipation is not seriously affected. The conductor cross-section depends upon the rated current (see IEC 60269-1, table X), and the connections outside the heating chamber must be at least 1 m long. The test set-up is installed in such a heating chamber or below a heatable cowl of at least 50 l capacity, care being taken to see that the bushings etc. for the measuring facility and connections are suitably sealed. The heaters shall be such as to ensure that during the test sequence described below a temperature of  $(80^{+5}_0)$  °C is maintained with or without the test current, the temperature being measured at a horizontal distance of 150 mm from the dummy centre point.

#### 8.9.1.2 Test method

The temperature in the heating chamber is raised to  $(80^{+5}_0)$  °C, and maintained for 2 h. The dummy is then loaded with approximately 160 % rated current with a tolerance of  $\pm 2$  % for 2 h. The test may be carried out at reduced voltage.

After loading and 3 min after switching off, a tensile force  $F_{\max}$  (see table J) is applied smoothly to the dummy. The force  $F_{\max}$  is exerted for a period of 15 s.

#### 8.9.1.3 Acceptability of test results

After this test the contact pieces of the fuse-base shall not have moved to such an extent as to affect the further use of the fuse-base. After pulling out of the dummy the dimensions of figure 2(I), are to be considered. The insulating mounting part of the fuse-base shall neither be broken nor shall it show any signs of cracks.

### 8.9.2 Fuse-links with gripping lugs of moulded material or of metal fixed in moulded material

#### 8.9.2.1 Test arrangement

A fuse-link of the highest rating for a size is fitted into a fuse-base; it shall be arrested there and also suspended from a measuring device as shown in figure 8(I).

#### 8.9.2.2 Test method

The temperature in the heating chamber is raised to  $(80^{+5}_0)$  °C and maintained for 2 h. The fuse-link is then loaded with 150 % rated current until it blows, but the test is restricted to the conventional time. A reduced test voltage may be used. Three minutes after the fuse-link has blown or the conventional testing time has expired, a tensile force  $F_{\max}$  (see table J) is applied smoothly to the gripping lugs. The force is exerted for a period of about 15 s.

### 8.9.2.3 Résultats à obtenir

Les pattes d'accrochage ne doivent présenter aucune altération ne leur permettant plus d'assurer leur fonction. En particulier, l'allongement du col ( $2,5^{+0,5}_0$ ) mm, ne doit pas dépasser 2 mm conformément aux dimensions  $d$  de la figure 1(I). Cela vaut également pour les valeurs maximales de la cote  $c_1$ .

## 8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct

### 8.10.1 Disposition du fusible

L'élément de remplacement conventionnel d'essai est donné à la figure 5(I). Ce type d'élément de remplacement à couteaux dont les contacts sont argentés est représentatif des éléments de remplacement à couteaux dont les contacts sont argentés. Si l'essai de non-détérioration doit prouver que la surface de contact des couteaux d'un élément de remplacement autre qu'argentée satisfait aux prescriptions, la surface des couteaux de l'élément de remplacement conventionnel d'essai doit alors être recouverte en conséquence.

Les couples à appliquer aux cosses des bornes sont donnés dans le tableau F.

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique avec la modification suivante:

L'isolation des conducteurs doit être retirée sur toute la longueur.

#### 8.10.1.1 Contacts

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique.

#### 8.10.1.2 Organes de serrage direct

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique avec les modifications suivantes:

L'essai doit être effectué sur 10 organes de serrage direct de cinq socles.

La disposition d'essai doit être comme suit: les socles doivent être montés dans une position verticale côte à côte avec une distance entre les centres des socles d'au moins trois fois  $e_2$ , représenté à la figure 1(I). L'essai des organes de serrage direct qui peuvent être utilisés pour des conducteurs en cuivre ou en aluminium doit être effectué avec des conducteurs en aluminium.

Sans information du constructeur, les vis des organes de serrage direct doivent être serrées avec un couple selon le tableau AA.

NOTE 1 Les couples correspondent à un coefficient de frottement de  $\mu = 0,12$  pour le filetage et la tête des vis et une élongation maximale de  $R_p$  0,2 selon l'ISO 898-1. Le filetage des vis peut subir une contrainte au plus égale à 90 % de ces valeurs pendant le serrage. Les couples correspondent à des vis de classe 5.6.

NOTE 2 Les couples pour les bornes pour cosses sont donnés dans le tableau F.

**Tableau AA – Couples à appliquer quand aucune valeur n'est donnée par le constructeur**

Filetage	Couple Nm
M5	2,6
M6	4,5
M8	11
M10	21
M12	38

### 8.9.2.3 Acceptability of test results

The gripping lugs shall remain fully operational, and the length of the neck ( $2,5^{+0,5}_0$ ) mm in particular shall not be exceeded by more than 2 mm, in keeping with the dimensions  $d$  of figure 1(l). The same applies to the maximum values of dimension  $c_1$ .

## 8.10 Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps

### 8.10.1 Arrangement of the fuse

The dummy fuse-link is given in figure 5(l). The shown dummy fuse-link with silver plated blade contacts is representative for fuse-links with silver-plated blade contacts. If the non-deterioration test proves that a surface plating of the blade contacts of a fuse-link other than silver fulfils the requirements, then the surface of the blade contacts of the dummy fuse-link shall be plated accordingly.

For lug terminals the torques are given in table F.

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

The insulation of the conductors shall be removed over the whole length.

#### 8.10.1.1 Contacts

Subclause 8.10.1 of IEC 60269-1 applies.

#### 8.10.1.2 Direct terminal clamps

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

The test shall be performed on 10 direct terminal clamps of five fuse bases.

The test arrangement shall be as follows: the fuse bases shall be mounted in a vertical position, side by side with a distance between the fuse base centres of at least three times  $e_2$ , shown in figure 1(l). The test of direct terminal clamps which can be used for copper as well as aluminium conductors shall be made with aluminium conductors.

If there is no information given by the manufacturer, the screws of the direct terminal clamps shall be tightened with a torque according to table AA.

NOTE 1 The torques are based on a friction coefficient of  $\mu = 0,12$  for thread and head of the screw and a maximum elongation of  $R_p$  0,2 according to ISO 898-1. The shaft of the screws will be stressed up to 90 % of these values during tightening. The torques are based on class 5.6 screws.

NOTE 2 Torques for lug terminals are given in table F.

**Table AA – Torques to be applied when no values are given  
by the manufacturer**

Thread	Torque Nm
M5	2,6
M6	4,5
M8	11
M10	21
M12	38

Les organes de serrage direct pour les conducteurs en cuivre seulement sont essayés de la même manière que ceux pour les conducteurs en aluminium, sauf que le nettoyage et l'emmagasinement ne sont pas nécessaires.

La section des conducteurs dépend du courant assigné (pour les conducteurs en cuivre, voir le tableau 10 de la CEI 60269-1).

Les sections des conducteurs en aluminium correspondants sont données dans le tableau R ci-dessous.

**Tableau R – Sections des conducteurs en aluminium  
pour les essais correspondant à 8.10**

<b>Courant assigné</b>	<b>Section des conducteurs</b>
A	mm <sup>2</sup>
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	95
200	150
250	185
315	240
400	300

Dans le cas d'organes de serrage traversant l'isolant, seule l'isolation à l'extérieur de la zone de serrage sera retirée.

La surface de contact de six conducteurs doit être préparée comme indiqué ci-après.

Les conducteurs doivent être nettoyés avec un abrasif approprié et connectés dans les 5 min qui suivent.

Les quatre conducteurs restants, après avoir éliminé seulement l'isolation et la graisse, doivent être mis en réserve à l'intérieur pendant 14 jours. Ces conducteurs non nettoyés ne doivent pas être traités avant d'être connectés.

Les verrous des organes de serrage doivent être fixés comme le constructeur le définit. Un réajustement des verrous pendant l'essai n'est pas autorisé.

Pour les conducteurs multibrins en aluminium, on doit s'assurer que le courant d'essai se répartit de façon homogène dans la section. Cela peut être réalisé en soudant ou en comprimant le conducteur au milieu de sa longueur.

Direct terminal clamps only for copper conductors are tested like direct terminal clamps for aluminium with the exception that cleaning and storage are not necessary.

The conductor cross-section depends upon the rated current (for copper conductors see table 10 of IEC 60269-1).

The relevant cross-sections for aluminium conductors are given in the following table R.

**Table R – Cross-sectional area of aluminium conductors for tests corresponding to 8.10**

Rated current A	Cross-sectional area mm <sup>2</sup>
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	95
200	150
250	185
315	240
400	300

In case of insulation piercing clamping units, only the insulation outside the clamping area will be removed.

The contact area of six conductors shall be prepared as follows.

The conductors shall be cleaned with a suitable abrasive and connected within a time not greater than 5 min.

The remaining four conductors, after removing only the insulation and the grease, shall be stored indoors for 14 days. These uncleaned conductors shall not be treated before being connected.

The bolts of the clamps shall be fixed as stated by the manufacturer. A readjustment of the bolts during the tests is not allowed.

For stranded aluminium conductors, it shall be ensured that the test current goes into the cross-section as equally as possible. This can be achieved by welding or compressing the conductor in the middle of its length.

### 8.10.2 Méthode d'essai

Un cycle d'essai comprend une période avec charge et une période sans charge, rapportées au temps conventionnel. Les courants d'essai pour la période avec charge et pour la période sans charge sont spécifiés comme suit:

Courant d'essai:	courant conventionnel de non-fusion $I_{nf}$	} voir tableau 2 de la CEI 60269-1
Période avec charge:	25 % du temps conventionnel	
Période sans charge:	10 % du temps conventionnel	

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 un ventilateur) est autorisé.

L'échauffement est mesuré au courant assigné selon 8.10.2 de la CEI 60269-1.

La chute de tension est mesurée après 50 cycles et 250 cycles et, si nécessaire, après 500 cycles et 750 cycles.

Le paragraphe 8.10.2 de la CEI 60269-1 s'applique avec les modifications suivantes.

La chute de tension est mesurée sous un courant continu  $I_m = (0,05 \text{ à } 0,20) I_{nf}$ . Néanmoins, le courant  $I_m$  doit être choisi de façon à produire une chute de tension d'au moins 100 µV. Si nécessaire, la limite supérieure peut être augmentée jusqu'à  $0,30 I_{nf}$ .

La tolérance sur  $I_m$  pendant la mesure ne doit pas être supérieure à  $\pm 1\%$ .

La chute de tension doit être convertie en résistance des contacts. Avant la mesure, l'échantillon doit être refroidi à la température du laboratoire. Si la température du laboratoire  $T$  durant la mesure diffère de 20 °C, la formule suivante peut être appliquée:

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

Le coefficient correspondant  $\alpha_{20}$  doit être utilisé en fonction du matériau du conducteur (aluminium ou cuivre).

#### 8.10.2.1 Contacts

Les points entre lesquels la chute de tension de l'échantillon d'essai est mesurée sont indiqués par A et B à la figure 6(l).

A l'issue de l'essai après 250 cycles et 750 cycles, les forces d'extraction sont mesurées. A cet effet, une lame d'essai en acier trempé et poli représentée à la figure 7(l) doit être insérée afin d'écarter, si possible, les contacts jusqu'à un certain niveau (voir 8.5.5.1.2).

Après cela, les forces d'extraction sont mesurées à l'aide d'un élément de remplacement réalisé en acier trempé comme cela est décrit en 8.11.1.2. L'élément d'essai est inséré trois fois dans le socle. Les forces d'extraction doivent être entre les limites du tableau J. Si les valeurs mesurées sont trop faibles, l'essai dynamique selon 8.5.5.1 doit être effectué.



### 8.10.2 Test method

A test cycle consists of a load period and a no-load period referred to as the conventional time. The test currents for the load period and the no-load period are specified as follows:

Test current:	conventional non-fusing current $I_{nf}$	} see table 2 of IEC 60269-1
Load period:	25 % of the conventional time	
No-load period:	10 % of the conventional time	

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 temperature rise is measured in accordance with 8.10.2 of IEC 60269-1 at rated current.

The voltage drop shall be measured after 50 cycles and 250 cycles and, if necessary, after 500 cycles and 750 cycles.

Subclause 8.10.2 of IEC 60269-1 applies with the following modifications.

The voltage drop is measured at direct current of  $I_m = (0,05 \text{ to } 0,20) I_{nf}$ . However, the current  $I_m$  shall be chosen so as to give a voltage drop of at least 100 µV. If it is necessary, the upper limit of  $I_m$  may be increased to  $0,30 I_{nf}$ .

The tolerance of  $I_m$  during the measurement shall not be greater than  ${}^{+1}_{-0}$  %.

The voltage drop shall be changed into the resistance of the contacts. Before measurement, the sample shall be cooled down to room temperature. If the room temperature  $T$  during the measurement deviates from 20 °C, the following formula may be applied:

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

The relevant coefficient  $\alpha_{20}$  according to the conductor material (aluminium or copper) shall be used.

#### 8.10.2.1 Contacts

The points between which the voltage drop is measured are marked as A and B in figure 6(l).

At the conclusion of the test after 250 cycles and 750 cycles, the withdrawal forces are measured. For this purpose a hardened and polished steel test knife as shown in figure 7(l) shall be inserted in order, if possible, to open the contacts up, to a certain extent (see 8.5.5.1.2).

Afterwards, the withdrawal forces are measured with a test link made of hardened steel as described in 8.11.1.2. The test link is inserted three times in the fuse base. The withdrawal forces shall be within the limits of table J. If the measured values are too low, the dynamic test in accordance with 8.5.5.1 shall be performed.

### 8.10.2.2 Organes de serrage direct

Les points entre lesquels la chute de tension  $\Delta U$  de l'échantillon d'essai est mesurée sont donnés à la figure 10(I). Le point de mesure sur le conducteur F doit être un point central quand il s'agit de conducteurs rigides ou un fil dénudé enroulé autour de conducteurs câblés. Pour les conducteurs en aluminium, des précautions particulières doivent être mises en œuvre en utilisant, par exemple, un égaliseur soudé (le câble en aluminium est coupé; les conducteurs de chaque partie sont soudés ensemble, puis les deux parties sont soudées et la mesure peut être effectuée dans une perforation effectuée dans une partie soudée).

De plus, pour les conducteurs en aluminium, la chute de tension doit être mesurée avant de commencer le cycle d'essai. Dans tous les cas pour ces conducteurs, l'essai doit être effectué pendant 750 cycles.

La séquence d'essai pour tous les types de conducteurs (aluminium ou cuivre) est donnée dans le tableau S suivant:

**Tableau S – Séquence d'essai pour les organes de serrage direct**

Vérification de l'échauffement à $I_n$
Mesure de $R_{cl\ 0}$
50 cycles
Mesure de $R_{cl\ 50}$
200 cycles
Mesure de $R_{cl\ 250}$
Vérification de l'échauffement à $I_n$
250 cycles
Mesure de $R_{cl\ 500}$
250 cycles
Mesure de $R_{cl\ 750}$
Vérification de l'échauffement à $I_n$

A la fin du cycle d'essai, la vérification de l'échauffement doit être effectuée selon 8.3.4.1. Le conducteur dénudé utilisé pour l'essai de cycle reste enroulé tel quel. Le point F où l'échauffement est mesuré sur le conducteur est à une distance de 10 mm de l'organe de serrage (voir figure 10(I)).

### 8.10.3 Résultats à obtenir

Les variations autorisées données sont basées sur les expériences de laboratoire. La valeur finale doit être satisfaite; elle ne représente pas la somme des valeurs intermédiaires.

#### 8.10.3.1 Contacts

Si à la fin du 250<sup>e</sup> cycle les valeurs mesurées ne dépassent pas la limite suivante, le socle est réputé avoir passé l'essai et l'essai peut être arrêté:

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15 \%$$

### 8.10.2.2 Direct terminal clamps

The points between which the voltage drop  $\Delta U$  of the test sample is measured are given in figure 10(I). The point of measurement on the conductor F shall be a centre punch point where solid conductors are concerned or a bare wire wrapped around stranded conductors. For aluminium conductors, special precautions shall be implemented by use, for example, of a welded equalizer (the aluminium cable is cut; the conductors of each part are welded together, then the two parts are welded and the measure can be carried out in a hole drilled in a welded part).

Additionally, for aluminium conductors the voltage drop before starting the cycle test shall be measured. In any case for aluminium conductors, the test shall be performed for 750 cycles.

The test sequence for all types of conductors (aluminium and copper) is given in the following table S:

**Table S – Test sequence for direct terminal clamps**

Verification of temperature rise at $I_n$
Measurement of $R_{cl\ 0}$
50 cycles
Measurement of $R_{cl\ 50}$
200 cycles
Measurement of $R_{cl\ 250}$
Verification of temperature rise at $I_n$
250 cycles
Measurement of $R_{cl\ 500}$
250 cycles
Measurement of $R_{cl\ 750}$
Verification of temperature rise at $I_n$

At the end of the cycle test, the verification of the temperature rise shall be performed in accordance with 8.3.4.1. The conductor with removed insulation used for the cycle test remains fastened. The point F at which the temperature rise is measured on the conductor is at a distance of 10 mm from the clamp (see figure 10(I)).

### 8.10.3 Acceptability of test results

The permissible changes given are based on laboratory experience. The final criterion shall be met; it is not the summation of the intermediate criteria.

#### 8.10.3.1 Contacts

If at the end of the 250th cycle the measured values do not exceed the following limit, the fuse base is considered to have passed the test and the test may be stopped:

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15 \%$$

Si à la fin du 250<sup>e</sup> cycle la limite ci-dessus est dépassée, l'essai est poursuivi. Après 500 cycles, la limite suivante ne doit pas être dépassée:

$$\frac{R_{500} - R_{250}}{R_{250}} \leq 30 \%$$

Si la limite est dépassée, l'essai n'est pas satisfaisant. Si la limite n'est pas dépassée, l'essai est poursuivi jusqu'à 750 cycles. A la fin du 750<sup>e</sup> cycle, la limite suivante ne doit pas être dépassée:

$$\frac{R_{750} - R_{50}}{R_{50}} \leq 40 \%$$

La différence de l'échauffement entre la dernière et la première mesure doit être inférieure à 20 K.

### 8.10.3.2 Organes de serrage direct

La tolérance autorisée pour la résistance  $R_{cl\ 0}$  des échantillons d'essai pour des conducteurs en aluminium nettoyés est la suivante:

$$R_{cl\ 0\ max} \leq 2\ R_{cl\ 0\ min}$$

Les variations de résistances de  $R_{cl\ 50}$  à  $R_{cl\ 750}$  doivent satisfaire aux valeurs suivantes du tableau T.

**Tableau T – Variations autorisées de la résistance**

	Variations autorisées %	
	Conducteurs en cuivre ou conducteurs en aluminium nettoyés	Conducteurs en aluminium non nettoyés
$\frac{R_{cl\ 250} - R_{cl\ 50}}{R_{cl\ 50}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl\ 500} - R_{cl\ 250}}{R_{cl\ 250}} \times 100$	20	40
$\frac{R_{cl\ 750} - R_{cl\ 500}}{R_{cl\ 500}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl\ 750} - R_{cl\ 50}}{R_{cl\ 50}} \times 100$	40	80

L'échauffement mesuré au point d'essai F doit être inférieur à 75 K.

## 8.11 Essais mécaniques et divers

### 8.11.1.2 Rigidité mécanique du socle

La rigidité mécanique des socles et de leurs parties constitutives est vérifiée par les essais suivants.

L'essai de vérification de la force de contact du socle est effectué sur trois socles neufs à l'état de livraison. Un élément de remplacement d'essai en acier trempé à surfaces polies et chromées est inséré trois fois dans le socle. Les dimensions des couteaux de l'élément de remplacement sont égales aux cotes données dans la figure 1(I).

If at the end of the 250th cycle the above limit is exceeded, the test is continued. After 500 cycles the following limit shall not be exceeded:

$$\frac{R_{500} - R_{250}}{R_{250}} \leq 30 \%$$

If the limit is exceeded, the test is not satisfied. If the limit is not exceeded, the test is continued up to 750 cycles. At the end of the 750th cycle the following limit shall not be exceeded:

$$\frac{R_{750} - R_{50}}{R_{50}} \leq 40 \%$$

The difference of the temperature rise between the last and the first measurement shall be less than 20 K.

### 8.10.3.2 Direct terminal clamps

The permissible tolerance for the resistance  $R_{cl\ 0}$  for test samples with cleaned aluminium conductors is the following:

$$R_{cl\ 0\ max} \leq 2 R_{cl\ 0\ min}$$

The changes of the resistance from  $R_{cl\ 50}$  to  $R_{cl\ 750}$  shall meet the following values in table T.

**Table T – Permissible changes of the resistance**

	Permissible changes	
	%	
	Copper conductors or cleaned aluminium conductors	Uncleaned aluminium conductors
$\frac{R_{cl\ 250} - R_{cl\ 50}}{R_{cl\ 50}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl\ 500} - R_{cl\ 250}}{R_{cl\ 250}} \times 100$	20	40
$\frac{R_{cl\ 750} - R_{cl\ 500}}{R_{cl\ 500}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl\ 750} - R_{cl\ 50}}{R_{cl\ 50}} \times 100$	40	80

The temperature rise measured at test spot F shall be lower than 75 K.

## 8.11 Mechanical and miscellaneous tests

### 8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse-base

The mechanical strength of the fuse-bases and their components is verified by the following tests.

The test to verify the contact force of fuse-bases is performed with three unused fuse-bases as supplied. A test-link made of hardened steel with polished and chrome-plated surfaces is inserted three times in the fuse-base. The dimensions of the blade contacts of the fuse-link are identical with the dimensions according to figure 1(I).

La force d'extraction mesurée,  $F$ , appliquée par un dispositif approprié exerçant une traction continue (voir figure 8(I)), doit se trouver à l'intérieur des limites données dans le tableau J.

**Tableau J – Force nécessaire pour retirer l'élément de remplacement des contacts du socle**

Taille	Force d'extraction	
	$F_{\min}$ N	$F_{\max}$ N
00	60	250
0	80	300
1	110	350
2	150	400
3	210	400

Pour vérifier la solidité de fixation des contacts du socle, des vis en acier (classe 8.8) sont fixées dans les bornes. Elles sont serrées trois fois en appliquant un couple de 1,2 fois la valeur spécifiée par le constructeur ou à défaut 1,2 fois celle du tableau F. Dans le cas de connexions plates nécessitant un écrou, des mesures adéquates doivent être prises pour l'empêcher de tourner.

Après l'essai, on ne doit constater aucun déplacement des contacts du socle susceptible de nuire à l'emploi ultérieur du socle. La base isolante du socle ne doit ni être cassée ni présenter de fêlures.

#### **8.11.1.8 Vérification de la résistance aux chocs des pattes d'accrochage en matière moulée ou en métal fixées dans de la matière moulée**

##### **8.11.1.8.1 Disposition d'essai**

Le dispositif d'essai pour la vérification de la résistance aux chocs est représenté à la figure 9(I). La masse du marteau est de 300 g, la hauteur de chute entre la pièce de frappe du marteau et la patte d'accrochage est de 300 mm.

##### **8.11.1.8.2 Méthode d'essai**

Un élément de remplacement est exposé pendant 168 h à une température de  $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , un deuxième pendant 72 h à une température de  $-15 ^\circ\text{C}$ . L'élément de remplacement exposé à la chaleur doit être refroidi à la température ambiante avant d'être soumis à la contrainte dynamique. Pour l'échantillon tenu au froid, l'intervalle de temps entre sa sortie de la chambre froide et l'application de la contrainte dynamique ne doit pas être supérieur à 1 min.

Les échantillons sont placés dans le dispositif d'essai selon la figure 9(I) de façon que la direction d'impact soit parallèle à l'axe longitudinal de l'élément de remplacement. Chaque patte d'accrochage ne subit la contrainte qu'une seule fois, le point d'impact se trouvant au milieu du col de la patte. On doit s'assurer qu'à chaque impact, seule la patte supérieure est soumise au choc.

##### **8.11.1.8.3 Résultats à obtenir**

Après l'essai, les pattes d'accrochage ne doivent présenter aucun dommage susceptible de nuire à leur emploi ultérieur. Le gauchissement ne doit pas dépasser 3 mm; de plus, l'insertion de la poignée de manipulation conformément à la figure 3(I) ne doit pas se trouver entravée.

When pulling steadily by means of suitable test equipment, the withdrawal force  $F$  measured (see figure 8(I)) shall be found to lie within the limits as specified in table J.

**Table J – Force to withdraw the fuse-link from the fuse-base contacts**

Size	Withdrawal force	
	$F_{\min}$ N	$F_{\max}$ N
00	60	250
0	80	300
1	110	350
2	150	400
3	210	400

In order to verify that the fuse-base contacts are firmly seated, steel screws (class 8.8) are fastened at the terminals. They are fastened three times by applying a torque of 1,2 times the value specified by the manufacturer or, where no value is specified, 1,2 times the value of table F. For flat connections requiring a nut, steps shall be taken to prevent, by suitable means, the nut from turning round.

After this test the contact pieces of the fuse-base shall not have moved to such an extent as to affect the further use of the fuse-base. The insulating mounting part of the fuse-base shall neither be broken nor shall it show any signs of cracks.

#### **8.11.1.8 Impact resistance of gripping-lugs of moulded material or of metal fixed in moulded material**

##### **8.11.1.8.1 Test arrangement**

The facility to verify impact resistance is given in figure 9(I). The weight of the drop hammer is 300 g, the height of fall between the impact-mandrel and the gripping-lug is 300 mm.

##### **8.11.1.8.2 Test method**

One fuse-link is exposed to  $(150 \pm 5) ^\circ\text{C}$  for 168 h and another one to  $-15 ^\circ\text{C}$  for 72 h. The fuse-link exposed to heat is to be cooled off to room temperature before being subjected to the dynamic stress. For the sample exposed to cooling the time interval between the taking out and the dynamic stress shall not be longer than 1 min.

The samples are placed in the test facility of figure 9(I) in such a way that the direction of the stroke is parallel to the longitudinal axis of the fuse-link. Each of the gripping-lugs is only once exposed to stress at which the place of impact shall be the middle of the gripping-lug-neck. It shall be guaranteed that each time only the upper gripping-lug is stressed by the impact.

##### **8.11.1.8.3 Acceptability of test results**

The gripping-lugs shall show no damage capable of hindering their further use. Each of the gripping-lugs shall not be bent out by more than 3 mm measured before and after the impact; furthermore the coupling with a handle according to figure 3(I), shall not be hindered.

#### **8.11.2.4 Non-détérioration des parties en matériau isolant de l'élément de remplacement et du socle**

##### **8.11.2.4.1 Méthode d'essai**

Trois échantillons de l'élément de remplacement et du socle respectivement doivent être soumis aux températures suivantes:

*Pendant 168 h*

(150 ± 5) °C pour les appareils comprenant des parties moulées destinées à supporter des parties actives,

(100 ± 5) °C pour les couvercles,

*pendant une durée supérieure à 1 h*

(150 ± 5) °C pour les matières de scellement pendant 1 h; stabilité des inscriptions.

Après refroidissement des échantillons à la température ambiante, les essais suivants sont effectués:

Eléments de remplacement: vérification du pouvoir de coupure à  $I_1$  et  $I_2$  conformément à 8.5 de la CEI 60269-1.

Socle: vérification de la rigidité mécanique conformément à 8.11.1.2.

##### **8.11.2.4.2 Résultats à obtenir**

La position des contacts du socle destinés à recevoir l'élément de remplacement ne doit pas avoir changé de telle manière que le fonctionnement correct du fusible soit compromis. Le corps isolant sur lequel sont fixées les bornes ne doit être ni cassé ni présenter de fissures. La rigidité mécanique des joints scellés ne doit pas se trouver altérée. Les matières de scellement ne doivent pas s'être déplacées de façon à exposer des parties actives. Les éléments de remplacement doivent pouvoir fonctionner correctement.

Le marquage doit être durable et facilement lisible.



#### **8.11.2.4 Non-deterioration of insulating parts of fuse-link and fuse-base**

##### **8.11.2.4.1 Test method**

Three fuse-links and three fuse-bases to be tested shall be exposed to the following temperatures:

*For a period of 168 h*

(150 ± 5) °C for equipment comprising moulded elements intended to support live parts,

(100 ± 5) °C for covers,

*for a period greater than 1 h*

(150 ± 5) °C over 1 h for sealing compounds; stability of the marking.

After cooling to ambient temperature the following shall be tested:

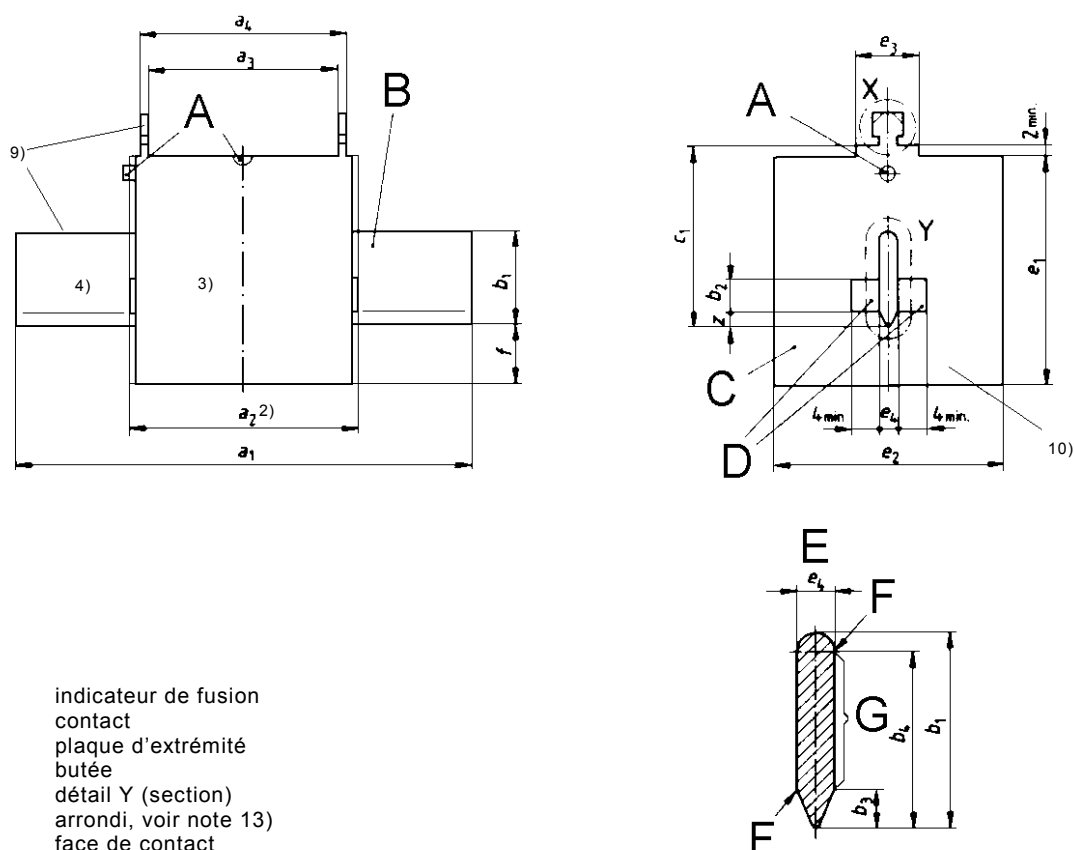
Fuse-links: verification of the breaking capacity with  $I_1$  and  $I_2$  in accordance with 8.5 of IEC 60269-1.

Fuse-base: verification of the mechanical strength in accordance with 8.11.1.2.

##### **8.11.2.4.2 Acceptability of test results**

The positions of the fuse-base contacts taking the fuse-link shall not have changed in a manner likely to affect its correct functioning. The insulating body on which the terminals are fixed shall neither fracture nor show any signs of a fracture. The mechanical strength of cemented joints shall not have been impaired. Sealing compounds shall not have shifted to an extent permitting live parts to be exposed. The fuse-links shall operate correctly.

The marking shall be durable and easily legible.



IEC 154/02

Dimensions en millimètres

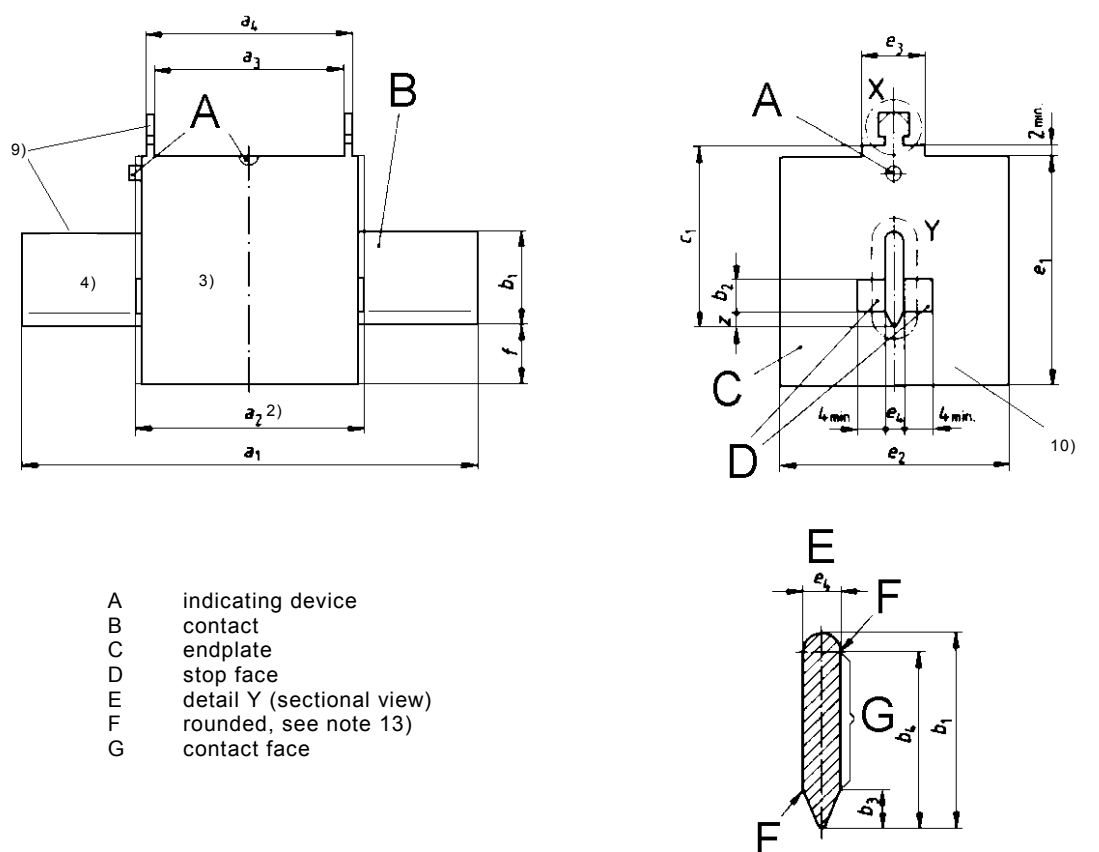
Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle d'éléments de remplacement, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

### Puissance dissipée maximale

Taille	gG				aM			
	AC 400 V et 500 V		AC 690 V		AC 400 V et 500 V		AC 690 V	
	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W
000	100	7,5	63	12	100	7,5	80	12
00	100/160	7,5/12	100	12	100	7,5	100	12
0	160	16	100	25	160	16	100	25
1	250	23	200	32	250	23	250	32
2	400	34	315	45	400	34	400	45
3	630	48	500	60	630	48	630	60
4	1 000	90	800	90	1 000	90	1 000	90
4a	1 250	110	1 000	110	1 250	110	1 250	110

Figure 1(I\*) – Eléments de remplacement à couteaux (suite de la figure page 50)

\* Se rapporte à la section I.



IEC 154/02

*Dimensions in millimetres*

The drawings are not intended to govern the design except as regards the notes and dimensions shown.

*Maximum permissible power dissipation*

Size	gG				aM			
	AC 400 V and 500 V		AC 690 V		AC 400 V and 500 V		AC 690 V	
	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W
000	100	7,5	63	12	100	7,5	80	12
00	100/160	7,5/12	100	12	100	7,5	100	12
0	160	16	100	25	160	16	100	25
1	250	23	200	32	250	23	250	32
2	400	34	315	45	400	34	400	45
3	630	48	500	60	630	48	630	60
4	1 000	90	800	90	1 000	90	1 000	90
4a	1 250	110	1 000	110	1 250	110	1 250	110

**Figure 1(I\*) – Fuse-links with blade contacts** (figure continued on page 51)

\* Refer to section I.

Taille	$a_1$ 1)	$a_2$ 2)	$a_3$ 1)	$a_4$ 1)	$b_1$ min. 12)	$b_2$ min. 12)	$b_3$ max. 12)	$b_4$ min. 12)	$c_1$ $\pm 0,8$	$c_2$	$d$ 5)	$e_1$ max. 6)	$e_2$ max. 6)	$e_3$	$e_4$ $\pm 0,2$	$f$ max.	$z$ max.
000	78,5 $\pm 1,5$	54 -6	45 $\pm 1,5$	49 $\pm 1,5$	15	4,5	5	12	35	10 -1	2 $+1$ $-0,5$	41	21	16 $+5$ $-2$	6	8	3
00	78,5 $\pm 1,5$	54 -6	45 $\pm 1,5$	49 $\pm 1,5$	15	4,5	5	12	35	10 -1	2 $+1$ $-0,5$	48	30	20 $\pm 5$	6	15	3
0	125 $\pm 2,5$	68 -8	62 $+3$ $-1,5$	68 $-1,5$ $-3$	15	4,5	5	12	35	11 -2	2 $+1,5$ $-0,5$	48	40	20 $\pm 5$	6	15	3
1	135 $\pm 2,5$	75 -10	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	20	5	6	17	40	11 -2	2,5 $+1,5$ $-0,5$	53	52	20 $+5$ $-2$	6	15	5
2	150 $\pm 2,5$	75 -10	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	25	8	6	22	48	11 -2	2,5 $+1,5$ $-0,5$	61	60	20 $+5$ $-2$	6	15	5
3	150 $\pm 2,5$	75 -10	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	32	11	6	29	60	11 -2	2,5 $+1,5$ $-0,5$	76	75	20 $+5$ $-2$	6	18	5
4 <sup>7)</sup>	200 $\pm 3$	90 max.	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	49	19,5	8	45	87	11 -2	2,5 $+1,5$ $-0,5$	110	105	20 $+5$ $-2$	8	25	5
4a <sup>11)</sup>	200 $\pm 3$	100 max.	84 $\pm 3$	90 $\pm 3$	49	–	8	45	84 $\pm 3$	11 -2	2,5 $+1,5$ $-0,5$	110	102	30 $\pm 10$	6	30	–

- 1) Les centres des dimensions  $a_1$ ,  $a_3$  et  $a_4$  ne doivent pas s'écarter de plus de 1,5 mm du centre de  $a_2$ .
- 2) La dimension  $a_2$  doit être respectée dans toute la zone des butées ( $b_2 \times 4$  min.) sur les deux côtés des couteaux. En dehors de cette zone la dimension maximale  $a_2$  est applicable.
- 3) Matériau isolant.
- 4) Les couteaux doivent être alignés dans le même axe et les surfaces de contact doivent être planes.
- 5) Accrochage de la poignée d'enlèvement (détail X).
- 6) Cotes maximales de l'enveloppe de l'élément de remplacement. A l'intérieur de ces cotes, les éléments de remplacement peuvent avoir une forme quelconque telle que: carrée, rectangulaire, ronde, ovale, polygonale, etc.
- 7) Les encoches sont obligatoires pour les éléments de remplacement de la taille 4.
- 8) Indicateur de fusion. Emplacement à la discrétion du constructeur.
- 9) Pièces sous tension, les pattes d'accrochage peuvent être isolées.
- 10) A l'exception de l'accrochage de la poignée (détail X) les plaques d'extrémité ne doivent pas faire saillie radialement sur le corps isolant.
- 11) A utiliser seulement avec un dispositif pivotant à verrouillage.
- 12) Si pour les tailles 0, 1, 2 et 3 les courants assignés se recouvrent partiellement, la dimension de la taille plus petite est admise.
- 13) Toutes les arêtes doivent être arrondies afin de ne pas endommager la surface de contact du socle.

Les dimensions suivantes sont recommandées pour les éléments de remplacement:

$$e_{1 \max} = 41 \text{ mm} \quad e_3 = 16 \begin{smallmatrix} +5 \\ -2 \end{smallmatrix} \text{ mm}$$

$$e_{2 \max} = 21 \text{ mm} \quad f_{\max} = 8 \text{ mm}$$

Les autres dimensions sont celles de la taille 00.

**Figure 1(I) – (fin)**

Size	$a_1$ 1)	$a_2$ 2)	$a_3$ 1)	$a_4$ 1)	$b_1$ min. 12)	$b_2$ min. 12)	$b_3$ max. 12)	$b_4$ min. 12)	$c_1$ $\pm 0,8$	$c_2$	$d$ 5)	$e_1$ max. 6)	$e_2$ max. 6)	$e_3$	$e_4$ $\pm 0,2$	$f$ max.	$z$ max.
000	78,5 $\pm 1,5$	54 -6	45 $\pm 1,5$	49 $\pm 1,5$	15	4,5	5	12	35	10 -1	2 $+1$ -0,5	41	21	16 $+5$ -2	6	8	3
00	78,5 $\pm 1,5$	54 -6	45 $\pm 1,5$	49 $\pm 1,5$	15	4,5	5	12	35	10 -1	2 $+1$ -0,5	48	30	20 $\pm 5$	6	15	3
0	125 $\pm 2,5$	68 -8	62 $+3$ -1,5	68 $-1,5$ -3	15	4,5	5	12	35	11 -2	2 $+1,5$ -0,5	48	40	20 $\pm 5$	6	15	3
1	135 $\pm 2,5$	75 -10	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	20	5	6	17	40	11 -2	2,5 $+1,5$ -0,5	53	52	20 $+5$ -2	6	15	5
2	150 $\pm 2,5$	75 -10	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	25	8	6	22	48	11 -2	2,5 $+1,5$ -0,5	61	60	20 $+5$ -2	6	15	5
3	150 $\pm 2,5$	75 -10	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	32	11	6	29	60	11 -2	2,5 $+1,5$ -0,5	76	75	20 $+5$ -2	6	18	5
4 <sup>7)</sup>	200 $\pm 3$	90 max.	62 $\pm 2,5$	68 $\pm 2,5$	49	19,5	8	45	87	11 -2	2,5 $+1,5$ -0,5	110	105	20 $+5$ -2	8	25	5
4a <sup>11)</sup>	200 $\pm 3$	100 max.	84 $\pm 3$	90 $\pm 3$	49	–	8	45	84 $\pm 3$	11 -2	2,5 $+1,5$ -0,5	110	102	30 $\pm 10$	6	30	–

- 1) The centres of the dimensions  $a_1$ ,  $a_3$  and  $a_4$  shall not deviate from the centre of  $a_2$  by more than 1,5 mm.
- 2) The dimension  $a_2$  shall be observed within the total area of the stop faces ( $b_2 \times 4$  min.) on both sides of the blades. Outside of these areas the maximum dimension  $a_2$  applies.
- 3) Insulating material.
- 4) The blade contacts shall be axially aligned and contact surfaces shall be plane.
- 5) Attachment for replacement handle (detail X).
- 6) Maximum dimensions of the enclosure of the fuse-link. Within these limits, the fuse-links may be of any form, for example, square, rectangular, circular, oval, polygonal, etc.
- 7) The slots are mandatory for size 4 fuse-links.
- 8) Indicating device. Position of the indicating device as chosen by the manufacturer.
- 9) Live parts, gripping-lugs can be insulated.
- 10) With the exception of the attachment for the replacement handle (detail X), the endplates are not permitted to protrude radially from the insulation body.
- 11) Only to be used with a swivel unit having an interlocking device.
- 12) As far as overlapping of rated currents exists within the sizes 0, 1, 2 and 3 the dimension of the smaller size is permitted.
- 13) All corners shall be rounded to prevent damage to the contact surface of the base contacts.

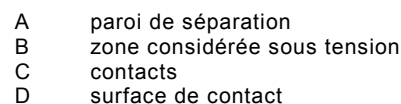
The following dimensions are recommended for the fuse-links:

$$e_{1 \max} = 41 \text{ mm} \quad e_3 = 16^{+5}_{-2} \text{ mm}$$

$$e_{2 \max} = 21 \text{ mm} \quad f_{\max} = 8 \text{ mm}$$

Other dimensions are those as for size 00.

Figure 1(l) – (concluded)



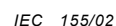
IEC 155/02

*Dimensions en millimètres*

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

Taille	$g$ $\pm 1$ 8)	$h$ $\pm 1,5$ 7)	$n_1$ max.	$n_2$ max.	$p_1$ max.	$p_2$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$s$ max.	$t$ min.	$v$	$w_1$ 7)	$w_2$ 7)	$x$ min. 7)	$y$ $\pm 0,5$ 7)	$z$ max.
00	47	100	30	38	40	–	17	21	15	$56,5 \pm 1,5$	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
0 <sup>13)</sup>	52	150	40	48	48	–	17	25	15	$74 \pm 3$	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
1	53	175	52	60	55	35	17	38	21	$80 \pm 3$	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
2	61	200	60	68	60	35	17	46	27	$80 \pm 3$	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
3	73	210	75	83	68	35	20	58	33	$80 \pm 3$	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
4	100	–	–	–	–	–	27	84	50	97 min.	–	–	–	–	5
4a <sup>6)</sup>	100	270	102	115	–	40	32	84	50	$110 \pm 15$	$45 \pm 0,7$	$30 \pm 0,7$	36	14	6

**Figure 2(l) – Socles pour éléments de remplacement à couteaux (suite de la figure page 54)**

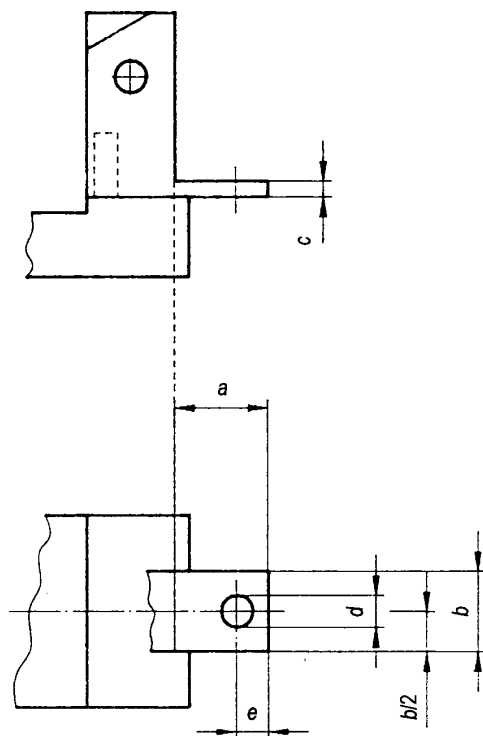


*Dimensions in millimetres*

The drawings are not intended to govern the design except as regards the notes and dimensions shown.

Size	$g$ $\pm 1$ 8)	$h$ $\pm 1,5$ 7)	$n_1$ max.	$n_2$ max.	$p_1$ max.	$p_2$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$s$ max.	$t$ min.	$v$	$w_1$ 7)	$w_2$ 7)	$x$ min. 7)	$y$ $\pm 0,5$ 7)	$z$ max.
00	47	100	30	38	40	–	17	21	15	$56,5 \pm 1,5$	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
0 <sup>13)</sup>	52	150	40	48	48	–	17	25	15	$74 \pm 3$	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
1	53	175	52	60	55	35	17	38	21	$80 \pm 3$	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
2	61	200	60	68	60	35	17	46	27	$80 \pm 3$	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
3	73	210	75	83	68	35	20	58	33	$80 \pm 3$	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
4	100	–	–	–	–	–	27	84	50	97 min.	–	–	–	–	5
4a <sup>6)</sup>	100	270	102	115	–	40	32	84	50	$110 \pm 15$	$45 \pm 0,7$	$30 \pm 0,7$	36	14	6

Taille	Courant assigné A	Puissance dissipable assignée W
00	160	12
0 <sup>13)</sup>	160	25
1	250	32
2	400	45
3	630	60
4	1 000	90
4a	1 250	110



IEC 147/96

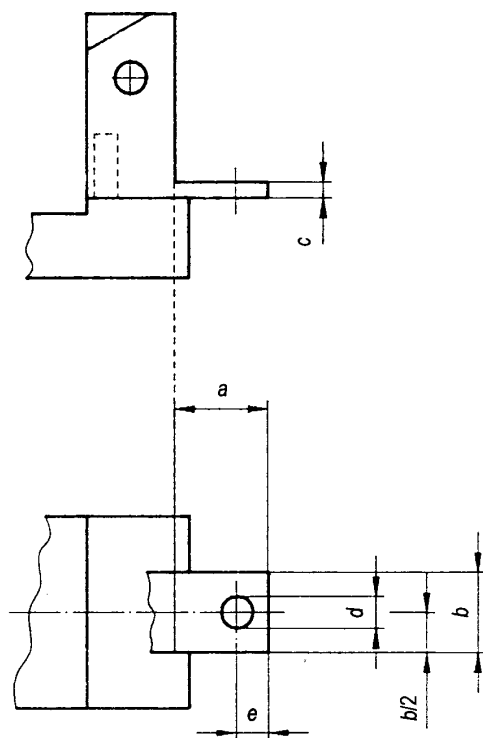
Dimensions en millimètres

Taille	$a^{9)12)}$ min.	$b^{9)}$ min.	$c^{11)}$ min.	$d \pm 0,25$		$e \pm 0,5$
				Diamètre du trou	Filetage	
00	20	20	3	9	M8	10
0 <sup>13)</sup>	23	20	3	9	M8	10
1	24	25	4	11	M10	12,5
2	28	25	4	11 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	12,5
3	35	30	5	11 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	15
4	45	40	8	14	M12	20
4a	45	40	10	18	M16	20

Figure 2(l) – Socles pour éléments de remplacement à couteaux (suite de la figure page 56)



Size	Rated current A	Rated power acceptance W
00	160	12
0 <sup>13)</sup>	160	25
1	250	32
2	400	45
3	630	60
4	1 000	90
4a	1 250	110



IEC 147/96

Dimensions in millimetres

Size	$a^{9)12)}$ min.	$b^{9)}$ min.	$c^{11)}$ min.	$d \pm 0,25$		$e \pm 0,5$
				Hole diameter	Thread	
00	20	20	3	9	M8	10
0 <sup>13)</sup>	23	20	3	9	M8	10
1	24	25	4	11	M10	12,5
2	28	25	4	11 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	12,5
3	35	30	5	11 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	15
4	45	40	8	14	M12	20
4a	45	40	10	18	M16	20

Figure 2(I) – Fuse-bases for fuse-links with blade contacts (figure continued on page 57)

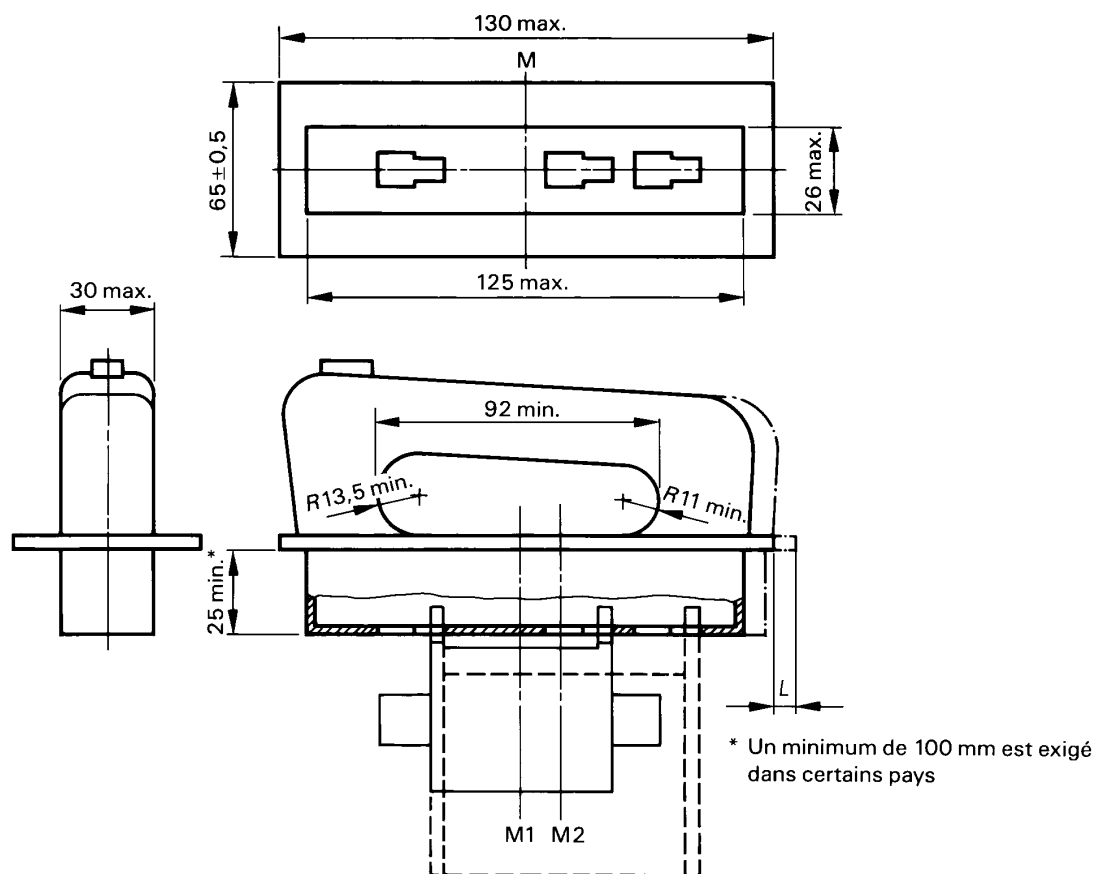
- 1) Cette zone est considérée comme étant sous tension.
- 2) La valeur maximale de la cote  $v$  est destinée à définir un point de contact. Elle doit être au moins respectée en un point de contact à l'intérieur des deux zones  $b_2 \times 4$  min. de l'élément de remplacement. La dimension  $v$  peut aussi être respectée au moyen de couvercles isolants de contact.
- 3) Hauteur de la surface de contact. Il doit également être possible d'insérer des éléments de remplacement à couteaux conformes à la figure 1(I), même si la surface de contact n'est pas plane mais profilée ou divisée.
- 4) Dimensions valables pour la taille 4. La fixation à vis est obligatoire pour la taille 4; M12 lorsqu'il y a filetage.
- 5) Surface de contact à ressort sauf pour la taille 4. Force de contact fournie par des moyens auxiliaires.
- 6) A utiliser seulement avec un dispositif pivotant à verrouillage.
- 7) Ces valeurs ne sont obligatoires que si l'interchangeabilité des socles est exigée.
- 8) Pour la réalisation de socles multipolaires ou d'assemblages de socles unipolaires, il est nécessaire, pour des raisons de sécurité, de placer des barrières isolantes (par exemple des cloisons de séparation de dimension recommandée  $g$ ) en respectant la dimension maximale prescrite pour  $n_1$ .
- 9) Des dimensions plus grandes pour « $a$ » et « $b$ » ou d'autres formes, par exemple arrondies, circulaires, respectant les dimensions « $d$ » et « $e$ » sont autorisées en fonction de la particularité de la construction.
- 10) M12 avec un trou de diamètre 14 est autorisé.
- 11) La dimension « $c$ » peut être inférieure à condition que la contrainte mécanique, quand on connecte les conducteurs, puisse être supportée sans déformation de la connexion. Les types avec filetage doivent satisfaire aux prescriptions d'essai de couple.
- 12) La dimension « $a$ » doit être mesurée sur le côté supérieur de la connexion.
- 13) Non autorisés dans les nouvelles installations sauf pour les éléments de remplacement à percuteurs.

**Figure 2(I) – (fin)**

- 1) This area is considered to be live.
- 2) The maximum value of dimension  $v$  is intended to define a point of contact. It shall at least be observed at one point of contact within the two areas  $b_2 \times 4$  min. of the fuse-link. Dimension  $v$  may also be met by means of insulating contact covers.
- 3) Height of contact surface. It shall also be possible to insert fuse-links with blade contacts according to figure 1(I), even if the contact surface is not smooth but grooved or divided.
- 4) Dimensions for size 4. Fixing bolts are mandatory for size 4; M12 when threaded.
- 5) Resilient contact surface, except for size 4. Contact force by auxiliary means.
- 6) Only to be used with a swivel unit having an interlocking device.
- 7) These values are only mandatory if interchangeability of fuse-bases is required.
- 8) When constructing multipole or assemblies of single pole fuse-bases, it is necessary for reason of safety to fit insulating barriers(e.g. partition walls with recommended dimension  $g$ )" compatible with the maximum dimension prescribed for  $n_1$ .
- 9) Greater dimensions for "a" and "b" or deviating shapes e.g. rounded or circular, observing the dimensions "d" and "e" are permitted in relation to the peculiarity of the construction.
- 10) M12 with through hole 14 permitted.
- 11) Dimension "c" may be lower provided the mechanical stress when connecting the conductors can be withstood without deformation of the connection. Types with thread shall comply with test-torque requirements.
- 12) Dimension "a" shall be measured on the top side of the connection.
- 13) Not allowed for new installations except for fuse-links with strikers.

**Figure 2(I) – (concluded)**

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle de poignée de manipulation, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.



IEC 407/98

Dimensions en millimètres

Taille	L	Distance	
		M-M1	M-M2
00	14	0 ± 3	–
0 ... 3	16	–	11 ± 3

Centre de l'élément de remplacement inséré et immobilisé:

M1 pour la taille 00

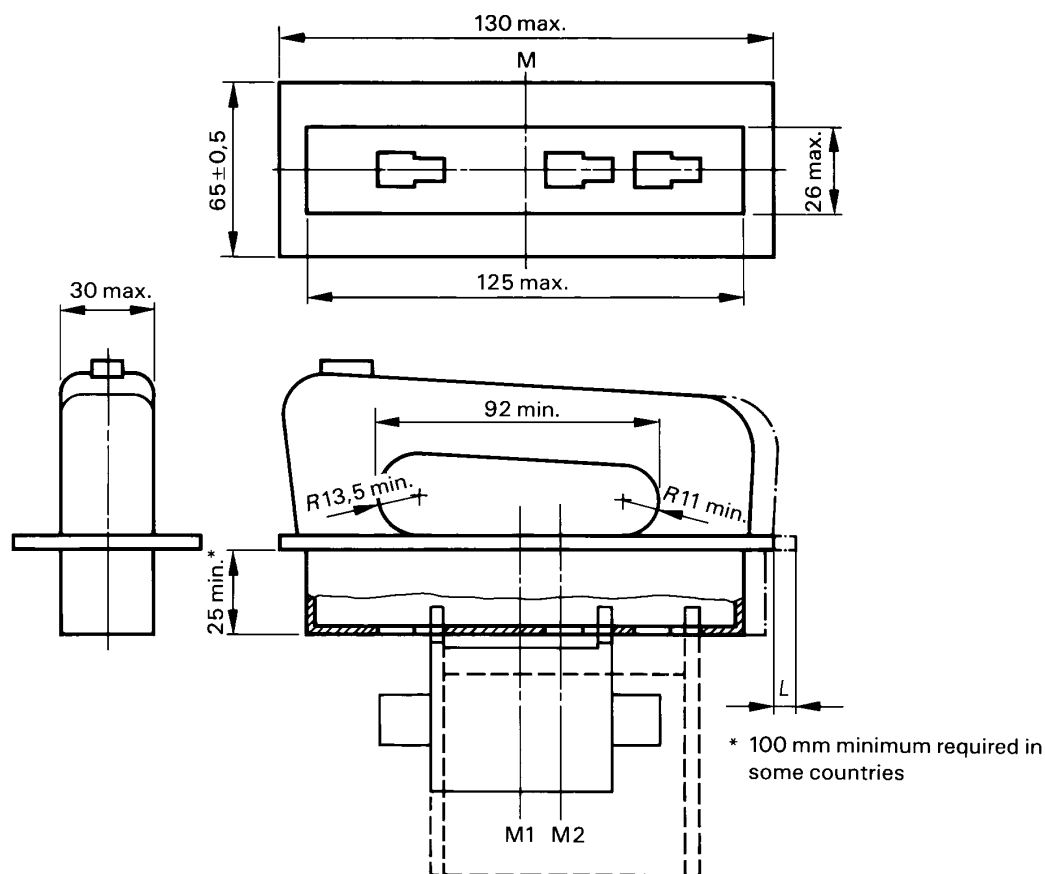
M2 pour les tailles 0...3

M = Centre de l'accouplement

L = Espace admissible pour l'insertion et l'extraction de l'élément de remplacement

**Figure 3(I) – Poignée amovible de manipulation**

The drawings are not intended to govern the design of the handle except as regards the notes and dimensions shown.



IEC 407/98

Dimensions in millimetres

Size	L	Distance	
		M-M1	M-M2
00	14	0 ± 3	–
0 ... 3	16	–	11 ± 3

Centre of the set-in and blocked-up fuse-link:

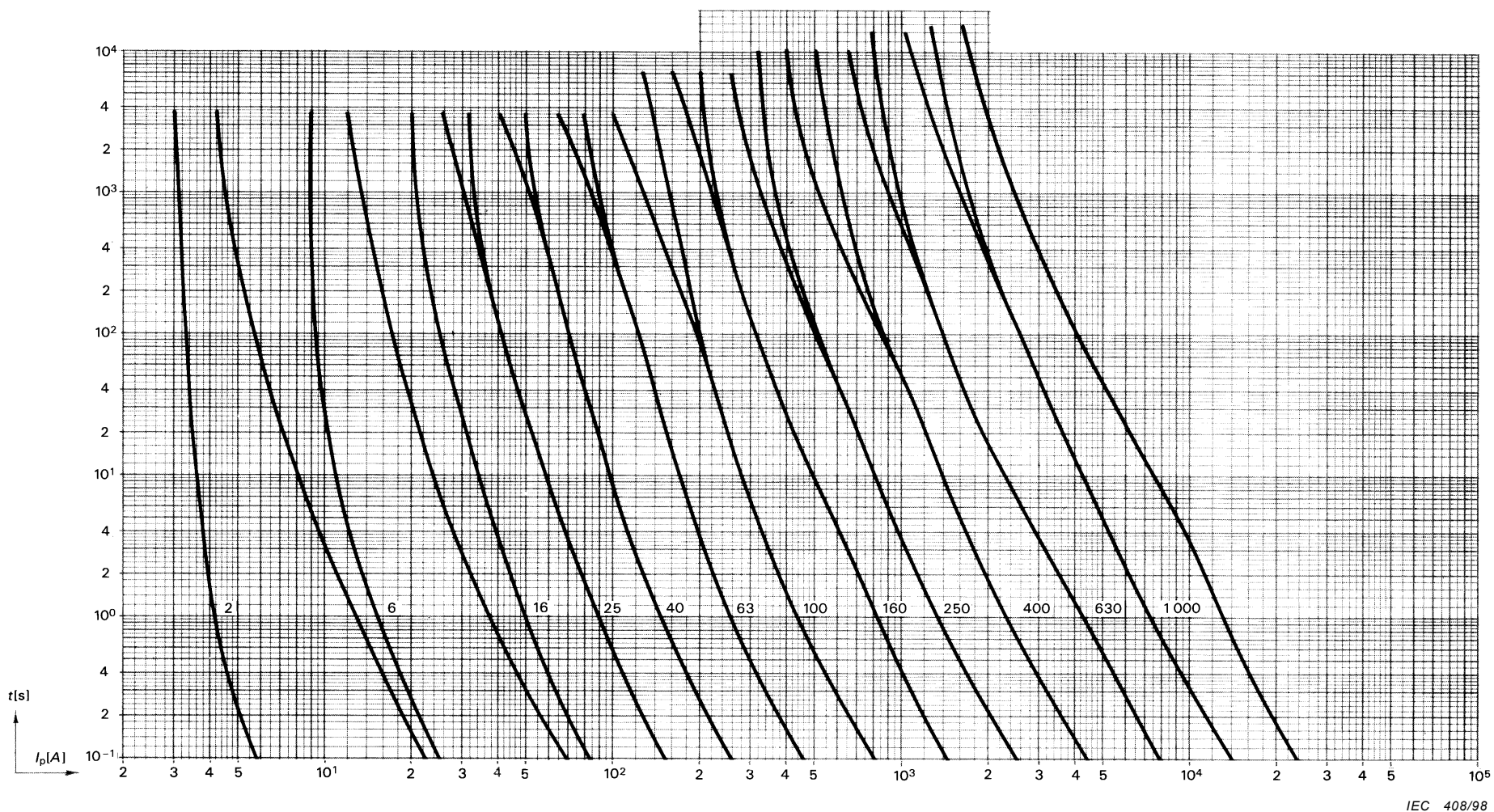
M1 for size 00

M2 for the sizes 0...3

M = Centre of the coupling

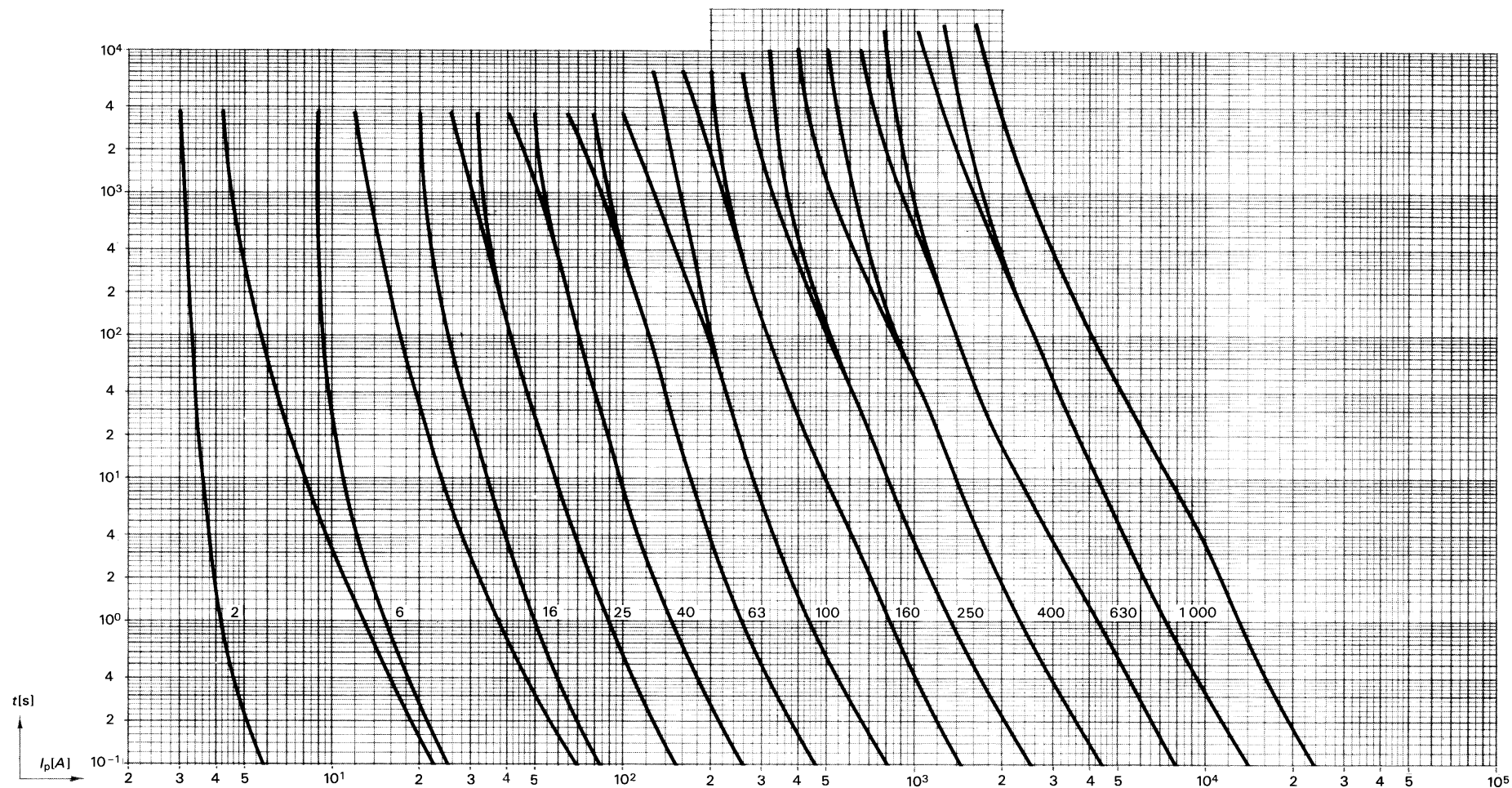
L = Permitted lift for setting in and taking out of the fuse-link

**Figure 3(I) – Replacement handle**



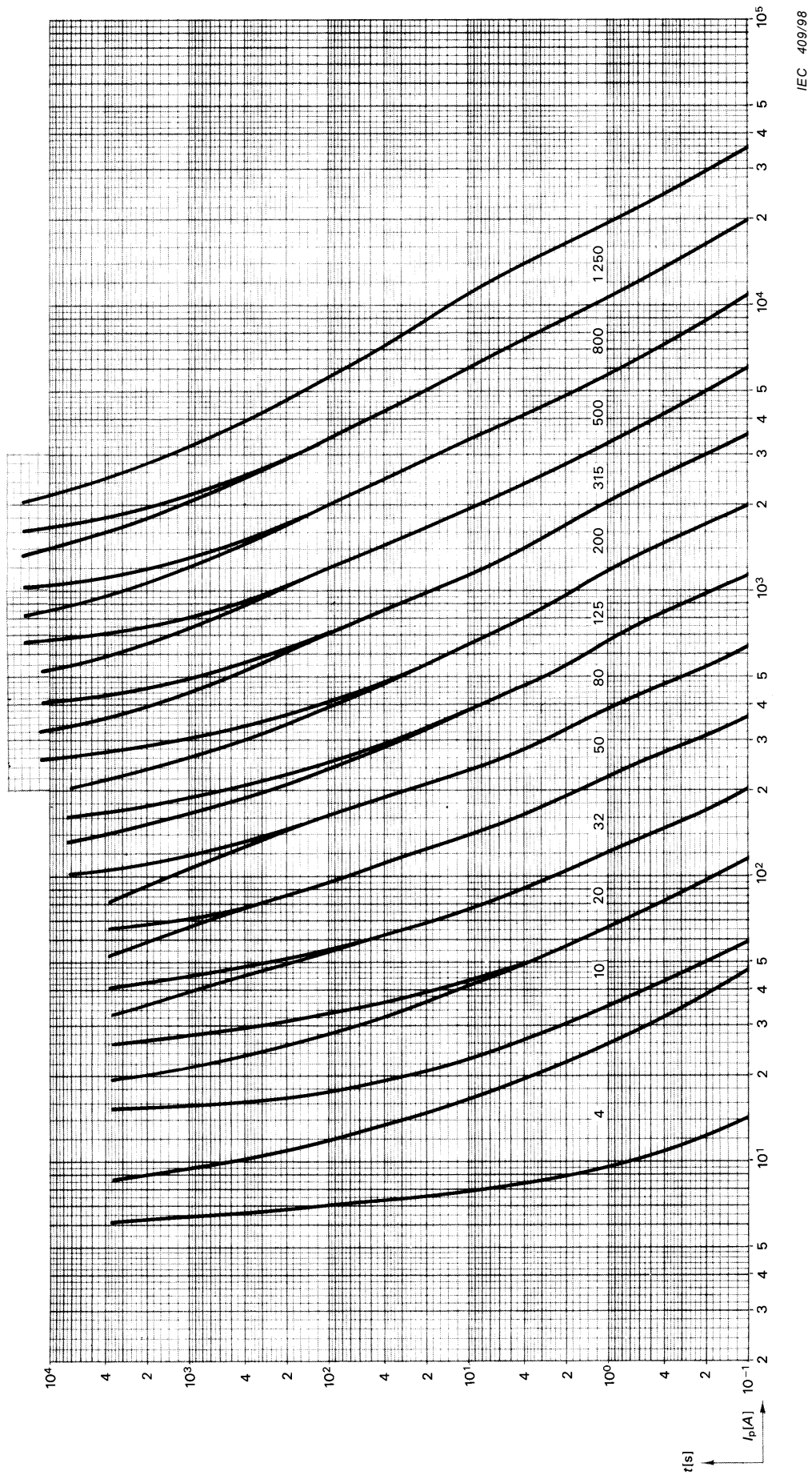
**Figure 4(I) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»**  
*(suite de la figure pages 62, 64, 66)*

IEC 408/98



IEC 408/98

Figure 4(l) – Time-current zones for "gG" fuse-link (figure continued on pages 63, 65, 67)



IEC 409/98

Figure 4(l) – (suite)



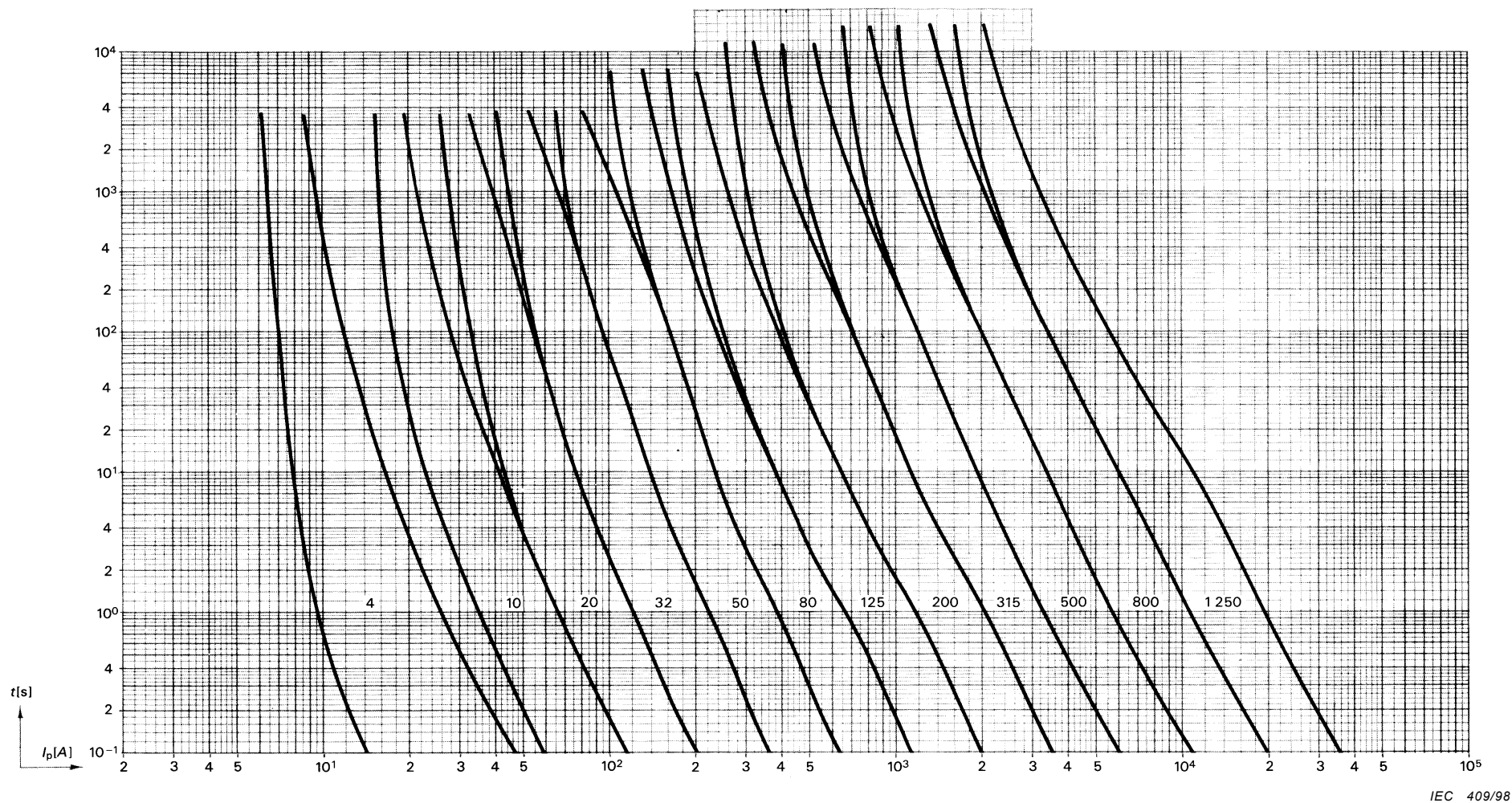
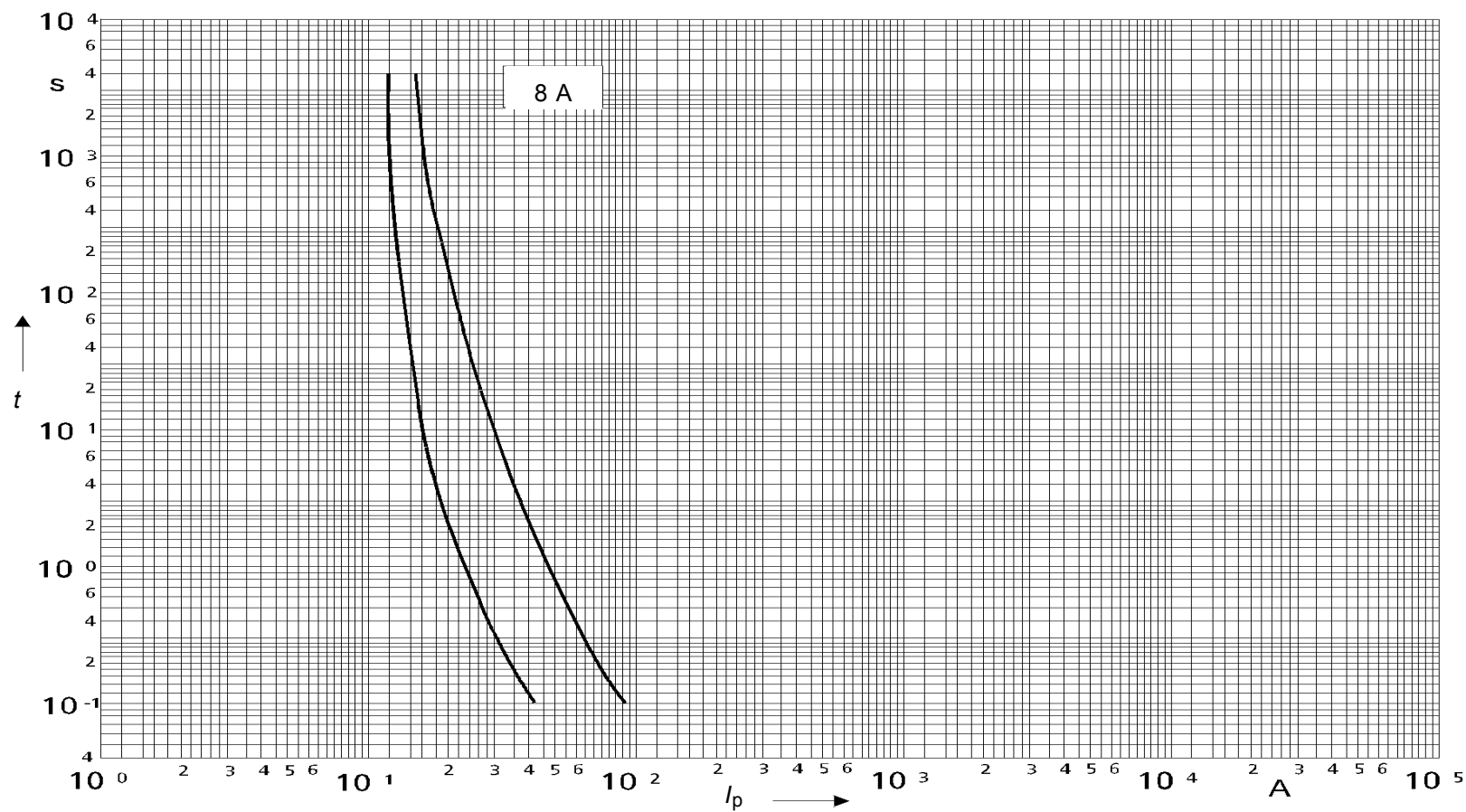


Figure 4(I) – (continued)



IEC 1506/99

Figure 4(l) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG», 8A (suite)

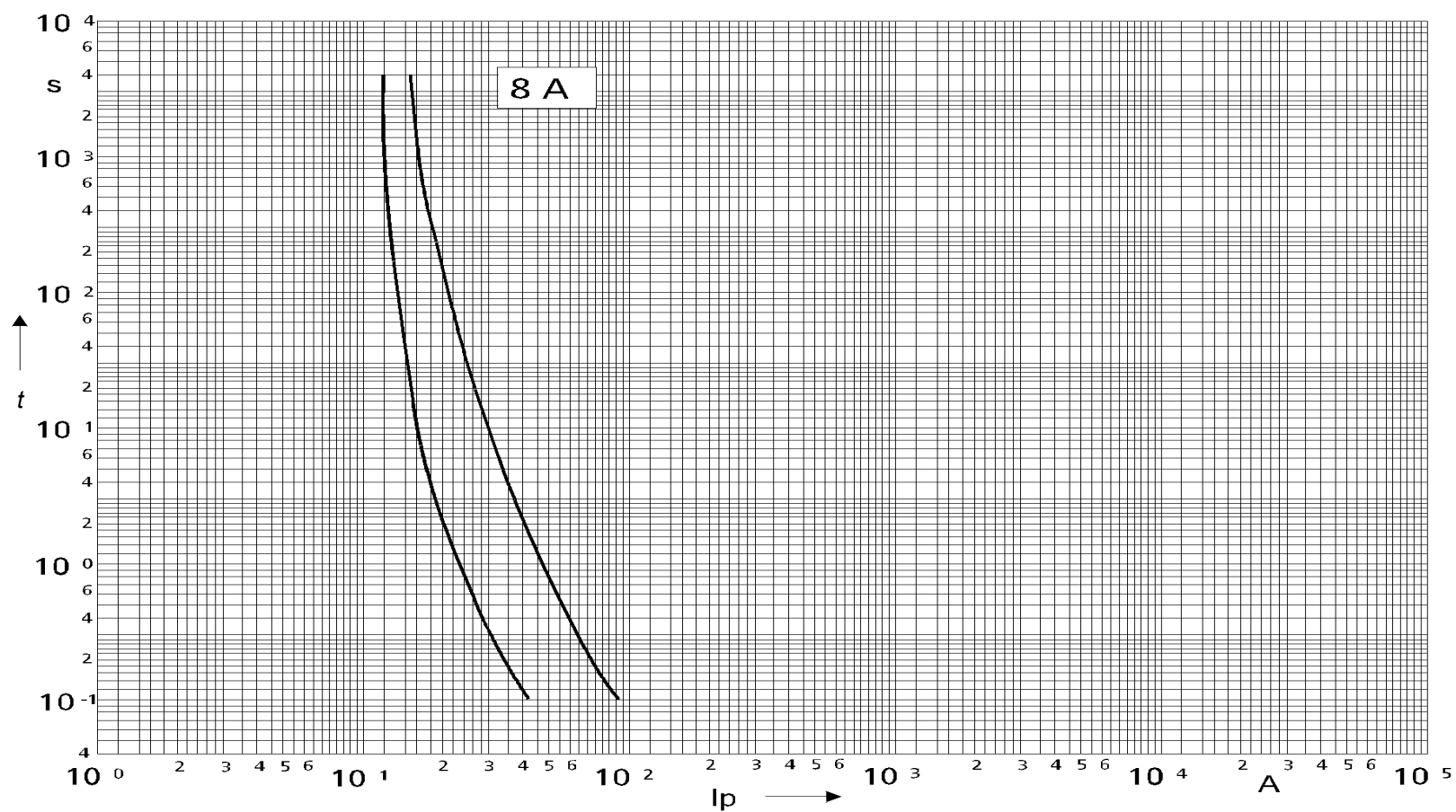


Figure 4(l) – Time-current zones for "gG" fuse-links, 8 A (continued)

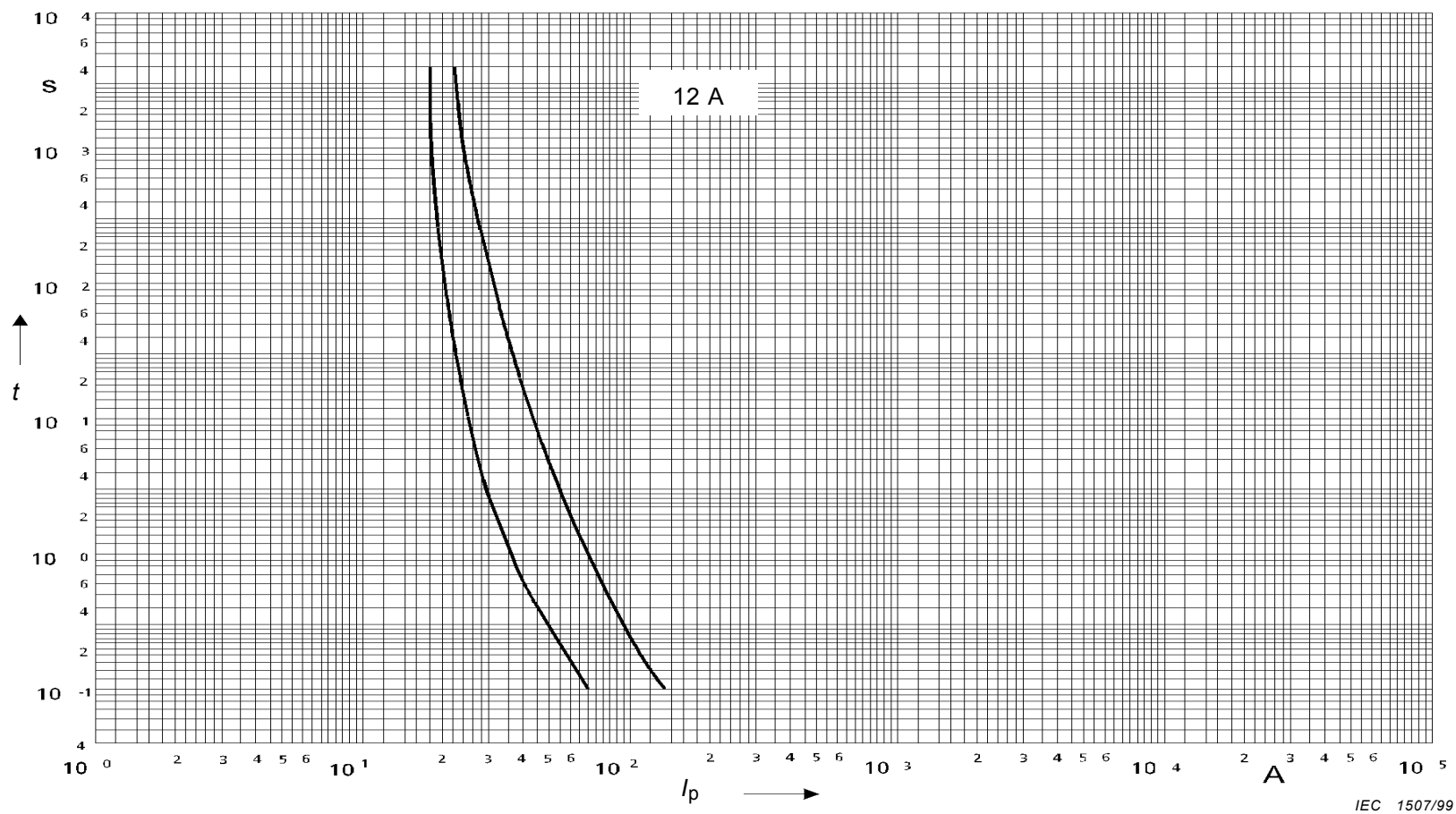


Figure 4(l) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG», 12A (*fin*)

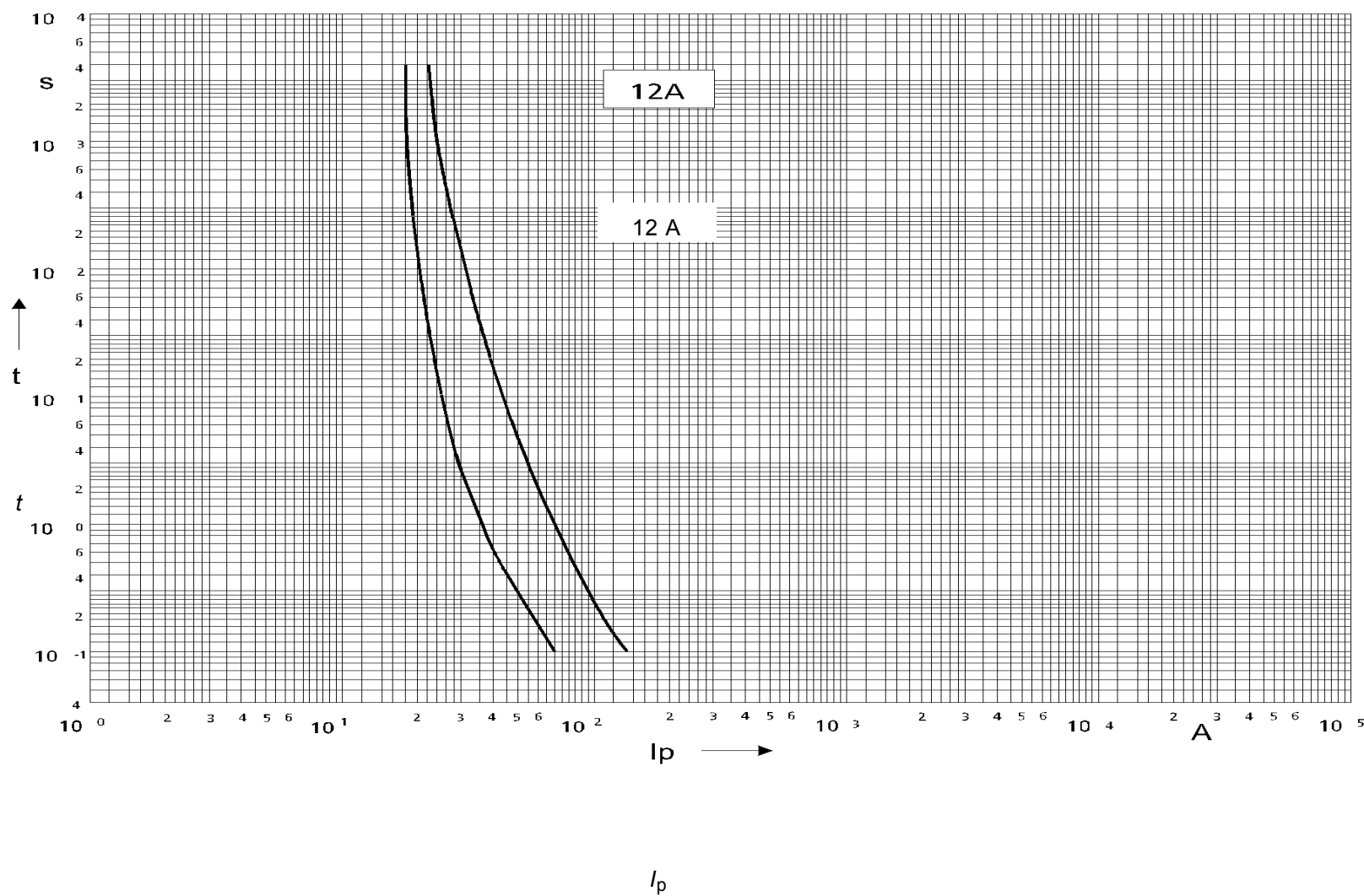
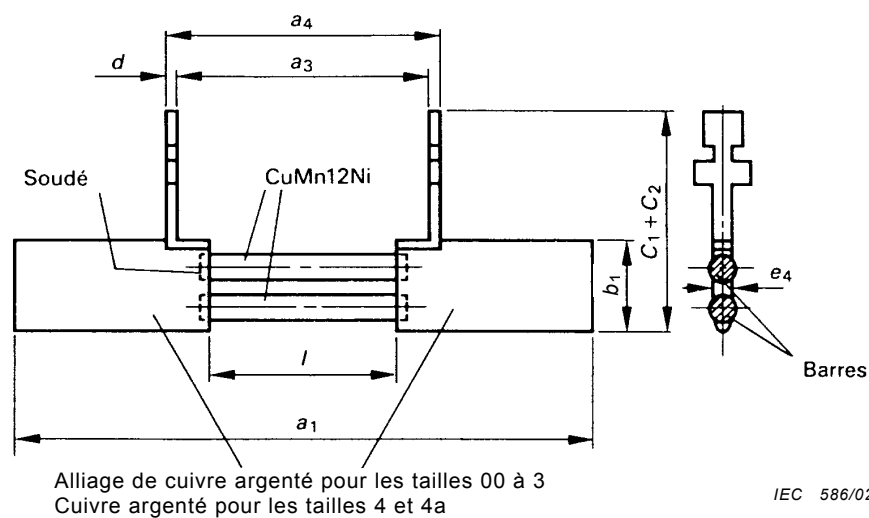


Figure 4(I) – Time-current zones for "gG" fuse-links, 12 A (concluded)

Pour les dimensions des pattes d'accrochage, voir figure 1(l).



IEC 586/02

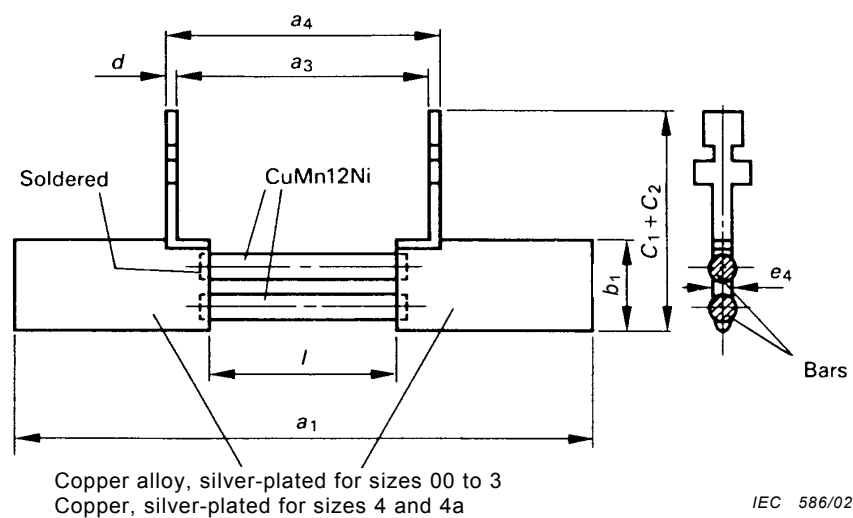
Dimensions en millimètres

Pour les autres dimensions, voir la suite de la figure 1(l).

Taille	I	P* W	R** mΩ	Barres	
				Nombre	Diamètre
00	30,5 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>	12	0,47	1	7
0 <sup>14)</sup>	46 <sup>0</sup> <sub>-4</sub>	25	0,97	1	6
1	46 <sup>0</sup> <sub>-4</sub>	32	0,51	1	8
2	46 <sup>0</sup> <sub>-4</sub>	45	0,281	2	8
3	46 <sup>0</sup> <sub>-4</sub>	60	0,151	3	9
4	54 <sup>0</sup> <sub>-6</sub>	90	0,09	3	12
4a	54 <sup>0</sup> <sub>-6</sub>	110	0,07	4	12
* Au courant assigné le plus élevé pour la taille					
** Mesurée aux pattes d'accrochage, avec une tolérance de ±2 %					

Figure 5(l) – Élément de remplacement conventionnel d'essai selon 8.3.4.1, 8.9.1 et 8.10

Dimensions of the gripping-lugs, see figure 1(l).

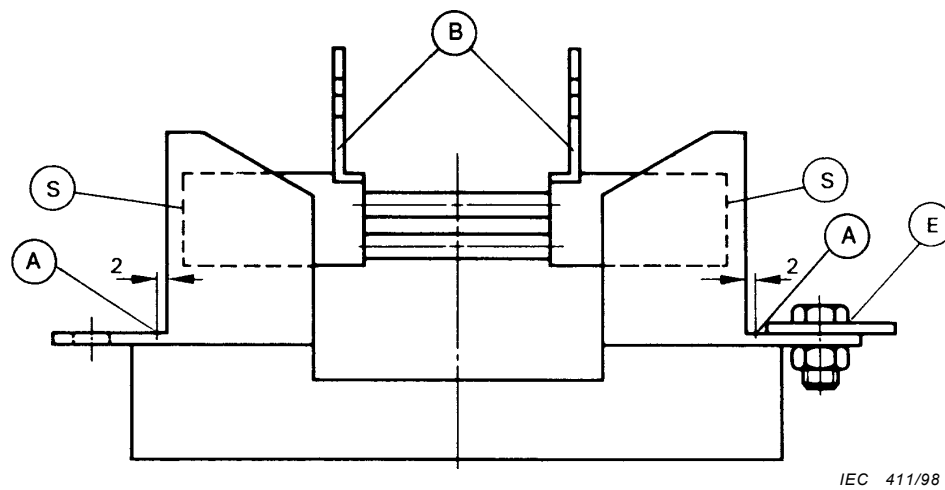


Dimensions in millimetres

Other dimensions, see figure 1(l) continued.

Size	$l$	$P^*$ W	$R^{**}$ mΩ	Bars	
				Number	Diameter
00	$30,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -3 \end{smallmatrix}$	12	0,47	1	7
0 <sup>14)</sup>	$46 \begin{smallmatrix} 0 \\ -4 \end{smallmatrix}$	25	0,97	1	6
1	$46 \begin{smallmatrix} 0 \\ -4 \end{smallmatrix}$	32	0,51	1	8
2	$46 \begin{smallmatrix} 0 \\ -4 \end{smallmatrix}$	45	0,281	2	8
3	$46 \begin{smallmatrix} 0 \\ -4 \end{smallmatrix}$	60	0,151	3	9
4	$54 \begin{smallmatrix} 0 \\ -6 \end{smallmatrix}$	90	0,09	3	12
4a	$54 \begin{smallmatrix} 0 \\ -6 \end{smallmatrix}$	110	0,07	4	12
* At the largest rated current of the size					
** Measured at the gripping lugs; equalized with a tolerance of ±2 %					

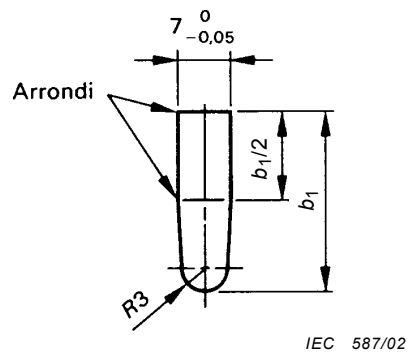
Figure 5(l) – Dummy fuse-link according to 8.3.4.1, 8.9.1 and 8.10



IEC 411/98

Dimensions en millimètres

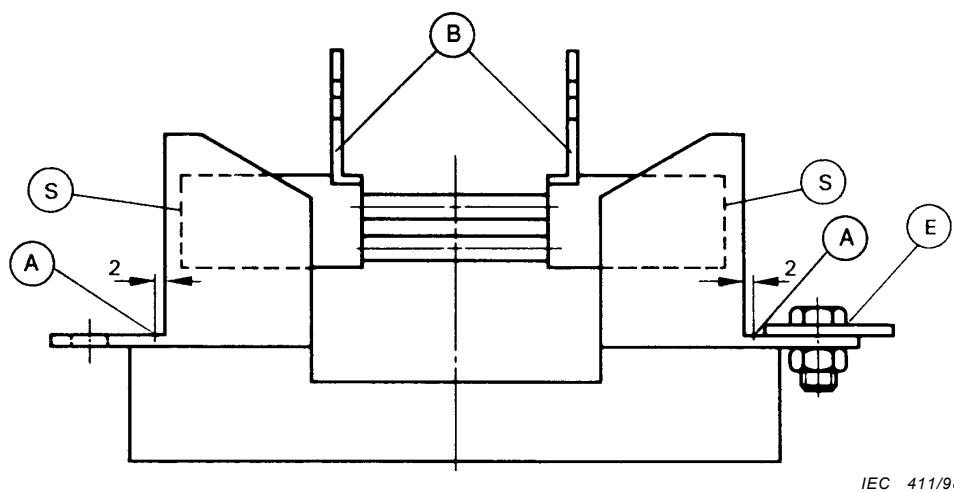
Figure 6(I) – Points de mesure selon 8.3.4 de la CEI 60269-1 et 8.3.4.1(I), 8.3.4.2(I) et 8.10.2(I) de la présente publication



IEC 587/02

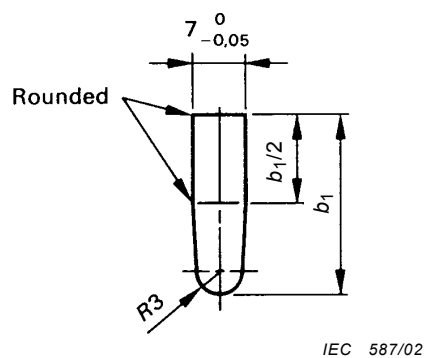
Figure 7(I) – Lame d'essai selon 8.5.5.1.2



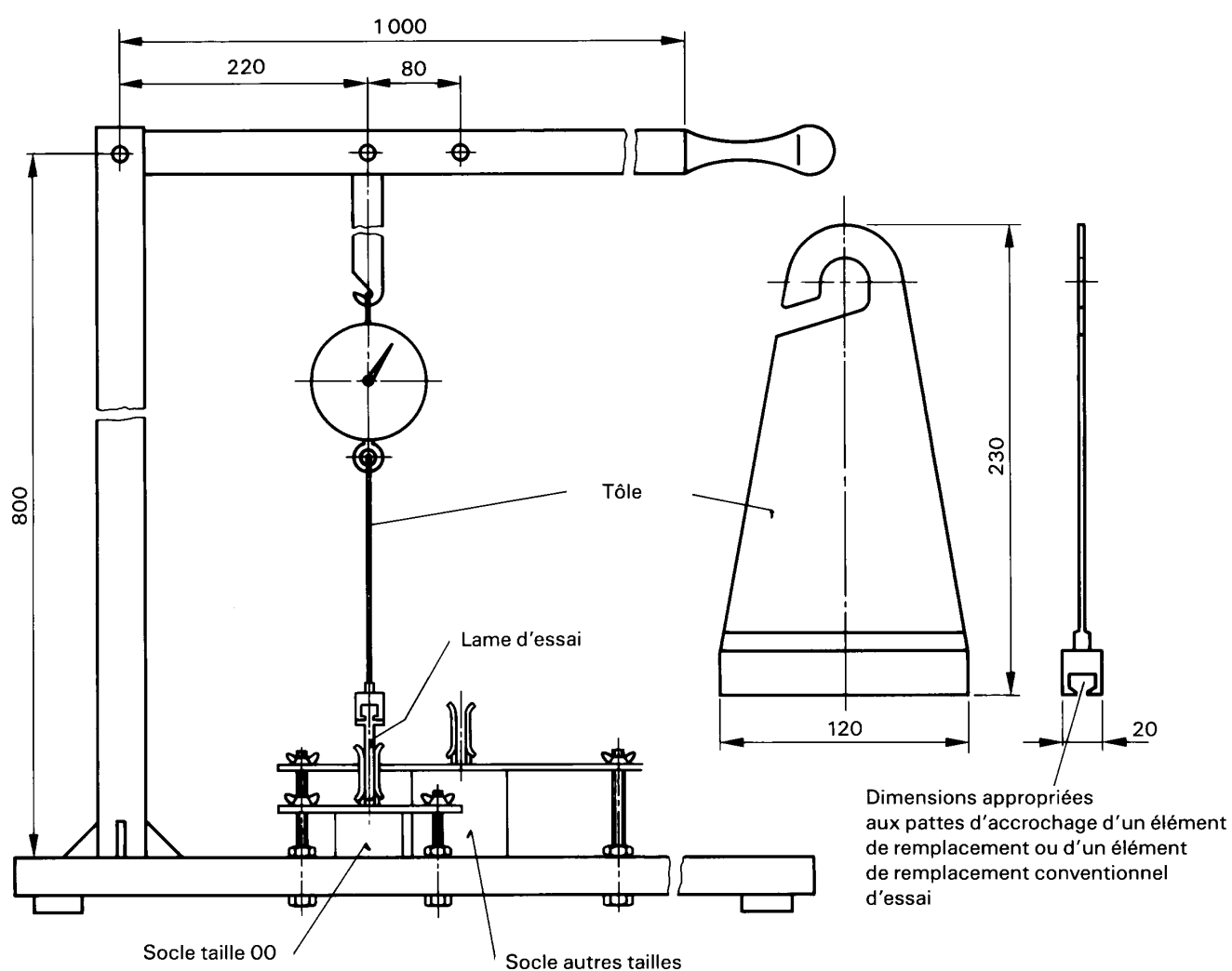


*Dimensions in millimetres*

**Figure 6(I) – Measuring points according to 8.3.4 of IEC 60269-1, 8.3.4.1(I), 8.3.4.2(I) and 8.10.2(I) of this publication**



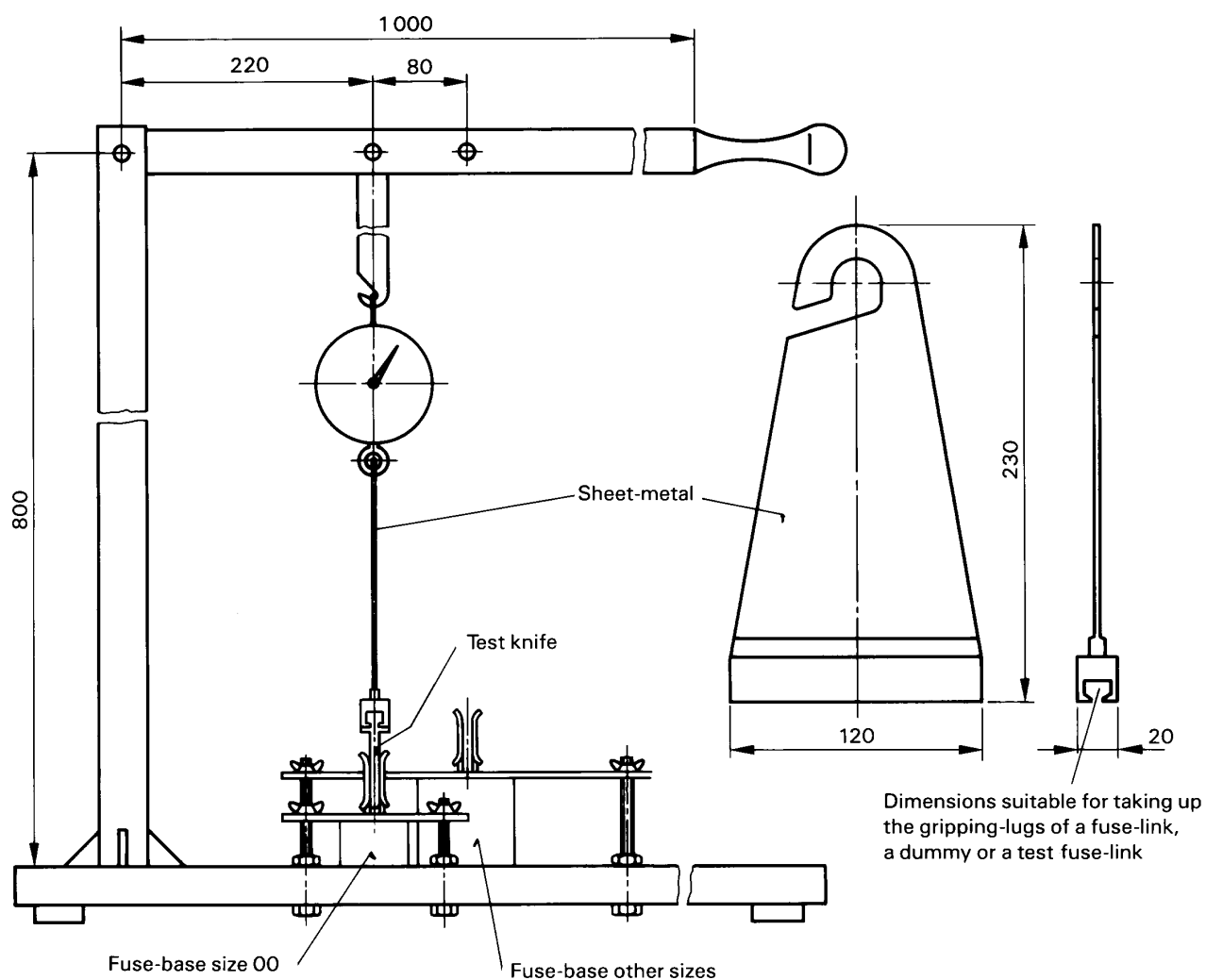
**Figure 7(I) – Test knife according to 8.5.5.1.2**



IEC 413/98

Dimensions en millimètres

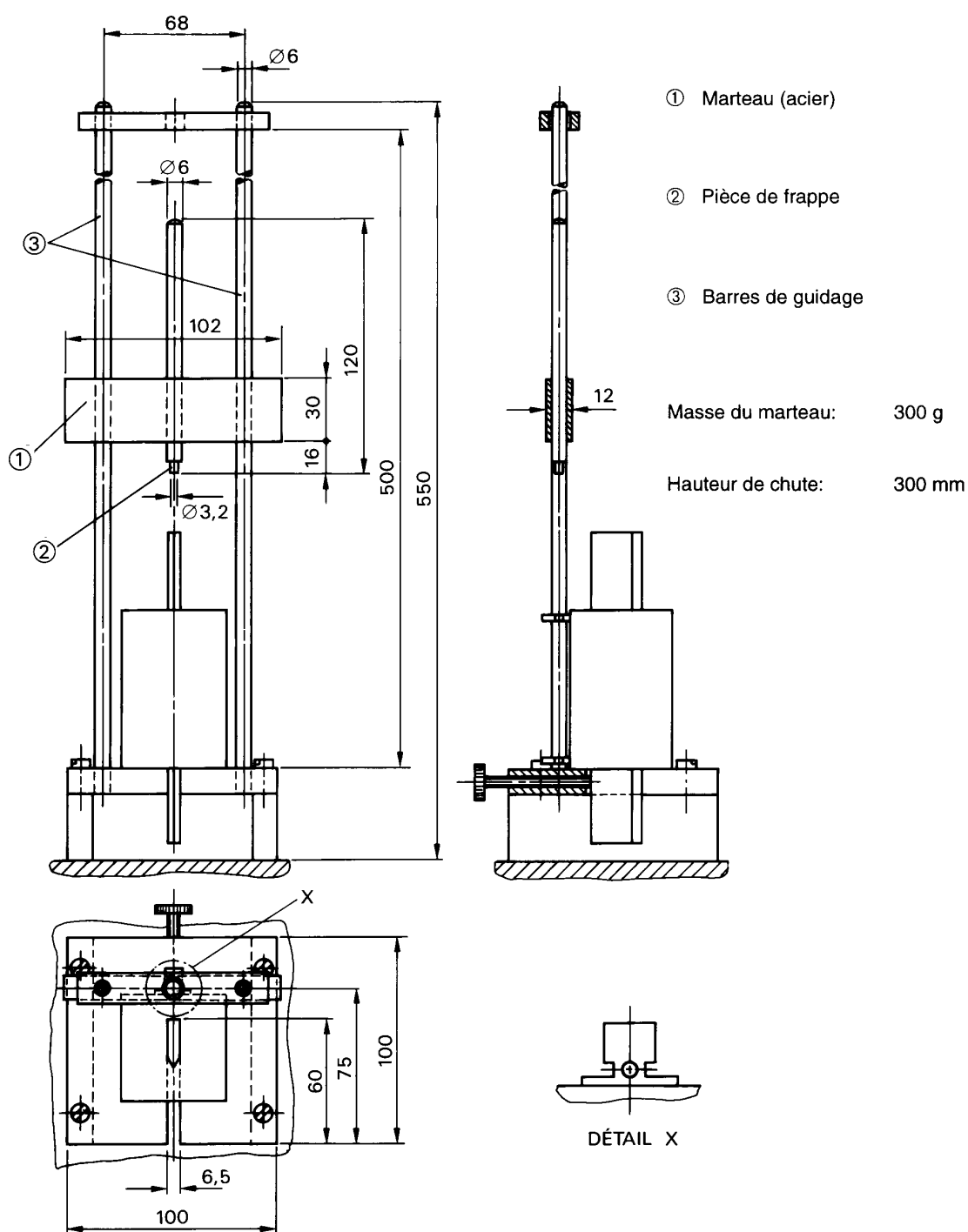
**Figure 8(I) – Exemple de dispositif de mesure pour la détermination des forces d'extraction selon 8.9.1 et 8.11.1.2**



IEC 413/98

Dimensions in millimetres

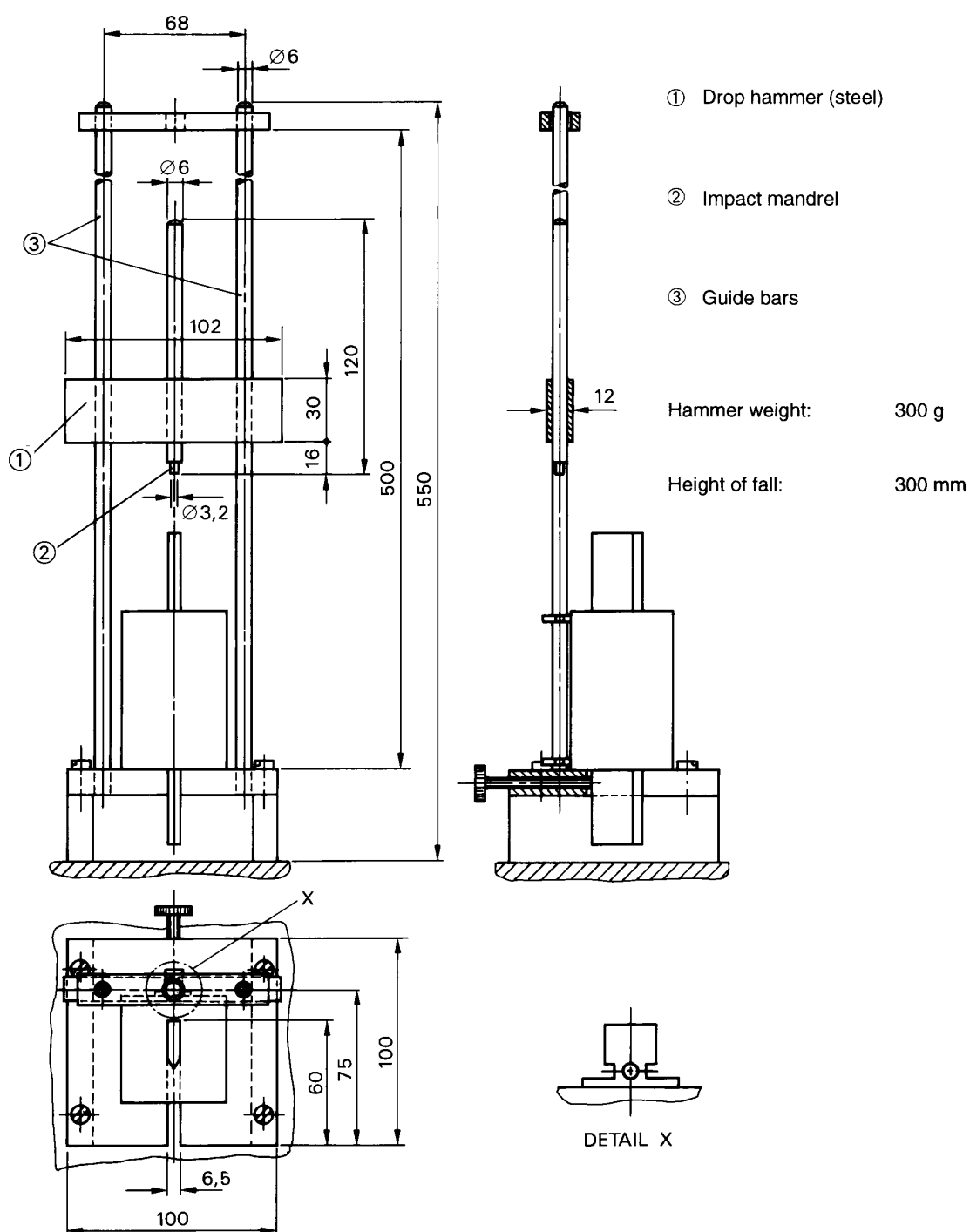
**Figure 8(I) – Example of a measuring device for determining the withdrawal forces according to 8.9.1 and 8.11.1.2**



IEC 414/98

Dimensions en millimètres

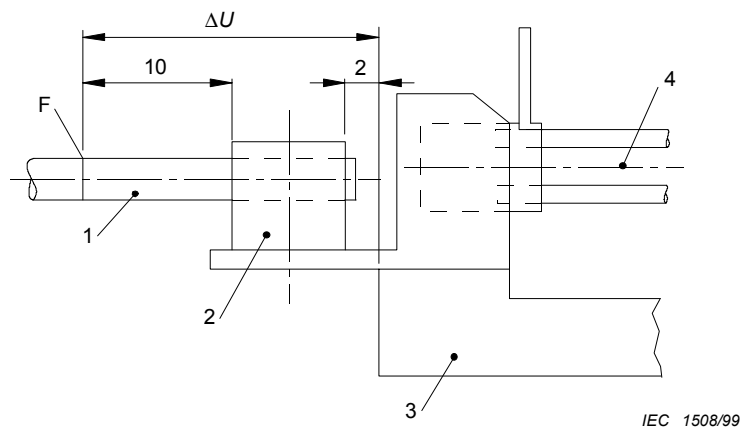
Figure 9(l) – Dispositif d'essai pour la vérification de la rigidité mécanique des pattes d'accrochage (voir 8.11.1.8)



Dimensions in millimetres

IEC 414/98

Figure 9(l) – Facility for verifying the mechanical strength of gripping lugs (see 8.11.1.8)

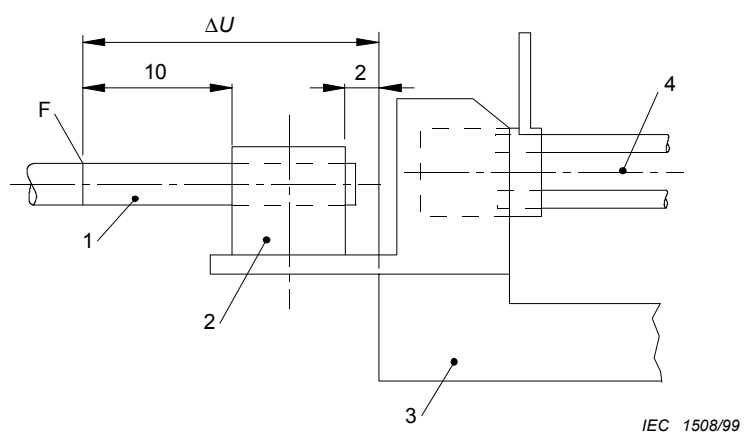


*Dimensions en millimètres*

#### **Légende**

- 1 Conducteur
- 2 Organe de serrage
- 3 Socle
- 4 Élément de remplacement conventionnel d'essai

**Figure 10(l) – Points de mesure selon 8.10.2**



*Dimensions in millimetres*

**Key**

- 1 Conductor
- 2 Clamp
- 3 Fuse-base
- 4 Dummy fuse-link

**Figure 10(l) – Measuring points according to 8.10.2**

## **Annexe A** (informative)

### **Essai spécial de protection des conducteurs contre les surcharges** (voir la note en section I, 8.4.3.5)

Les fusibles de courant  $I_n > 16$  A de tailles 00, 0, 1 et 2 doivent être essayés comme suit:

#### **A.1 Disposition du fusible**

Trois éléments de remplacement de même courant assigné et de même taille sont essayés dans des socles, selon la figure 2(I), disposés dans une boîte et à une distance entre les axes des pôles correspondant à la dimension  $n_{2\max}$  selon la figure 2(I).

La connexion est déterminée par le courant assigné de l'élément de remplacement, tableau XI de la CEI 60269-1. Les câbles de connexion sont constitués par des conducteurs en cuivre isolés au PVC noir. Les fusibles sont connectés en série à une source de tension (stabilisateur). La température de l'air ambiant à l'extérieur de la boîte doit être  $30^{+5}_{-0}$  °C.

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

Les parois de la boîte doivent être constituées en matériau isolant d'une épaisseur de 10 mm. Les ouvertures pour les câbles de connexion doivent être obturées pendant l'essai. Le volume intérieur des boîtes est respectivement:

$2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  pour la taille 00,

$6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  pour la taille 0,

$9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  pour la taille 1 et

$12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  pour la taille 2.

Les dimensions des boîtes doivent correspondre aux dimensions de l'enveloppe des socles.

#### **A.2 Méthode d'essai et résultats à obtenir**

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



## Annex A (informative)

### Special test for cable overload protection (see note in section I, to 8.4.3.5)

Fuses with  $I_n > 16$  A of the sizes 00, 0, 1 and 2 shall be tested as follows:

#### A.1 Arrangement of the fuse

Three fuse-links of the same rated current and the same size are tested in fuse bases according to figure 2(I), mounted in a box at a distance between pole centres corresponding to the dimension  $n_{2 \max}$  according to figure 2(I).

The connection is determined by the rated current of the fuse-link, see table XI of IEC 60269-1. The connecting cables are made of black PVC insulated copper conductors. The fuses are connected in series to one power source (stabilizer). The ambient air temperature outside the fuse box shall be  $30^{+5}_{-0}$  °C.

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

The box walls shall consist of 10 mm thick insulating material. Openings for the connecting cables shall be sealed during the test. The inside volume of the box is:

$2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	for size 00,
$6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	for size 0,
$9 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	for size 1 and
$12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	for size 2.

The dimension of the boxes shall correspond to the enveloping dimensions of the fuse bases.

#### A.2 Test method and acceptability of test results

A test current equal to  $1,13 I_n$  flows through the fuse-links during the conventional time, as given in table II of IEC 60269-1. None of the fuse-links shall operate. The test current is then raised without interruption within 5 s to  $1,45 I_n$ . One fuse-link shall operate within the conventional time.

## **Section IA – Fusibles avec éléments de remplacement à couteaux avec percuteur**

### **1.1 Domaine d'application**

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux fusibles avec éléments de remplacement à couteaux avec percuteur, destinés à être remplacés à l'aide d'un dispositif tel qu'une poignée amovible de manipulation, satisfaisant aux dimensions indiquées aux figures 1(IA) et 2(IA). Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 1 250 A et des tensions assignées inférieures ou égales à 690 V en courant alternatif ou à 440 V en courant continu.

En raison des différences de caractéristiques de fonctionnement des fusibles à percuteurs, une distinction doit être faite dans cette section entre les références A et B.

### **5.2 Tension assignée**

Voir 5.2 de la section I.

#### **5.3.1 Courant assignée de l'élément de remplacement**

Pour chaque taille, les valeurs maximales des courants assignés sont indiquées à la figure 1(IA). Ces valeurs dépendent des catégories d'emploi et des tensions assignées.

#### **5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur**

Le courant assigné pour les différentes tailles de socles est indiqué à la figure 2(IA).

#### **5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur**

Les valeurs maximales de la puissance dissipée assignée sont indiquées dans la figure 1(IA) en fonction des différentes tailles des éléments de remplacement. Les valeurs s'appliquent aux courants assignés maximaux des éléments de remplacement. Les valeurs de la puissance dissipable assignée des socles sont indiquées à la figure 2(IA).

### **5.6 Limites des caractéristiques temps-courant**

Voir 5.6 de la section I.

## **6 Marquage**

Voir article 6 de la section I.

### **7.1 Réalisation mécanique**

Les dimensions des éléments de remplacement et des socles sont données aux figures 1(IA) et 2(IA).

## **Section IA – Fuses with striker fuse-links with blade contacts**

### **1.1 Scope**

The following additional requirements apply to fuses with striker fuse-links with blade contacts, intended to be replaced by means of a device, such as a replacement handle, which comply with the dimensions specified in figures 1(IA) and 2(IA). Such fuses have rated currents up to and including 1 250 A and rated voltages up to and including 690 V a.c. or 440 V d.c.

Owing to the different operating features of fuses with strikers a distinction shall be made in this section between references A and B.

### **5.2 Rated voltage**

See 5.2 of section I.

#### **5.3.1 Rated current of the fuse-link**

For each size, the maximum rated currents are given in figure 1(IA). These values depend upon the utilisation categories and rated voltages.

#### **5.3.2 Rated current of the fuse-holder**

The rated current for the different sizes of the fuse-bases is given in figure 2(IA).

### **5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder**

The maximum values of rated power dissipation for the different sizes of fuse-links are specified in figure 1(IA). The values apply to the maximum rated current of the fuse-links. The values of rated power acceptance of fuse-bases are given in figure 2(IA).

### **5.6 Limits of time-current characteristics**

See 5.6 of section I.

## **6 Marking**

See clause 6 of section I.

### **7.1 Mechanical design**

The dimensions of fuse-links and fuse-bases are given in figures 1(IA) and 2(IA).

Les dispositifs de commande et les contacts sur lesquels agit le percuteur sont disposés sur le socle de telle manière que:

- le socle puisse recevoir tout élément de remplacement à percuteur de même référence conforme à la présente section, ainsi que tout élément de remplacement de même taille sans percuteur, conforme à la section I;
- les distances d'isolement minimales entre la surface de la partie saillante considérée comme partie active et toutes parties métalliques doivent satisfaire la CEI 60664-1\* (voir figure 1(IA)).

#### **7.1.2 Connexions, y compris les bornes**

Voir 7.1.2 de la section I.

#### **7.1.3 Contacts du fusible**

Voir 7.1.3 de la section I.

#### **7.1.7 Construction de l'élément de remplacement**

Le paragraphe 7.1.7 de la section I s'applique avec le complément suivant:

Le percuteur d'un élément de remplacement est considéré comme un dispositif indicateur.

### **7.7 Caractéristiques $I^2t$**

Voir 7.7 de la section I.

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

Voir 7.8 de la section I.

### **7.9 Protection contre les chocs électriques**

Voir 7.9 de la section I.

#### **8.1.6 Essais des ensembles porteurs**

Voir 8.1.6 de la section I.

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

Voir 8.3 de la section I.

#### **8.4.3.6 Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels**

Le paragraphe 8.4.3.6 de la CEI 60269-1 s'applique avec le complément suivant:

Après fonctionnement, le percuteur doit rester solidaire de l'élément de remplacement.

Le tableau Z indique la position et la force du percuteur pour les deux références.

---

\* CEI 60664-1: 1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

The control devices and the contacts acted by the striker are fixed on the fuse-base in such a way that:

- the fuse-base can receive any fuse-link with striker of the same reference complying with this section, as well as any fuse-link of the same size without striker complying with section I;
- minimum clearances between the surface from the protruding of the striker considered as a live part and all metallic parts shall comply with IEC 60664-1\* (see figure 1(IA)).

#### **7.1.2 Connections, including terminals**

See 7.1.2 of section I.

#### **7.1.3 Fuse-contacts**

See 7.1.3 of section I.

#### **7.1.7 Construction of a fuse-link**

Subclause 7.1.7 of section I applies with the following addition:

The striker of a fuse-link is considered an indicator.

#### **7.7 $I^2t$ characteristics**

See 7.7 of section I.

#### **7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links**

See 7.8 of section I.

#### **7.9 Protection against electric shock**

See 7.9 of section I.

#### **8.1.6 Testing of fuse-holders**

See 8.1.6 of section I.

#### **8.3 Verification of temperature rise and power dissipation**

See 8.3 of section I.

##### **8.4.3.6 Operation of indicating devices and strikers, if any**

Subclause 8.4.3.6 of IEC 60269-1 applies with the following addition:

After operation, the striker shall remain captive.

Table Z shows the position and the force of the striker for both references.

---

\* IEC 60664-1:1992, *Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

**Tableau Z – Position et force du percuteur**

Taille		Référence A	Référence B	
		0 à 4	1 à 4a	00
$S_{0\max}$	mm	1	1	1
$S_1$	mm	13 à 20	10 min.	5,5 min.
$F_{\min}$ entre les positions 0 et 1	N	8	1	1
$F_{\max}$ en position 1	N	20	20	20
$S_0$ : saillie du percuteur en position armée (position 0) $S_1$ : saillie du percuteur après fonctionnement (position 1) $F$ : force exercée par le percuteur				

#### 8.5.5.1 Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle

Voir 8.5.5.1 de la section I.

#### 8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensité

Voir 8.7.4 de la section I.

#### 8.9.1 Socle

Voir 8.9.1 de la section I.

##### 8.9.1.1 Disposition d'essai

Voir 8.9.1.1 de la section I.

##### 8.9.1.2 Méthode d'essai

Voir 8.9.1.2 de la section I.

##### 8.9.1.3 Résultats à obtenir

Après l'essai, les contacts du socle ne doivent pas avoir subi de déplacement susceptible de nuire à l'emploi ultérieur du socle. Après l'extraction de l'élément de remplacement conventionnel d'essai, les dimensions selon la figure 2(IA) doivent être examinées. La base isolante du socle ne doit pas être cassée ni présenter de fêlures.

##### 8.9.2.1 Disposition d'essai

Voir 8.9.2.1 de la section I.

##### 8.9.2.2 Méthode d'essai

Voir 8.9.2.2 de la section I.

##### 8.9.2.3 Résultats à obtenir

Les pattes d'accrochage doivent rester totalement opérationnelles et en particulier, l'allongement du col ( $2,5 + 0,5/0$ ) mm ne doit pas dépasser 2 mm conformément aux dimensions  $d$  de la figure 1(IA). Cela vaut également pour les valeurs maximales de la cote  $c_1$ .

**Table Z – Position and force of the striker**

Size		Reference A	Reference B	
		0 to 4	1 to 4a	00
$S_{0\max}$	mm	1	1	1
$S_1$	mm	13 to 20	10 min.	5,5 min.
$F_{\min}$ between positions 0 and 1	N	8	1	1
$F_{\max}$ in position 1	N	20	20	20
$S_0$ : projection of the striker before operation (position 0) $S_1$ : projection of the striker after operation (position 1) $F$ : force of the striker				

**8.5.5.1 Verification of the peak withstand current of a fuse-base**

See 8.5.5.1 of section I.

**8.7.4 Verification of overcurrent discrimination**

See 8.7.4 of section I.

**8.9.1 Fuse-base**

See 8.9.1 of section I.

**8.9.1.1 Test arrangement**

See 8.9.1.1 of section I.

**8.9.1.2 Test method**

See 8.9.1.2 of section I.

**8.9.1.3 Acceptability of test results**

After this test, the contact pieces of the fuse-base shall not have moved to such an extent as to affect the further use of the fuse-base. After extracting the dummy, the dimensions of figure 2(IA) shall be considered. The insulating mounting part of the fuse-base shall neither be broken nor shall it show any signs of cracks.

**8.9.2.1 Test arrangement**

See 8.9.2.1 of section I.

**8.9.2.2 Test method**

See 8.9.2.2 of section I.

**8.9.2.3 Acceptability of test results**

The gripping lugs shall remain fully operational, and the length of the neck ( $2,5 + 0,5/0$ ) mm in particular shall not be exceeded by more than 2 mm, in keeping with the dimensions  $d$  of figure 1(IA). The same applies to the maximum values of dimension  $c_1$ .

#### **8.11.1.2 Rigidité mécanique du socle**

La rigidité mécanique des socles et de leurs parties constitutives est vérifiée par les essais suivants.

L'essai de vérification de la force de contact du socle est effectué sur trois socles neufs à l'état de livraison. Un élément de remplacement d'essai en acier trempé à surfaces polies et chromées est inséré trois fois dans le socle. Les dimensions des couteaux de l'élément de remplacement sont égales aux cotes données à la figure 1(IA).

La force d'extraction mesurée,  $F$ , appliquée par un dispositif approprié exerçant une traction continue (voir figure 8(I)), doit se trouver à l'intérieur des limites données dans le tableau J de la section I.

Pour vérifier la solidité de fixation des contacts du socle, des vis en acier (classe 8.8) sont fixées dans les bornes. Elles sont serrées trois fois avec un couple de 1,2 fois la valeur spécifiée par le constructeur ou à défaut 1,2 fois celle du tableau F de la section I. Dans le cas de connexions plates nécessitant un écrou, des mesures adéquates doivent être prises pour l'empêcher de tourner.

Après l'essai, on ne doit constater aucun déplacement des contacts du socle susceptible de nuire à l'emploi ultérieur du socle. La base isolante du socle ne doit ni être cassée ni présenter des fêlures.

#### **8.11.1.8 Vérification de la résistance aux chocs des pattes d'accrochage en matière moulée ou en métal fixées dans la matière moulée**

Voir 8.11.1.8 de la section I.

##### **8.11.2.4.1 Méthode d'essai**

Voir 8.11.2.4.1 de la section I.



### **8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse-base**

The mechanical strength of the fuse-bases and their components is verified by the following tests.

The test to verify the contact force of fuse-bases is performed on three unused fuse-bases as supplied. A test-link made of hardened steel with polished and chrome-plated surfaces is inserted three times in the fuse-base. The dimensions of the blade contacts of the fuse-link are identical with the dimensions given in figure 1(IA).

When pulling steadily by means of suitable test equipment, the withdrawal force  $F$  measured (see figure 8(I)) shall be found to lie within the limits specified in table J of section I.

In order to verify that the fuse-base contacts are firmly seated, steel screws (class 8.8) are fastened at the terminals. They are fastened three times by applying a torque of 1,2 times the value specified by the manufacturer or where no value is specified 1,2 times the value of table F of section I. For flat connections requiring a nut, appropriate steps shall be taken to prevent the nut from turning round.

After this test, the contact pieces of the fuse-base shall not have moved to such an extent as to affect the further use of the fuse-base. The insulating mounting part of the fuse-base shall neither be broken nor show any cracks.

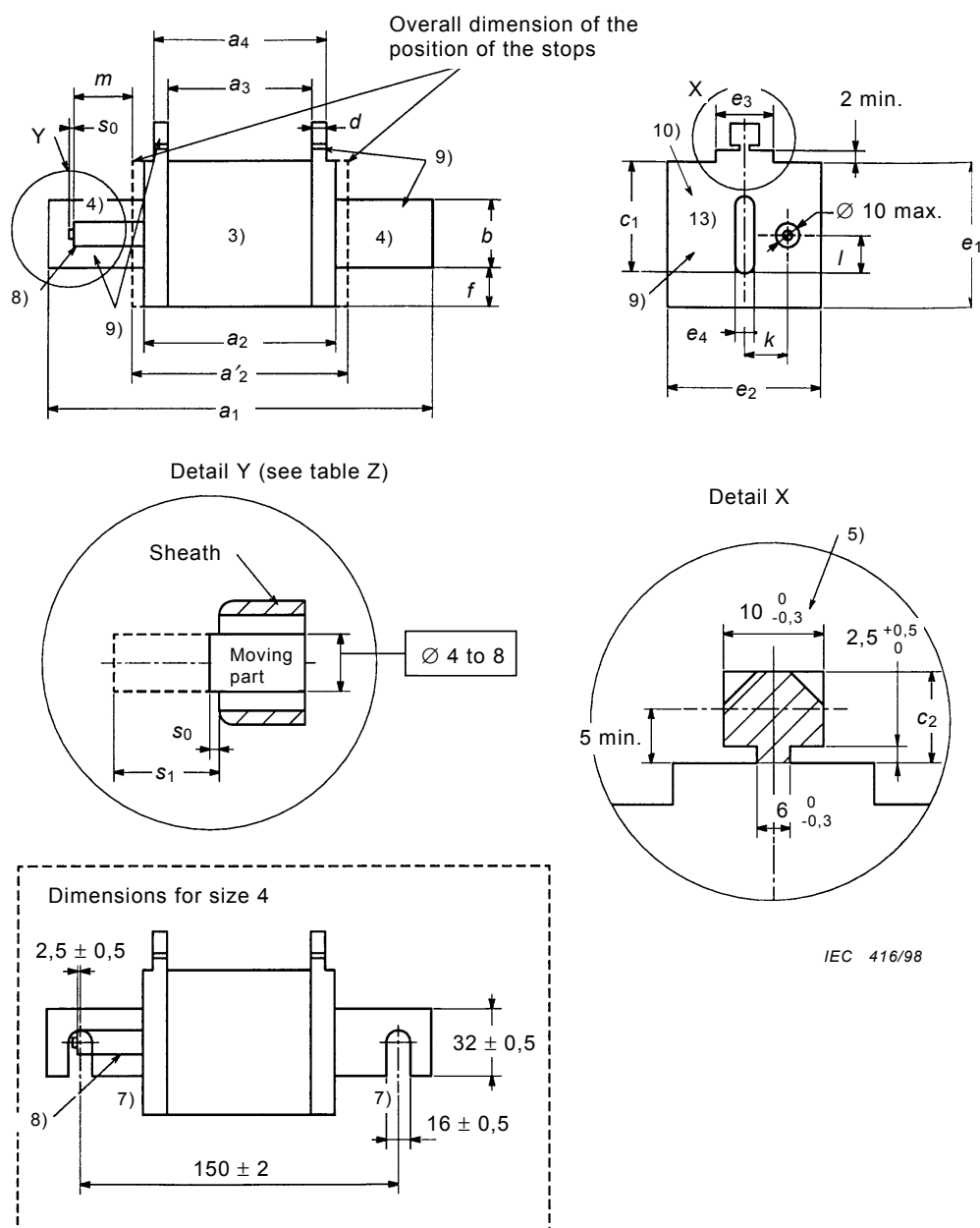
### **8.11.1.8 Impact resistance of gripping-lugs of moulded material or of metal fixed in moulded material**

See 8.11.1.8 of section I.

#### **8.11.2.4.1 Test method**

See 8.11.2.4.1 of section I.

\* Se rapporte à la section IA.



Dimensions in millimetres

The drawings are not intended to govern the design of fuse-links except as regards the notes and dimensions shown.

Maximum permissible power dissipation

Size	gG				aM			
	AC 500 V		AC 690 V		AC 500 V		AC 690 V	
	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W	$I_n$ A	$P_n$ W
00	100/160	7,5/12	100	12	100	7,5	100	12
0	160	16	100	25	160	16	100	25
1	250	23	200	32	250	23	250	32
2	400	34	315	45	400	34	400	45
3	630	48	500	60	630	48	630	60
4	1 000	90	800	90	1 000	90	1 000	90
4a	1 250	110	1 000	110	1 250	110	1 250	110

Figure 1(IA\*) – Fuse-links with blade contacts with striker (figure continued on page 91)

\* Refers to section IA.

Référence A:

Taille	$a_1$ 1)	$a_2$ 2)	$a'_2$	$a_3$ 1)	$a_4$ 1)	$b$ min. 12)	$c_1$ $\pm 0,8$	$c_2$	$d$ 5)	$e_1$ max. 6)	$e_2$ max. 6)	$e_3$	$e_4$ $\pm 0,2$	$f$ max.	k	l	m
0	$125 \pm 2,5$	68-8	$73^{+0}_{-1,5}$	$62^{+3}_{-1,5}$	$68^{+1,5}_{-3}$	15	35	11-2	$2^{+1,5}_{-0,5}$	48	45	$20 \pm 5$	6	15	14,5	14	$25 \pm 0,5$
1	$135 \pm 2,5$	75-10	$79^{+0}_{-1,5}$	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	20	40	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	53	52	$20^{+5}_{-2}$	6	15	16	14,5	$25,5 \pm 0,5$
2	$150 \pm 2,5$	75-10	$79^{+0}_{-1,5}$	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	25	48	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	61	60	$20^{+5}_{-2}$	6	15	19	14,5	$25,5 \pm 0,5$
3	$150 \pm 2,5$	75-10	$79^{+0}_{-1,5}$	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	32	60	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	76	75	$20^{+5}_{-2}$	6	18	24	14,5	$25,5 \pm 0,5$
4	$200 \pm 3$	90 max.		$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	49	87	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	110	105	$20^{+5}_{-2}$	6	25	27,5	14,5	

Référence B:

Taille	$a_1$ 1)	$a_2$ 2)	$a_3$ 1)	$a_4$ 1)	$b$ min. 12)	$c_1$ $\pm 0,8$	$c_2$	$d$ 5)	$e_1$ max. 6)	$e_2$ max. 6)	$e_3$	$e_4$ $\pm 0,2$	$f$ max.	k	l	m
00	$78,5 \pm 2,5$	54-6	$45 \pm 1,5$	$49 \pm 1,5$	15	35	10-1	$2^{+1,5}_{-0,5}$	48	30	$20 \pm 5$	6	15	0	21,5	$16,6 \pm 0,5$
1	$135 \pm 2,5$	75-10	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	20	40	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	53	52	$20^{+5}_{-2}$	6	15	13,7	20,5	$23,5 \pm 0,5$
2	$150 \pm 2,5$	75-10	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	25	48	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	61	60	$20^{+5}_{-2}$	6	15	16,2	27,3	$23,5 \pm 0,5$
3	$150 \pm 2,5$	75-10	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	32	60	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	76	75	$20^{+5}_{-2}$	6	18	17,0	35,6	$23,5 \pm 0,5$
4a <sup>11)</sup>	$200 \pm 3$	100 max.	$84 \pm 3$	$90 \pm 3$	49	$85 \pm 2$	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	110	102	$30 \pm 10$	6	30	24,0	49,0	—

*Dimensions en millimètres*

- 1) Les centres des dimensions  $a_1$ ,  $a_3$  et  $a_4$  ne doivent pas s'écarter de plus de 1,5 mm du centre de  $a_2$ .
- 2) La cote  $a_2$  doit être respectée dans toute la zone  $b_{\min}/2$  mesurée à partir de l'arête inférieure du couteau et sur une largeur d'au moins 4 mm des deux côtés du couteau. En dehors de cette zone, la cote peut être inférieure aux valeurs indiquées pour  $a_2$ .
- 3) Matériau isolant.
- 4) Les surfaces de contact peuvent être planes ou nervurées.
- 5) Accrochage de la poignée d'enlèvement (détail X).
- 6) Cotes maximales de l'enveloppe de l'élément de remplacement. A l'intérieur de ces cotes, les éléments de remplacement peuvent avoir une forme quelconque telle que: carrée, rectangulaire, ronde, ovale, polygonale, etc.
- 7) Les encoches sont obligatoires pour les éléments de remplacement de la taille 4.
- 8) Percuteur.
- 9) Pièces sous tension, les pattes d'accrochage peuvent être isolées.
- 10) A l'exception de l'accrochage de la poignée de remplacement (détail X), les plaques d'extrémité ne doivent pas faire saillie radialement sur le corps isolant.
- 11) A utiliser seulement avec un dispositif pivotant à verrouillage.
- 12) Si pour les tailles 0, 1, 2 et 3 les courants assignés se recouvrent partiellement, la dimension de la taille plus petite est admise.
- 13) L'arête des couteaux peut être arrondie ou avoir toute autre forme appropriée.

Figure 1(IA) – (fin)

## Reference A:

Size	$a_1$ 1)	$a_2$ 2)	$a'_2$	$a_3$ 1)	$a_4$ 1)	$b$ min. 12)	$c_1$ $\pm 0,8$	$c_2$	$d$ 5)	$e_1$ max. 6)	$e_2$ max. 6)	$e_3$	$e_4$ $\pm 0,2$	$f$ max.	k	l	m
0	$125 \pm 2,5$	68-8	$73^{+0}_{-1,5}$	$62^{+3}_{-1,5}$	$68^{+1,5}_{-3}$	15	35	11-2	$2^{+1,5}_{-0,5}$	48	45	$20 \pm 5$	6	15	14,5	14	$25 \pm 0,5$
1	$135 \pm 2,5$	75-10	$79^{+0}_{-1,5}$	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	20	40	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	53	52	$20^{+5}_{-2}$	6	15	16	14,5	$25,5 \pm 0,5$
2	$150 \pm 2,5$	75-10	$79^{+0}_{-1,5}$	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	25	48	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	61	60	$20^{+5}_{-2}$	6	15	19	14,5	$25,5 \pm 0,5$
3	$150 \pm 2,5$	75-10	$79^{+0}_{-1,5}$	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	32	60	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	76	75	$20^{+5}_{-2}$	6	18	24	14,5	$25,5 \pm 0,5$
4	$200 \pm 3$	90 max.		$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	49	87	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	110	105	$20^{+5}_{-2}$	6	25	27,5	14,5	

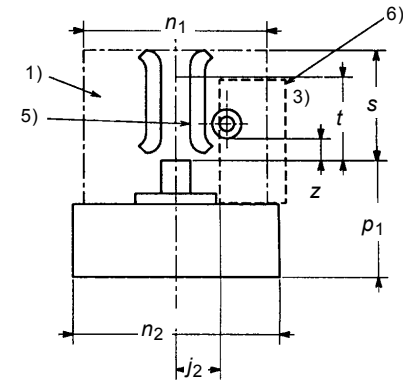
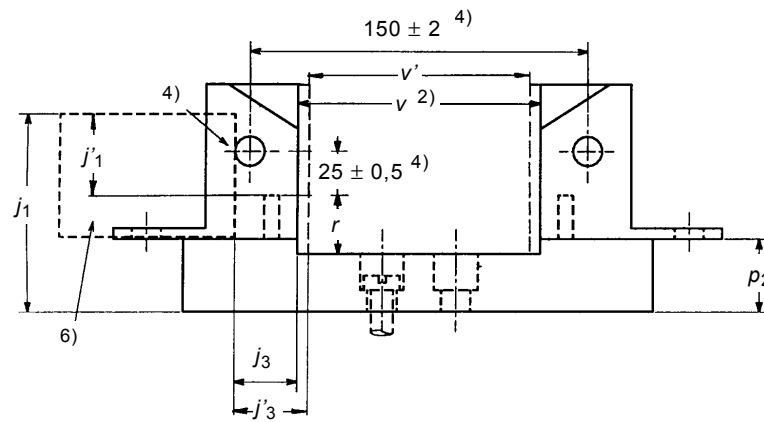
## Reference B:

Size	$a_1$ 1)	$a_2$ 2)	$a_3$ 1)	$a_4$ 1)	$b$ min. 12)	$c_1$ $\pm 0,8$	$c_2$	$d$ 5)	$e_1$ max. 6)	$e_2$ max. 6)	$e_3$	$e_4$ $\pm 0,2$	$f$ max.	k	l	m
00	$78,5 \pm 2,5$	54-6	$45 \pm 1,5$	$49 \pm 1,5$	15	35	10-1	$2^{+1,5}_{-0,5}$	48	30	$20 \pm 5$	6	15	0	21,5	$16,6 \pm 0,5$
1	$135 \pm 2,5$	75-10	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	20	40	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	53	52	$20^{+5}_{-2}$	6	15	13,7	20,5	$23,5 \pm 0,5$
2	$150 \pm 2,5$	75-10	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	25	48	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	61	60	$20^{+5}_{-2}$	6	15	16,2	27,3	$23,5 \pm 0,5$
3	$150 \pm 2,5$	75-10	$62 \pm 2,5$	$68 \pm 2,5$	32	60	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	76	75	$20^{+5}_{-2}$	6	18	17,0	35,6	$23,5 \pm 0,5$
4a <sup>11)</sup>	$200 \pm 3$	100 max.	$84 \pm 3$	$90 \pm 3$	49	$85 \pm 2$	11-2	$2,5^{+1,5}_{-0,5}$	110	102	$30 \pm 10$	6	30	24,0	49,0	–

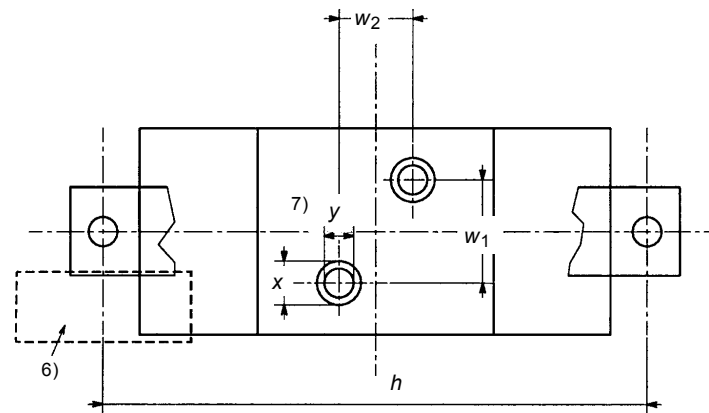
## Dimensions in millimetres

- 1) The centres of the dimensions  $a_1$ ,  $a_3$  and  $a_4$  shall not deviate from the centre of  $a_2$  by more than 1,5 mm.
- 2) The dimension  $a_2$  shall be observed within the total area  $b_{\min}/2$  measured from the lower edge of the blade over a width of at least 4 mm on both sides of the blade. Outside this area, the dimension may be less than the values indicated for  $a_2$ .
- 3) Insulating material.
- 4) The contact surfaces may be plane or provided with ribs.
- 5) Attachment for replacement handle (detail X).
- 6) Maximum dimensions of the enclosure of the fuse-link. Within these limits, the fuse-links may be of any form, for example, square, rectangular, circular, oval, polygonal, etc.
- 7) The slots are mandatory for size 4 fuse-links.
- 8) Striker.
- 9) Live parts, gripping-lugs can be insulated.
- 10) With the exception of the attachment for the replacement handle (detail X), the endplates shall not protrude radially from the insulation body.
- 11) Only to be used with a swivel unit that has an interlocking device.
- 12) As far as overlapping of rated currents exists within the sizes 0, 1, 2 and 3 the dimension of the smaller size is permitted.
- 13) The edge of blade contacts can be round or of any appropriate shape.

Figure 1(IA) – (concluded)



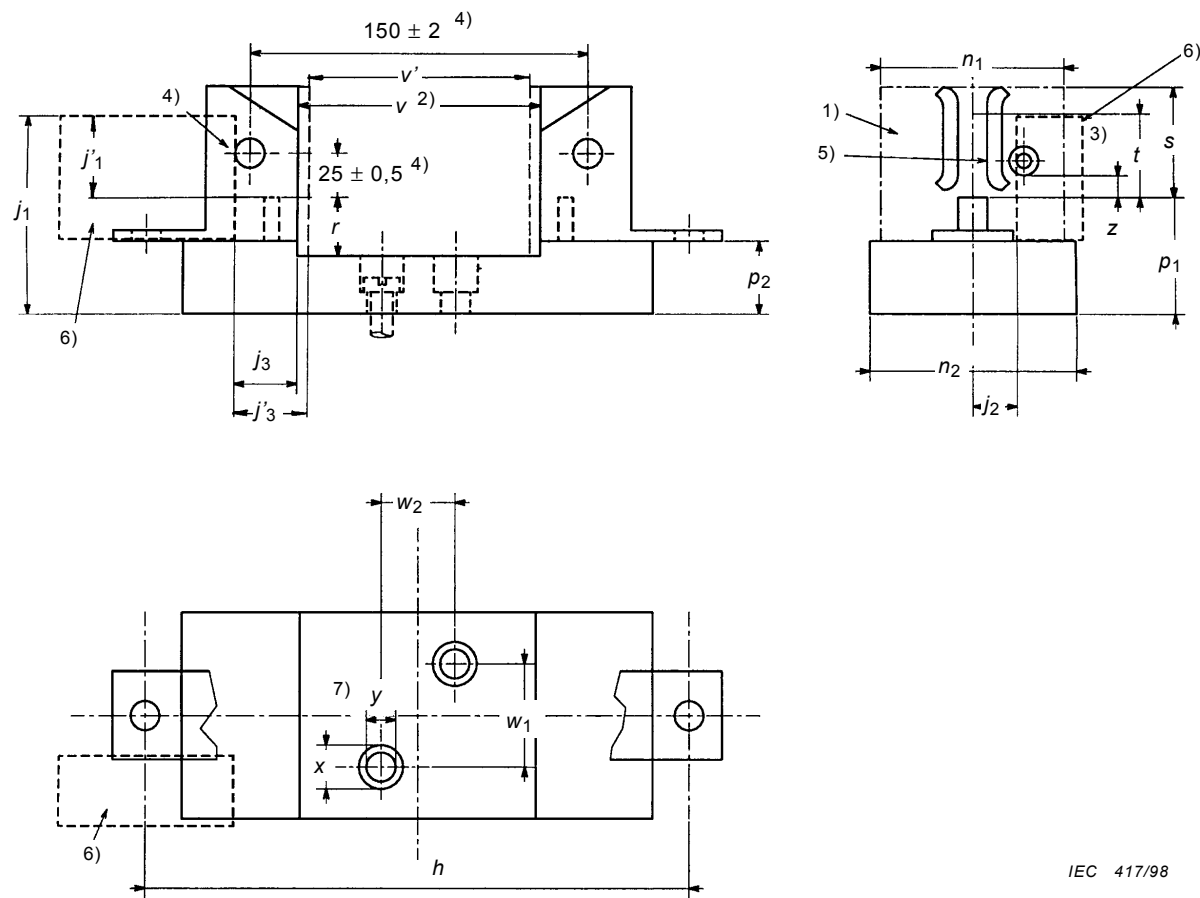
IEC 417/98



Dimensions en millimètres

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle d'élément de remplacement sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

**Figure 2(IA) – Socles pour éléments de remplacement à couteaux avec percuteur (suite de la figure page 94)**



IEC 417/98

Dimensions in millimetres

The drawings are not intended to govern the design of fuse-links except as regards the notes and dimensions shown.

**Figure 2(IA) – Fuse-bases for fuse-links with blade contacts with striker** (figure continued on page 95)

Taille	$h$ $\pm 1,5$ 7)	$n_1$ max.	$n_2$ max.	$p_1$ max.	$p_2$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$s$ max.	$t$ min.	$v$	$v'$	$w_1$ 7)	$w_2$ 7)	$x$ min. 7)	$y$ $\pm 0,5$ 7)	$Z$ max.
00	100	30	38	40	–	17	21	15	$56,5 \pm 1,5$	55-1	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
0	150	44	52	48	–	17	25	15	$74 \pm 3$	–	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
1	175	52	60	55	35	17	38	21	$80 \pm 3$	76-1	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
2	200	60	68	60	35	17	46	27	$80 \pm 3$	76-1	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
3	210	75	83	68	35	20	58	33	$80 \pm 3$	76-1	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
4	–	–	–	–	–	27	84	50	97 min.	–	–	–	–	–	5
4a <sup>9)</sup>	270	102	115	–	40	32	84	50	$110 \pm 15$	–	$45 \pm 0,7$	$30 \pm 0,7$	36	14	6

Dimensions en millimètres

Taille	Courant assigné A	Puissance dissipable assignée W
00	160	12
0	160	25
1	250	32
2	400	45
3	630	60
4	1 000	90
4a	1 250	110

- 1) Cette zone est considérée comme étant sous tension.
- 2) La valeur maximale de la cote  $v$  est destinée à définir un point de contact. Elle doit être respectée au moins en un point de contact à l'intérieur de la zone  $b_{\min}/2$  mesurée à partir de l'arête inférieure du couteau de l'élément de remplacement. Sur l'arête supérieure du couteau, la valeur de  $v$  peut ne pas être respectée.
- 3) Hauteur de la surface de contact. Il doit également être possible d'insérer des éléments de remplacement à couteaux conformes à la figure 1(IA), même si la surface de contact n'est pas plane mais profilée ou divisée.
- 4) Dimensions valables pour la taille 4. La fixation à vis est obligatoire pour la taille 4; M12 lorsqu'il y a filetage.
- 5) Surface de contact à ressort sauf pour la taille 4. Force de contact fournie par des moyens auxiliaires.
- 6) Emplacement pour mécanisme actionné par le percuteur. Le socle prévu avec le dispositif destiné à recevoir le percuteur peut avoir une dimension supérieure à  $n_2$ .
- 7) Ces valeurs ne sont obligatoires que si l'interchangeabilité des socles est exigée.
- 8) Pour la réalisation de socles multipolaires ou d'assemblages de socles unipolaires, il est nécessaire, pour des raisons de sécurité, de placer des barrières isolantes (par exemple, des cloisons de séparation) en respectant la dimension maximale prescrite pour  $n_1$ .
- 9) A utiliser seulement avec un dispositif pivotant à verrouillage.

Référence A:

Taille	$j_1$	$j_2$	$j_3$	
	min.	max.	min.	max.
0	66	10,5	32,5	37,5
1	75,5	12	33	38
2	79,5	15	33	38
3	87,5	20	33	38
4		23,5		

Référence B:

Taille	$j_1'$	$j_2$	$j_3'$	
	min.	max.	min.	max.
00	21,5	0	17,5	19,5
1	30,5	13,7	24,5	26,5
2	27,3	16,2	24,5	26,5
3	35,3	17,0	24,5	26,5
4		24,0		

Figure 2(IA) – (fin)



Size	$h$ $\pm 1,5$ 7)	$n_1$ max.	$n_2$ max.	$p_1$ max.	$p_2$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$s$ max.	$t$ min.	$v$	$v'$	$w_1$ 7)	$w_2$ 7)	$x$ min. 7)	$y$ $\pm 0,5$ 7)	$z$ max.
00	100	30	38	40	–	17	21	15	$56,5 \pm 1,5$	55-1	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
0	150	44	52	48	–	17	25	15	$74 \pm 3$	–	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
1	175	52	60	55	35	17	38	21	$80 \pm 3$	76-1	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
2	200	60	68	60	35	17	46	27	$80 \pm 3$	76-1	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
3	210	75	83	68	35	20	58	33	$80 \pm 3$	76-1	$30 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	20	10,5	5
4	–	–	–	–	–	27	84	50	97 min.	–	–	–	–	–	5
4a <sup>9)</sup>	270	102	115	–	40	32	84	50	$110 \pm 15$	–	$45 \pm 0,7$	$30 \pm 0,7$	36	14	6

Dimensions in millimetres

Size	Rated current A	Rated power acceptance W
00	160	12
0	160	25
1	250	32
2	400	45
3	630	60
4	1 000	90
4a	1 250	110

- 1) This area is considered to be live.
- 2) The maximum value of dimension  $v$  is intended to define a point of contact. It shall be observed at least at one point of contact within the range of  $b_{\min}/2$  measured from the lower edge of the blade contact of the fuse-link. At the upper edge of the blade contact, the value  $v$  need not to be observed.
- 3) Height of contact surface. It shall also be possible to insert fuse-links with blade contacts according to figure 1(IA), even if the contact surface is not smooth but grooved or divided.
- 4) Dimensions for size 4. Fixing bolts are mandatory for size 4; M12 when threaded.
- 5) Resilient contact surface, except for size 4. Contact force by auxiliary means.
- 6) Space for the device acted by the striker. The fuse-base provided with the device intended to receive the striker may have a dimension higher than  $n_2$ .
- 7) These values are only mandatory if interchangeability of fuse-bases is required.
- 8) When constructing multipole or assemblies of single pole fuse-bases, it is necessary of reasons of safety to fit insulating barriers (e.g. partition walls) compatible with the maximum dimension prescribed for  $n_1$ .
- 9) Only to be used with a swivel unit that has an interlocking device.

Reference A:

Size	$j_1$	$j_2$	$j_3$	
	min.	max.	min.	max.
0	66	10,5	32,5	37,5
1	75,5	12	33	38
2	79,5	15	33	38
3	87,5	20	33	38
4		23,5		

Reference B:

Size	$j_1'$	$j_2$	$j_3'$	
	min.	max.	min.	max.
00	21,5	0	17,5	19,5
1	30,5	13,7	24,5	26,5
2	27,3	16,2	24,5	26,5
3	35,3	17,0	24,5	26,5
4		24,0		

Figure 2(IA) – (concluded)

## **Section IB – Réglettes à fusibles**

### **1.1 Domaine d'application**

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux socles (tailles 00 à 3) conçus en réglettes pour montage sur jeu de barres de 100 mm et 185 mm dans la mesure où ils ne sont pas suffisamment couverts par la section I.

#### **2.1.13 Réglettes à fusibles**

Les réglettes à fusibles combinent trois socles unipolaires disposés longitudinalement en une unité. Une borne de chaque pôle (généralement appelée «borne de jeu de barre») est connectée directement avec ou sans organe de serrage particulier à une phase d'un système de jeu de barres tripolaire. Les autres bornes («bornes de câble») sont préparées pour recevoir des conducteurs externes ou internes.

### **5.2 Tension assignée**

Le paragraphe 5.2 de la section I s'applique.

#### **5.3.2 Courant assigné**

Le courant assigné pour les différentes tailles de réglettes à fusibles est indiqué à la figure 1(1B).

#### **5.5.1 Puissance dissipée assignée**

La puissance dissipée assignée d'une réglette à fusibles est indiquée à la figure 1(1B).

## **6 Marquage**

L'article 6 de la section I s'applique.

### **7.1 Réalisation mécanique**

Les dimensions de réglettes à fusibles sont indiquées à la figure 1(1B).

#### **7.1.2 Connexions, y compris les bornes**

Le paragraphe 7.1.2 de la section I s'applique.

Les réglettes à fusibles avec organes de serrage direct doivent être capables d'accepter des conducteurs à l'intérieur des gammes de section du tableau DD.

## **Section IB – Fuse-rails**

### **1.1 Scope**

The following additional requirements apply to fuse-bases, sizes 00 to 3 in rail design for mounting on 100 mm and 185 mm busbar systems insofar as they are not adequately covered by section I.

#### **2.1.13 Fuse-rails**

Fuse-rails combine three single-pole fuse-bases longitudinally arranged in one unit. One terminal of each pole (generally called "busbar terminal") is directly connected with or without special clamps to one phase of a three-phase busbar system. The other terminals ("cable terminals") are prepared to receive outgoing or incoming conductors.

### **5.2 Rated voltage**

Subclause 5.2 of section I applies.

#### **5.3.2 Rated current**

The rated current of the different sizes of the fuse-rails is given in figure 1(1B).

#### **5.5.1 Rated power acceptance**

The rated power acceptance of a fuse-rail is given in figure 1(1B).

## **6 Markings**

Clause 6 of section I applies.

### **7.1 Mechanical design**

The dimensions of fuse-rails are given in figure 1(1B).

#### **7.1.2 Connections, including terminals**

Subclause 7.1.2 of section I applies.

Fuse-rails with direct terminal clamps shall be capable of accepting conductors within the range of table DD.

**Tableau DD – Gamme des sections minimales des conducteurs  
non préparés pour les réglettes à fusibles**

Taille	Courants assignés de la réglette à fusibles A	Gamme des sections mm <sup>2</sup>	
		Cu	Al
00	160	6 à 70	25 à 95
1	250	25 à 120	35 à 150
2	400	50 à 240	70 à 300
3	630	Pas de valeurs disponibles	

## 7.2 Qualités isolantes

Les lignes de fuite et les distances dans l'air d'une réglette à fusibles doivent satisfaire aux prescriptions de la CEI 60664-1<sup>1</sup> pour la catégorie de surtension III et le degré de pollution 3. Les distances minimales dans l'air sont aussi applicables aux parties métalliques qui ne sont pas en permanence sous tension mais peuvent être touchées. Elles ne doivent pas être endommagées pendant le remplacement de l'élément de remplacement.

### 8.1.6 Essais des ensembles porteurs

Les réglettes à fusibles doivent être soumises aux essais selon le tableau VIII. Ce tableau remplace le tableau VIII de la section I, et le tableau 8 de la CEI 60269-1.

<sup>1</sup> CEI 60664-1 :1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1 : Principes, prescriptions et essais.*

**Table DD – Minimum cross-sectional ranges of unprepared conductors for fuse-rails**

Size	Rated current of the fuse-rail A	Cross-sectional area ranges mm <sup>2</sup>	
		Cu	Al
00	160	6 to 70	25 to 95
1	250	25 to 120	35 to 150
2	400	50 to 240	70 to 300
3	630	No values available	

## 7.2 Insulating properties

The creepage distances and clearances of fuse-rails shall meet the requirements of IEC 60664-1<sup>1</sup> for overvoltage category III and pollution degree 3. The minimum clearances are also applicable to metal parts which are not permanently under voltage but may be touched. They shall not be impaired during replacement of the fuse-link.

### 8.1.6 Testing of fuse-holders

Fuse-rails shall be subjected to the tests according to table VIII. This table replaces table VIII in section I, and table 8 in IEC 60269-1.

<sup>1</sup> IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*.

**Tableau VIII – Liste des essais complets de réglettes à fusibles et nombre de réglettes à fusibles à essayer <sup>2</sup>**

Essai selon le paragraphe		Nombre de réglettes à fusible			
		1	1	1	2
8.1.4	Dimensions	X			
8.2	Qualités isolantes	X			
8.11.2.2	Résistance à la chaleur anormale et au feu	X			
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle – force d'extraction des contacts		X		
8.3	Echauffement et puissance dissipable			X	
8.11.1.1	Rigidité mécanique des ensembles porteurs – 100 manœuvres mécaniques			X	
8.3	Echauffement			X	
8.10.1.1	Non-détérioration des contacts		X		
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle – force d'extraction des contacts		X		
8.5.5.1	Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle <sup>1)</sup>		X		
8.9.1	Vérification de la résistance à la chaleur <sup>2)</sup>			X	
8.11.2.4	Non-détérioration des parties en matériau isolant de l'élément de remplacement et du socle			X	
8.11.1.2	Rigidité mécanique du socle – rigidité de la borne			X	
8.10.1.2	Non-détérioration de l'organe de serrage direct (le cas échéant)	X			X
8.11.2.3	Résistance à la rouille		X		
<sup>1)</sup> Pas nécessaire si les forces d'extraction selon 8.11.1.2 sont satisfaites. <sup>2)</sup> Le fusible conventionnel d'essai de la phase L1 (phase supérieure) est attaché.					

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

Le paragraphe 8.3 de la section I s'applique avec les modifications qui suivent.

#### 8.3.1 Disposition du fusible

Le paragraphe 8.3.1 de la section I s'applique avec les modifications suivantes:

La disposition d'essai pour les réglettes à fusibles est donnée à la figure 2(1B).

#### 8.5.5.1 Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle

Sur les réglettes à fusibles, la vérification de la valeur de crête du courant est couverte par la vérification de la non-détérioration des contacts selon 8.10. Le paragraphe 8.10.3.1 de la section I s'applique pour les résultats à obtenir.

<sup>2</sup> Les essais sont listés dans l'ordre des séquences utiles d'essai.

**Table VIII – Survey of complete tests on fuse-rails and number of fuse-rails to be tested <sup>2</sup>**

Test according to subclause		Number of fuse-rails			
		1	1	1	2
8.1.4	Dimensions	X			
8.2	Insulating properties	X			
8.11.2.2	Resistance to abnormal heat and fire	X			
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-base – withdrawal force of contacts		X		
8.3	Temperature-rise and power acceptance			X	
8.11.1.1	Mechanical strength of fuse-holders – 100 mechanical operations			X	
8.3	Temperature-rise			X	
8.10.1.1	Non-deterioration of contacts		X		
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-base – withdrawal force of contacts		X		
8.5.5.1	Verification of the peak withstand current of a fuse-base <sup>1)</sup>		X		
8.9.1	Verification of resistance to heat <sup>2)</sup>			X	
8.11.2.4	Non-deterioration of insulating parts of fuse-link and fuse-base			X	
8.11.1.2	Mechanical strength of the fuse-base – terminal strength			X	
8.10.1.2	Non-deterioration of direct terminal clamps (if applicable)	X			X
8.11.2.3	Resistance to rusting		X		
<sup>1)</sup> Not necessary if the withdrawal forces according to 8.11.1.2 are met.					
<sup>2)</sup> The dummy in phase L1 (top phase) is secured.					

### 8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

Subclause 8.3 of section I applies with the following modifications.

#### 8.3.1 Arrangement of the fuse

Subclause 8.3.1 of section I applies with the following modifications:

The test arrangement for fuse-rails is given in figure 2(IB).

#### 8.5.5.1 Verification of peak withstand current of a fuse-base

On fuse-rails, the verification of peak withstand current is covered by the verification of non-deterioration of contacts according to 8.10. Subclause 8.10.3.1 of section I applies for acceptability of test results.

<sup>2</sup> The tests are listed in the order of useful test sequences.

#### **8.5.5.1.1 Disposition du fusible**

Les réglettes à fusibles sont essayées sur un dispositif triphasé (l'essai en monophasé avec les trois phases connectées en série est possible avec l'agrément du constructeur d'une réglette à fusibles).

Pour les réglettes à fusibles, le courant d'essai est de 50 kA et est limité par l'élément de remplacement gG du plus grand courant assigné pour une taille particulière. Les courants coupés limités peuvent être inférieurs aux valeurs données dans le tableau G de la section I.

Le dispositif d'essai pour les réglettes à fusibles est donné à la figure 2(IB).

Les sections des jeux de barres sont celles de la figure 2(IB) ou correspondent aux instructions du constructeur.

#### **8.5.5.1.2 Méthode d'essai**

Le paragraphe 8.5.5.1.2 de la section I s'applique avec la clarification suivante: l'essai est effectué sur les trois phases d'une réglette à fusibles.

### **8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct**

Le paragraphe 8.10 de la section I s'applique sauf prescription contraire ci-dessous.

#### **8.10.1 Disposition du fusible**

Le paragraphe 8.10.1 de la section I s'applique avec les compléments suivants:

Les trois phases d'un socle d'une réglette selon la figure 1(IB) sont connectés en série pour l'essai. La disposition d'essai est donnée à la figure 2(IB).

#### **8.10.1.2 Organes de serrage direct**

Le paragraphe 8.10.1.2 de la section I s'applique avec les compléments suivants:

L'essai est effectué sur neuf organes de serrage de trois réglettes à fusibles.

#### **8.11.1.2 Rigidité mécanique du socle**

Le paragraphe 8.11.1.2 de la section I s'applique avec les compléments suivants:

La force de contact est essayée sur les trois phases d'une réglette à fusibles neuve.

##### **8.11.2.4.1 Méthode d'essai**

Le paragraphe 8.11.2.4.1 de la section I s'applique avec la clarification suivante:

Une réglette à fusibles est essayée.



#### **8.5.5.1.1 Arrangement of the fuse**

Fuse-rails are tested in a three-phase arrangement (single-phase testing with the three phases connected in series is possible with the consent of the manufacturer of a fuse-rail).

For fuse-rails, the test current is 50 kA and limited by gG fuse-links of the highest rating for the particular size. The cut-off currents may be below the values given in table G of section I.

The test set-up for fuse-rails is given in figure 2(IB).

The cross-sections of the busbars are taken from figure 2(IB) or corresponding to the manufacturer's instructions.

#### **8.5.5.1.2 Test method**

Subclause 8.5.5.1.2 of section I applies with the following clarification: the test is performed on the three phases of one fuse-rail.

### **8.10 Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps**

Subclause 8.10 of section I applies unless otherwise stated below.

#### **8.10.1 Arrangement of the fuse**

Subclause 8.10.1 of section I applies with the following additions:

The three phases of one fuse-base rail according to figure 1(IB) are connected in series for the test. The test arrangement is given in figure 2(IB).

#### **8.10.1.2 Direct terminal clamps**

Subclause 8.10.1.2 of section I applies with the following additions:

The test is performed on nine terminal clamps of three fuse-rails.

#### **8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse-base**

Subclause 8.11.1.2 of section I applies with the following additions:

The contact force is tested on all three phases of a new fuse-rail.

##### **8.11.2.4.1 Test method**

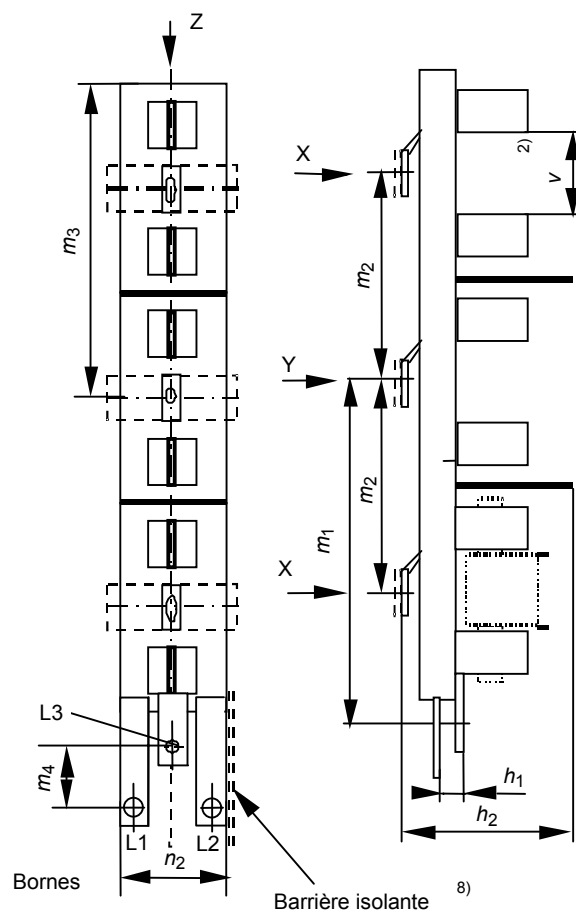
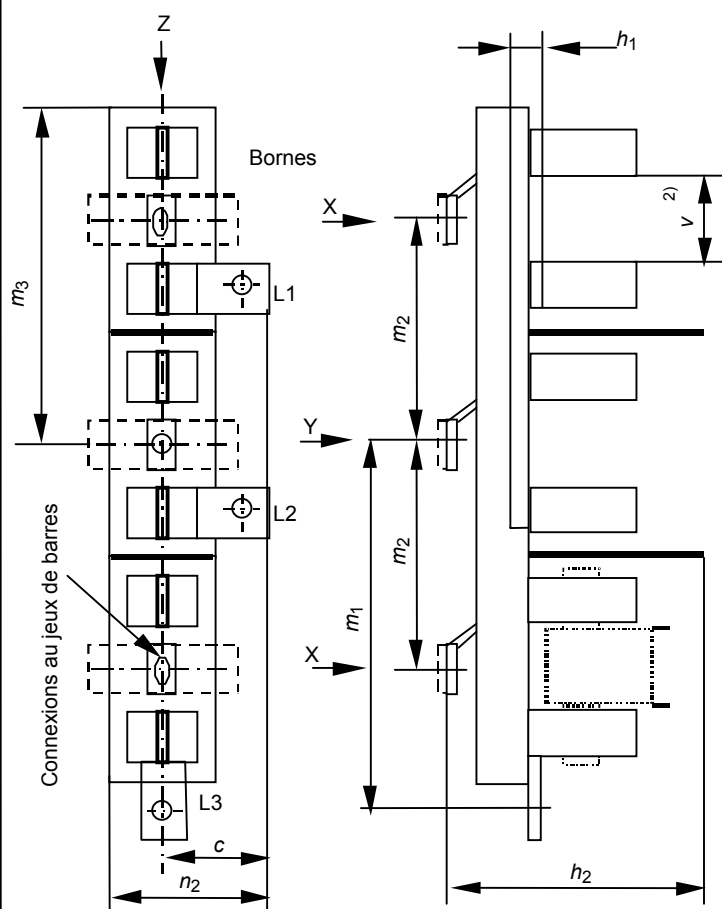
Subclause 8.11.2.4.1 of section I applies with the following clarification:

One fuse-rail is tested.

Dimensions en millimètres

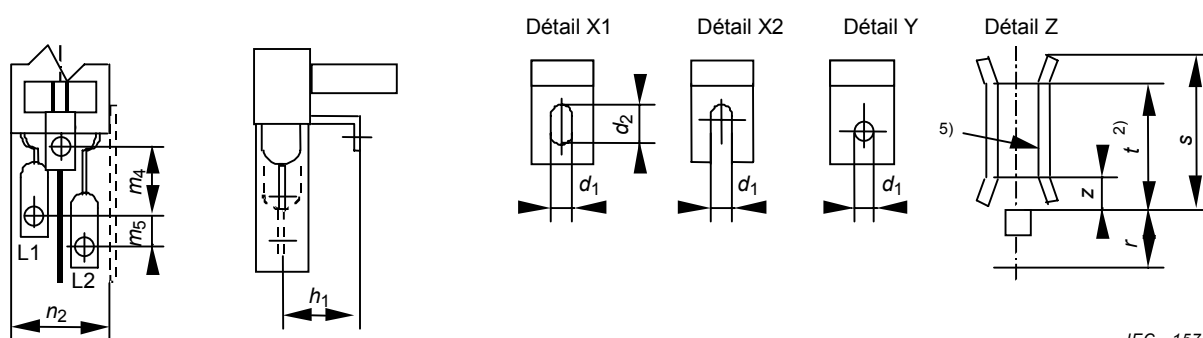
Réglotte à fusibles de référence A  
Bornes à droite

Réglotte à fusibles de référence B  
Bornes en bas



IEC 156/02

Réglotte à fusibles de référence C, bornes seulement, parties restantes sous référence B

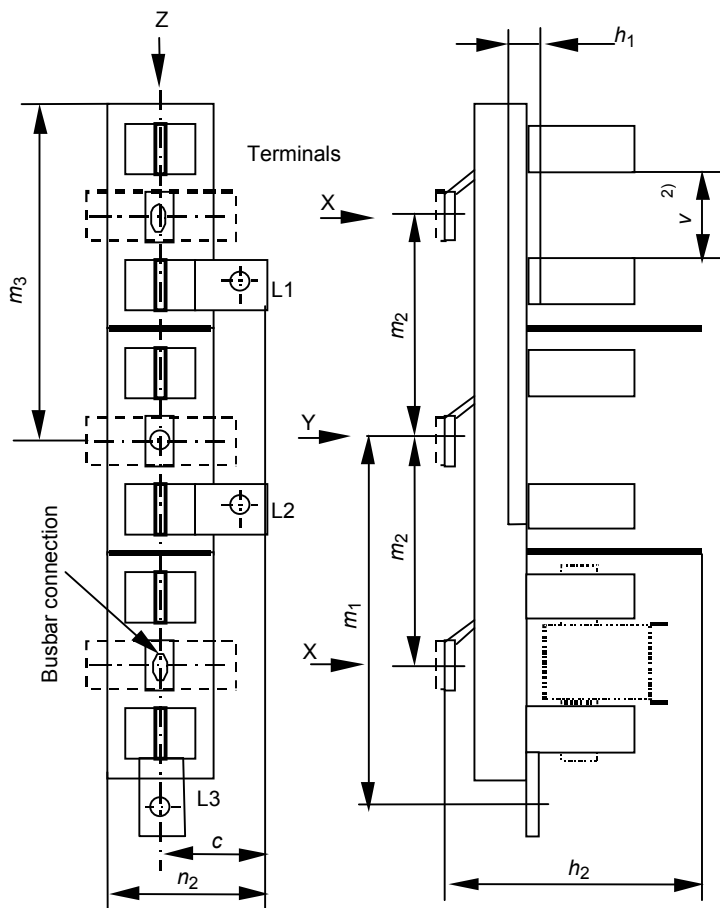
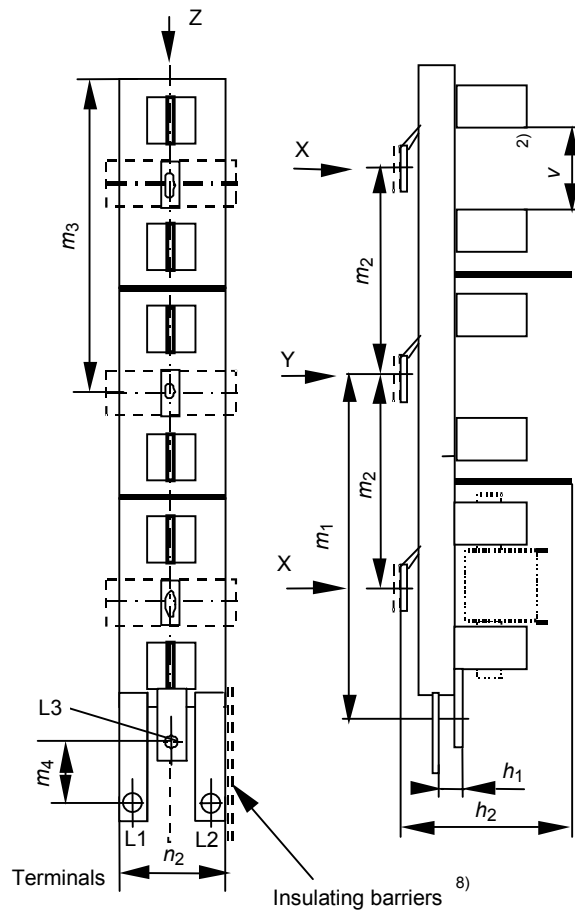


IEC 157/02

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle de réglotte à fusibles, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

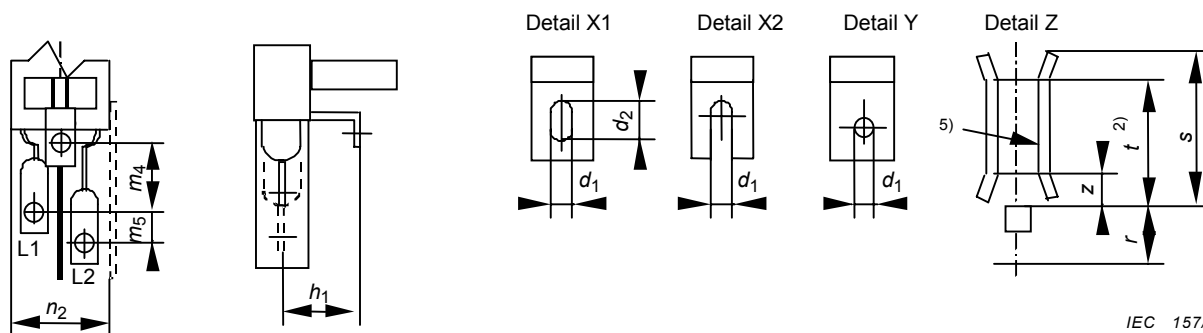
**Figure 1(1B) – Réglottes à fusibles pour éléments de remplacement à couteaux**  
(suite à la page suivante)

Dimensions in millimetres

Reference A fuse-rail  
Terminals on the rightReference B fuse-rail  
Terminals at the bottom

IEC 156/02

Reference C fuse-rail, terminals only, remaining parts as reference B



IEC 157/02

The drawings are not intended to govern the design of fuse-rails except as regards the notes and dimensions shown.

Figure 1(1B) – Fuse-rails for fuse-links with blade contacts (continued on next page)

Dimensions en millimètres

Conception	Taille	Système de jeu de barres	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub> **	m <sub>1</sub> *	m <sub>2</sub>	m <sub>3</sub>	m <sub>4</sub>	m <sub>5</sub>	n <sub>2</sub>	r	s	t	v	z
		Entraxe	max.	±0,5	min.	min.	max.	+20 -5	±2,5	max.	±10	+15	max.	min.	max.	min.		max.
Référence A	00	100	40	9	16		90	155	100	165			70	17	21	15	56,5	3
	00	185					175	285	185	280							±1,5	
	1	185	60	14	22	35	175	285	185	280			100	17	38	21	80	±3
	2														46	27	±3	
	3		65										110	20	58	33		
Référence B	00	100		9	16	10	90	155	100	165	30		60	17	21	15	56,5	3
	00	185					175	285	185	280							±1,5	
	1	185		14	22	40	175	285	185	280	50		100	17	38	21	80	±3
	2														46	27	±3	
	3													20	58	33		
Référence C	00	100		9	16	25	90	155	100	165	30	25	60	17	21	15	56,5	3
	00	185					175	285	185	280							±1,5	
	1	185		14	22	40	175	285	185	280	40	55	80	17	38	21	80	±3
	2														46	27	±3	
	3													20	58	33		

\* D'autres dimensions sont autorisées et doivent être mentionnées dans le rapport d'essai de type et dans la documentation du constructeur.

\*\* Dimensions maximales hors tout.

Taille	Courant assigné par phase	Puissance dissipable assignée
	A	W
00	160	12
1	250	32
2	400	45
3	630	60

NOTE Les notes 2), 3), 5) et 8) de la figure 2(I) s'appliquent.

Complément pour la note 2) – La dimension v peut aussi être respectée au moyen de couvercles isolants de contact.

Figure 1(IB) – Réglettes à fusibles pour éléments de remplacement à couteaux (fin)

Dimensions in millimetres

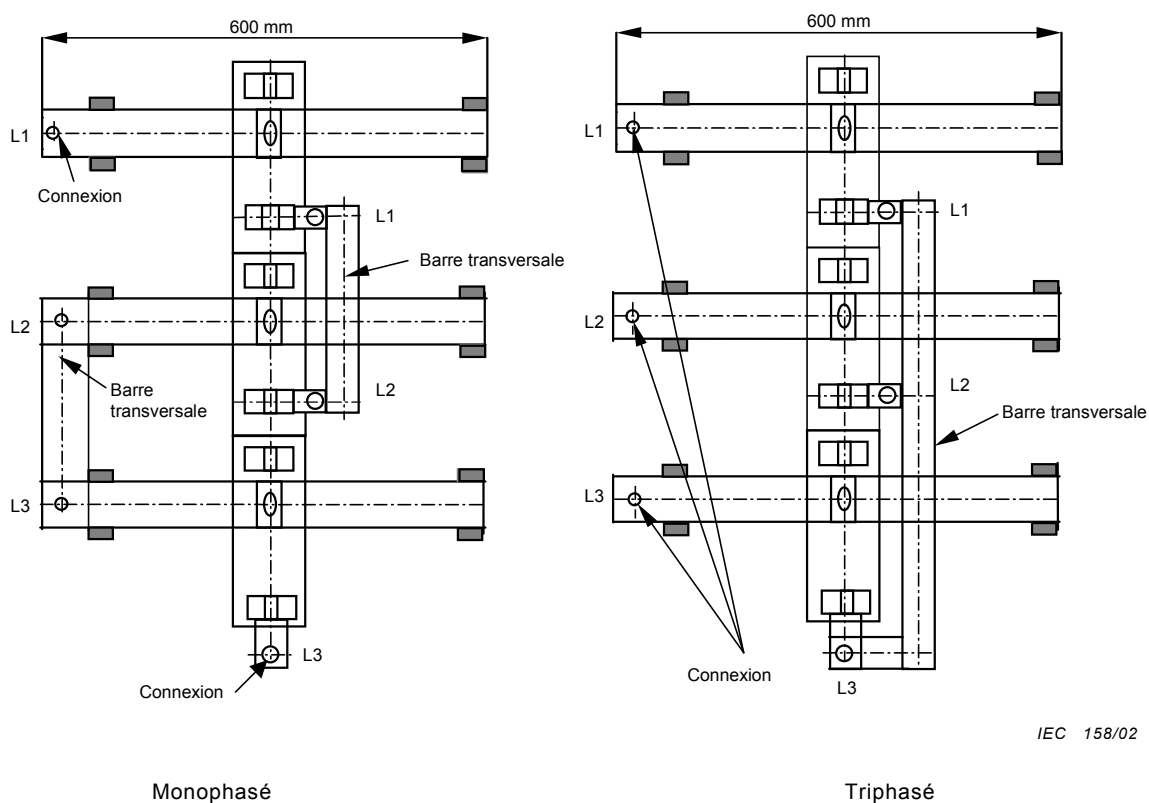
Design	Size	Busbar system	c	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub> **	m <sub>1</sub> *	m <sub>2</sub>	m <sub>3</sub>	m <sub>4</sub>	m <sub>5</sub>	n <sub>2</sub>	r	s	t	v	z
		Centre distance	max.	±0,5	min.	min.	max.	+20 -5	±2,5	max.	±10	+15	max.	min.	max.	min.		max.
Reference A	00	100	40	9	16		90	155	100	165			70	17	21	15	56,5	3
	00	185					175	285	185	280							±1,5	
	1		60										100	17	38	21	80	
	2	185		14	22	35	175	285	185	280					46	27	±3	5
	3		65										110	20	58	33		
Reference B	00	100		9	16	10	90	155	100	165	30		60	17	21	15	56,5	3
	00	185					175	285	185	280							±1,5	
	1												17	38	21	80		
	2	185		14	22	40	175	285	185	280	50		100		46	27	±3	5
	3												20	58	33			
Reference C	00	100		9	16	25	90	155	100	165	30	25	60	17	21	15	56,5	3
	00	185					175	285	185	280							±1,5	
	1												17	38	21	80		
	2	185		14	22	40	175	285	185	280	40	55	80		46	27	±3	5
	3												20	58	33			
* Other dimensions are permitted and shall be mentioned in the type test report and in the manufacturer's literature. ** Maximum overall dimensions.																		

Size	Rated current per phase	Rated power acceptance
	A	W
00	160	12
1	250	32
2	400	45
3	630	60

NOTE Footnotes 2), 3), 5) and 8) of figure 2(I) apply.

Addition to footnote 2) – Dimension v may also be met between insulating contact covers.

Figure 1(IB) – Fuse-rails for fuse-links with blade-contacts (concluded)



#### Conception pour la référence A

Section des jeux de barres en cuivre:

30 mm ou 32 mm × 5 mm pour les tailles 00 et 1  
 30 mm ou 32 mm × 10 mm pour la taille 2  
 40 mm × 10 mm pour la taille 3

Pour les essais selon 8.3.4.1 et 8.10:

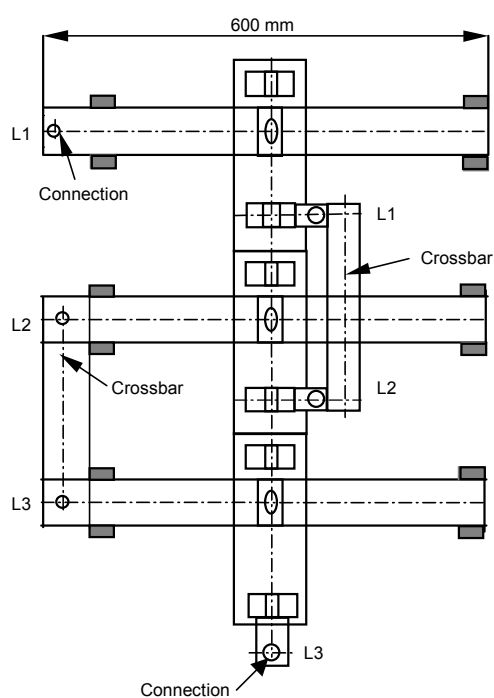
connexions selon 8.3.1 de la CEI 60269-1

Pour les essais selon 8.5.5.1:

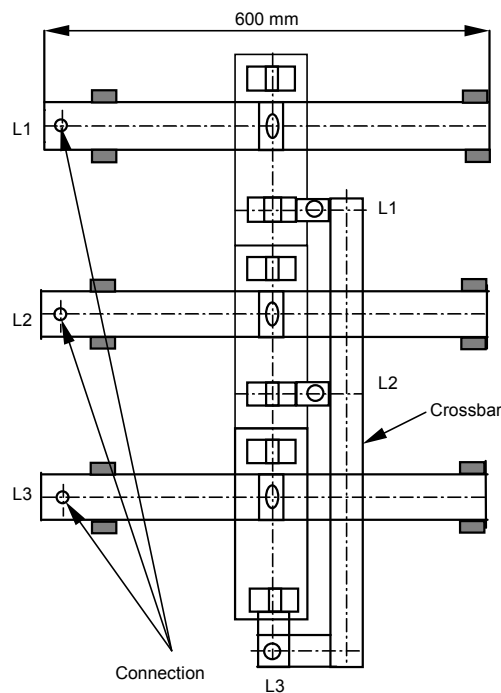
connexions et jeux de barres appropriés

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle de réglette à fusibles, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

**Figure 2(1B) – Dispositif d'essai pour les réglettes à fusible**(suite à la page suivante)



### Single-phase



IEC 158/02

### Three-phase

### Design reference A

Cross-section of copper busbars:

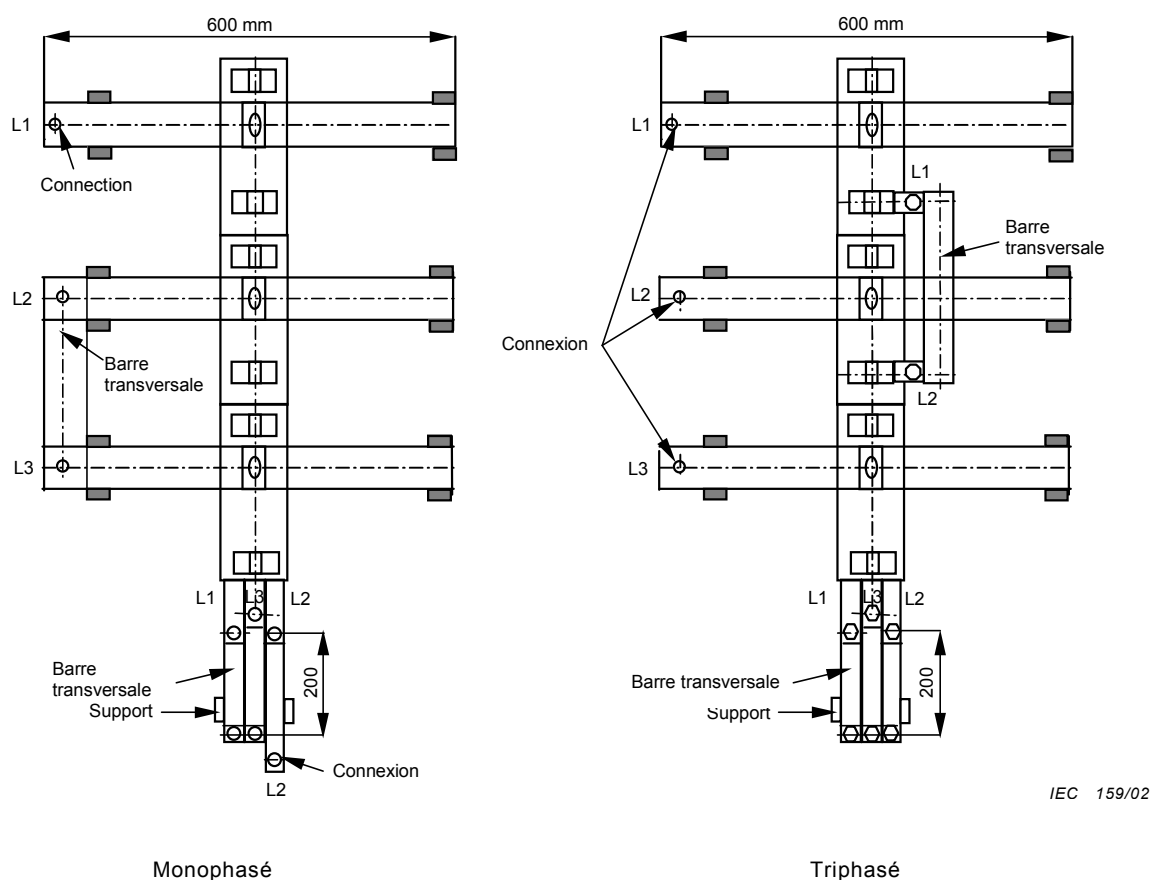
30 mm or 32 mm × 5 mm for sizes 00 and 1  
30 mm or 32 mm × 10 mm for size 2  
40 mm × 10 mm for size 3

For tests according to 8.3.4.1 and 8.10: connections according to 8.3.1 of IEC 60269-1

For test according to 8.5.5.1:                      suitable crossbars and connections

The drawings are not intended to govern the design of fuse-rails except as regards the notes and dimensions shown.

**Figure 2(1B) – Test arrangement for fuse-rails**  
(continued on next page)



Conception pour les références B et C

Section des jeux de barres en cuivre:

30 mm ou 32 mm × 5 mm pour les tailles 00 et 1  
 30 mm ou 32 mm × 10 mm pour la taille 2  
 40 mm × 10 mm pour la taille 3

Pour les essais selon 8.3.4.1 et 8.10:

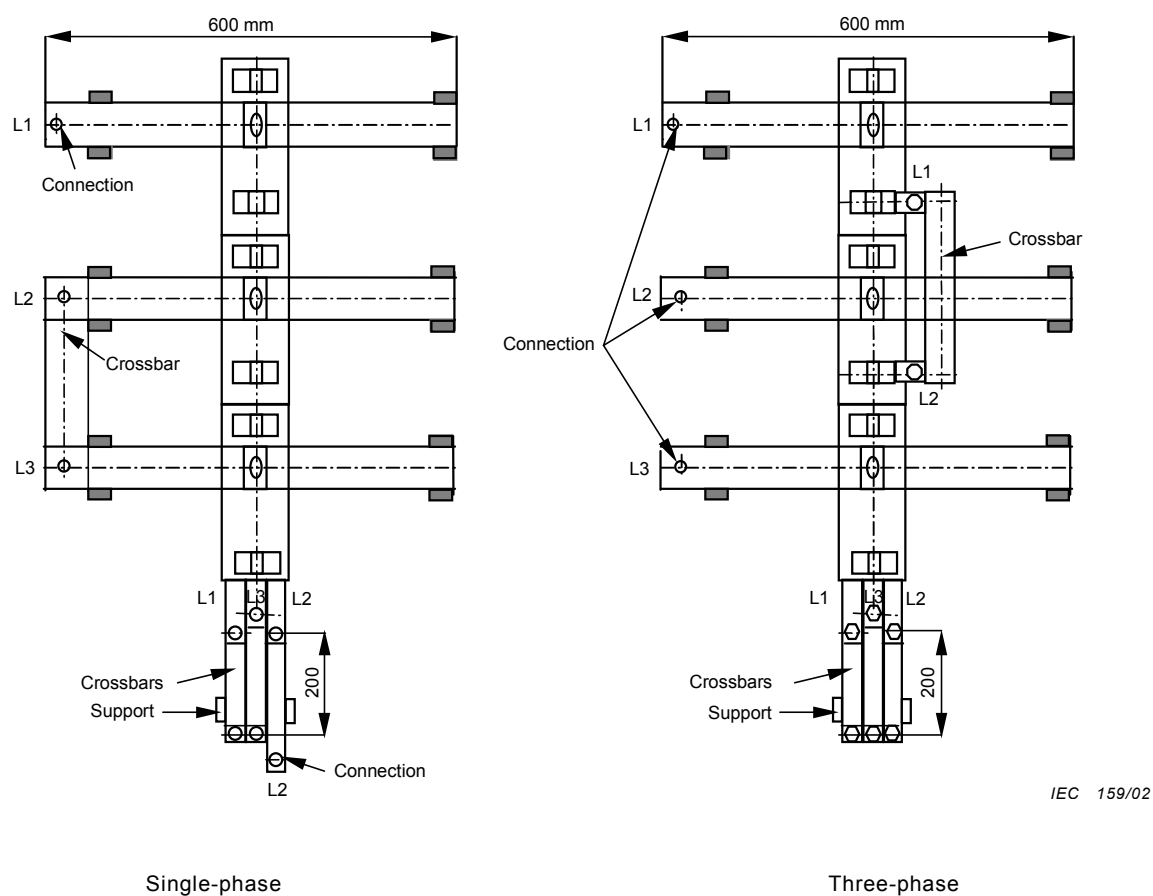
connexions selon 8.3.1 de la CEI 60269-1

Pour les essais selon 8.5.5.1:

connexions et jeux de barres appropriés

**Figure 2(IB) – Dispositif d'essai pour les réglettes à fusibles (*fin*)**





Design reference B and C

Cross-section of copper busbars:

30 mm or 32 mm × 5 mm for sizes 00 and 1
30 mm or 32 mm × 10 mm for size 2
40 mm × 10 mm for size 3

For tests according to 8.3.4.1 and 8.10: connections according to 8.3.1 of IEC 60269-1

For test according to 8.5.5.1: suitable crossbars and connections

**Figure 2(IB) – Test arrangement for fuse-rails (concluded)**

## **Section IC – Socles pour montage sur jeu de barres (entraxe de 40 mm)**

### **1.1 Domaine d'application**

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux socles unipolaires combinés de taille 00 pour montage sur jeu de barres ayant un entraxe de 40 mm, dans la mesure où elles ne sont pas suffisamment couvertes par la section I. Les socles unipolaires des tailles 00 à 4a pour montage sur d'autres systèmes de jeu de barres doivent être traités comme des socles selon la figure 2(I).

#### **2.1.12 Socles pour montage sur jeu de barres d'entraxe de 40 mm**

Les socles unipolaires combinés (figure 1(IC)) sont fixés sur un système de jeu de barres d'entraxe de 40 mm en utilisant des moyens de serrage spéciaux. De tels socles peuvent être associés ensemble pour former un modèle tripolaire (figure 2(IC)) ou un modèle tripolaire avec deux sorties par pôle, ce dernier étant appelé «socle associé» (figure 3(IC)).

### **5.2 Tension assignée**

Le paragraphe 5.2 de la section I s'applique.

#### **5.3.2 Courant assigné**

Le courant assigné pour les socles associés de taille 00 est de 63 A pour chaque sortie.

NOTE 63 A est la valeur préférée pour les socles associés utilisés dans les compartiments d'entrée des câbles d'un tableau. Des courants assignés supérieurs jusqu'à  $2 \times 160$  A sont autorisés pour d'autres applications. Ils doivent être marqués en conséquence et doivent être essayés selon la présente norme.

#### **5.5.2 Puissance dissipée assignée de socles associés**

La puissance dissipée assignée de socles associés de courant assigné 63 A par sortie est de 7,5 W par sortie.

## **6 Marquage**

L'article 6 de la section I s'applique.

### **7.1 Réalisation mécanique**

Les dimensions des socles pour jeu de barres d'entraxe 40 mm sont indiquées dans les figures 1(IC), 2(IC) et 3(IC).

#### **7.1.2 Connexions, y compris les bornes**

Le paragraphe 7.1.2 de la section I s'applique.

Les bornes de 63 A des socles associés de taille 00 doivent être capables d'accepter des conducteurs à l'intérieur de la gamme du tableau FF.

Le constructeur doit déclarer dans sa documentation les dimensions et l'entraxe des jeux de barres pour lesquels les socles associés peuvent être utilisés.

## **Section IC – Fuse-bases for busbar mounting (40 mm system)**

### **1.1 Scope**

The following additional requirements apply to combined single pole fuse-bases sizes 00 for busbar systems having a centre distance of 40 mm, insofar as they are not adequately covered by section I. Single pole fuse-bases sizes 00 up to 4a for mounting on other busbar systems shall be treated like fuse-bases according to figure 2(I).

#### **2.1.12 Fuse-base for 40 mm busbar systems**

Combined single pole fuse-bases (figure 1(IC)) that are fixed on a 40 mm busbar system by the use of special clamping means. Such fuse-bases may be fitted together for a three-pole version (figure 2(IC)) or a three-pole version with two outlets per pole, the latter named "tandem fuse-base" (figure 3(IC)).

### **5.2 Rated voltage**

Subclause 5.2 of section I applies.

#### **5.3.2 Rated current**

The rated current of tandem fuse-bases size 00 is 63 A for each outlet.

NOTE 63 A is the preferred value for tandem fuse-bases as used in the incoming cable compartment of meter panels. Higher current ratings up to  $2 \times 160$  A are permissible for other applications. They have to be marked accordingly and shall be tested according to this standard.

#### **5.5.2 Rated power acceptance of tandem fuse-bases**

The rated power acceptance of tandem fuse-bases having a rated current of 63 A per outlet is 7,5 W per outlet.

## **6 Markings**

Clause 6 of section I applies.

### **7.1 Mechanical design**

Dimensions of fuse-bases for 40 mm busbar system are given in figures 1(IC), 2(IC) and 3(IC).

#### **7.1.2 Connections, including terminals**

Subclause 7.1.2 of section I applies.

Terminals of 63 A tandem fuse-bases size 00 shall be capable of accepting conductors within the range of table FF.

The manufacturer shall state in his documentation the dimensions and centre distances of the busbars for which the tandem fuse-bases can be used.

Quand le contact avec le jeu de barres est effectué par des moyens de serrage, par exemple des fermetures en forme de crochet avec une vis, on doit s'assurer par construction que la fonction de l'élément de contact n'est pas empêchée.

NOTE On peut éviter ce dommage en utilisant des vis à tête cylindrique fendue selon l'ISO 1207<sup>3</sup>.

**Tableau FF – Gamme des sections minimales des conducteurs non préparés pour les socles pour montage sur jeu de barres**

Taille	Courant assigné des socles A	Gamme des sections mm <sup>2</sup>	
		Cu	Al
00	63	2,5 à 25	–

### 7.1.5 Construction d'un socle pour montage sur jeu de barres

Les socles montés sur des barres selon les figures 1(IC), 2(IC) et 3(IC) doivent avoir des parois de séparation entre les parties actives adjacentes. Il convient qu'ils soient conçus de façon telle que les parois de séparation puissent être fixées ultérieurement. Des mesures doivent être prises pour fixer des parois extérieures si nécessaire.

Il doit être possible d'introduire des éléments de remplacement dans les socles et de les retirer avec une poignée de manœuvre selon la figure 3(I).

Il doit être possible de fixer des socles pour montage sur jeu de barres avec des moyens de serrage spéciaux sur des systèmes de jeu de barres de 40 mm avec des jeux de barres de dimensions 12 mm × 5 mm et/ou 12 mm × 10 mm.

Des moyens de construction doivent être prévus pour assurer que le socle reste solidaire du jeu de barres sans que les vis de fermeture et de contact ne soient serrées.

Les vis de serrage des moyens de serrage ainsi que les vis des bornes doivent être accessibles de face.

Les pièces de contact doivent être capables d'accepter les couteaux des éléments de remplacement selon la figure 1(I). La pression de contact doit être assurée par des pièces de contact comprimés par des ressorts ou d'autres moyens appropriés.

Les dimensions non indiquées aux figures 1(IC), 2(IC) et 3(IC) peuvent être trouvées à la figure 2(I).

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

Le paragraphe 8.3 de la section I s'applique avec les modifications suivantes.

### 8.3.1 Disposition du fusible

Le paragraphe 8.3.1 de la section I s'applique avec les modifications suivantes:

La disposition d'essai, y compris les conducteurs, est donnée aux figures 4a(IC) et 4b(IC). La section du jeu de barres s'adaptant au système de contact de l'échantillon ne doit pas être inférieure à 12 mm × 5 mm. Si la fermeture du contact du socle est réalisée avec des vis, le couple indiqué dans le tableau GG doit être appliqué.

<sup>3</sup> ISO 1207 :1992, Vis à métaux à tête cylindrique fendue – Grade A.

When the busbar contact is effected by clamping means, e. g. by hook-shaped fasteners with a screw, it shall be assured by constructional means that the function of the contact making element is not impaired.

NOTE Impairing of the function can be avoided when e. g. slotted socket-head cap screws according to ISO 1207<sup>3</sup> are used.

**Table FF – Minimum cross-sectional ranges of unprepared conductors for fuse-bases for busbar mounting**

Size	Rated currents of the fuse-bases A	Cross-sectional area ranges mm <sup>2</sup>	
		Cu	Al
00	63	2,5 to 25	–

### 7.1.5 Construction of a fuse-base for busbar mounting

Busbar mounted fuse-bases according to figures 1(IC), 2(IC) and 3(IC) shall have partition walls between adjacent live parts. Fuse-bases should be designed in such a way that partition walls can subsequently be fixed. Measures shall be taken to fix outer walls if necessary.

It shall be possible to insert fuse-links into the fuse-bases and to pull them out by means of a replacement handle according to figure 3(I).

It shall be possible to fix fuse-bases for busbar mounting by means of special clamps on 40 mm busbars systems with busbar dimensions 12 mm × 5 mm and/or 12 mm × 10 mm.

Constructional means shall be provided to ensure that the fuse-bases are retained on the busbars without the fastening and contacting screws being tightened.

The clamping screws of the clamping means as well as the terminal screws shall be accessible from the front.

The contact pieces shall be capable of accepting the blade contacts of fuse-links according to figure 1(I). The contact pressure has to be guaranteed by spring loaded contact pieces or other adequate means.

Dimensions not given in figure 1(IC), 2(IC) and 3(IC) can be found in figure 2(I).

## 8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

Subclause 8.3 of section I applies with the following modifications.

### 8.3.1 Arrangement of the fuse

Subclause 8.3.1 of section I applies with the following modifications:

The test arrangements including the conductors are given in figure 4a(IC) and 4b(IC). The cross-section of the busbar fitting with the contact system of the sample shall not be smaller than 12 mm × 5 mm. If the contact-making fastening of the fuse-base is achieved by screws, the torques given in table GG shall be applied.

<sup>3</sup> ISO 1207:1992, *Slotted cheese head screws – Product grade A*.

**Tableau GG – Couples applicables aux vis de fermeture du contact**

$I_n$ A	Taille	Couple Nm
2 × 63	00	6

#### 8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur

Le paragraphe 8.3.4.1 de la section I s'applique sauf pour le fusible conventionnel d'essai 63 A de taille 00 décrit dans la figure 6(IC).

#### 8.5.5.1.1 Disposition du fusible

Le dispositif d'essai de la figure 5(IC) s'applique aux socles pour jeu de barres d'entraxe 40 mm. Ces socles sont toujours essayés en montage unipolaire.

Les sections des jeux de barres sont celles de la figure 5(IC) ou correspondent aux instructions du constructeur.

Pour les socles associés la gamme de courants coupés limités suivante s'applique:

**Tableau HH – Courants d'essai**

Taille	Courant coupé limité kA
00	4 ... 5 *
* Valeurs préférées pour le fonctionnement en tandem 2 × 63 A dans les zones inférieures de connexion des tableaux de comptage. Pour d'autres fonctionnements sous le courant assigné 2 × 100 A, un courant coupé limité entre 9 kA et 11 kA est recommandé.	

#### 8.9.1 Socle

Le paragraphe 8.9.1 de la section I s'applique sauf prescription contraire donnée ci-dessous.

##### 8.9.1.1 Disposition d'essai

Le dispositif d'essai pour les socles en tandem est donné à la figure 4b(IC). Le fusible conventionnel d'essai est décrit dans la figure 6(IC). Quand des socles associés sont essayés, le matériel de mesure est connecté à la partie supérieure du circuit central. Les essais sont généralement effectués sur des jeux de barres. Les supports isolés des jeux de barres sont alignés avec la largeur des échantillons de façon telle que le jeu de barres ne puisse se cintrer. La section du jeu de barres doit correspondre aux moyens de fixation de l'échantillon d'essai et ne doit pas être inférieure à 12 mm × 5 mm. Si la fermeture du contact est réalisée avec des vis, le tableau GG s'applique.

##### 8.9.1.3 Résultats à obtenir

Le paragraphe 8.9.1.3 de la section I s'applique en faisant référence aux figures 1(IC) et 3(IC).

**Table GG – Torques to be applied to contact making screws**

$I_n$ A	Size	Torque Nm
2 × 63	00	6

**8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder**

Subclause 8.3.4.1 of section I applies except that the dummy fuse-link size 00 63 A is described in figure 6(IC).

**8.5.5.1.1 Arrangement of the fuse**

The test arrangement in figure 5(IC) applies for fuse-bases for 40 mm busbar systems. These fuse-bases are always tested in a single-pole arrangement.

The cross-sections of the busbars are taken from figure 5(IC) or corresponding to the manufacturer's instructions.

For tandem fuse-bases the following ranges of cut-off currents apply:

**Table HH – Test currents**

Size	Cut-off current kA
00	4 ... 5 *
* Preferred values for tandem performances 2 × 63 A in the lower connecting field of meter boards. For other performances with rated current 2 × 100 A a cut-off current between 9 kA and 11 kA is recommended.	

**8.9.1 Fuse-base**

Subclause 8.9.1 of section I applies as far as not otherwise stated below.

**8.9.1.1 Test arrangement**

The test arrangement for tandem fuse-bases is given in figure 4b(IC). The dummy fuse-link is described in figure 6(IC). When tandem fuse-bases are tested, the measuring equipment is suspended in the middle upper current path. The tests are generally performed on busbars. The support insulators of the busbars are aligned with the width of the samples in such a way that bending of the busbars is avoided. The cross-section of the busbar shall correspond to the fastening means of the test sample, and the cross-section shall not be smaller than 12 mm × 5 mm. If the contact making fastening is achieved by a screw, table GG applies.

**8.9.1.3 Acceptability of test results**

Subclause 8.9.1.3 of section I applies with references to figures 1(IC) and 3(IC).

## 8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct

Le paragraphe 8.10 de la section I s'applique sauf prescription contraire ci-dessous.

### 8.10.1 Disposition du fusible

Le paragraphe 8.10.1 de la section I s'applique avec les compléments suivants:

Le fusible conventionnel d'essai 63 A de taille 00 est décrit dans la figure 6(IC).

Le couple de la fermeture du contact des socles pour des systèmes de jeu de barres de 40 mm est repris du tableau GG.

### 8.10.2 Méthode d'essai

Le paragraphe 8.10.2 de la section I s'applique avec les compléments suivants:

Pour autant que des pièces simples de contact de socle pour des systèmes de jeu de barres de 40 mm soient concernées, les points de dérivation pour la mesure de la résistance doivent être disposés aussi près que possible de la zone de contact.

## 8.11 Essais mécaniques et divers

Le paragraphe 8.11 de la section I s'applique.

### 8.11.1.2 Rigidité mécanique du socle

Le paragraphe 8.11.1.2 de la section I s'applique avec les compléments suivants:

La force de contact est essayée sur toutes les sorties d'un socle inutilisé. La force d'extraction doit être comprise entre les limites données dans le tableau JJ.

**Tableau JJ – Force d'extraction des éléments de remplacement des contacts du socle**

Taille	Courant assigné	Force d'extraction	
		$F_{\min}$ N	$F_{\max}$ N
00	63 *	80	200
* Valeurs préférées pour des socles associés 2 × 63 A dans les zones inférieures de connexion des tableaux de comptage. Pour d'autres modèles de courant assigné 2 × 100 A, $F_{\max} = 250$ N par pôle est recommandé.			

#### 8.11.2.4.1 Méthode d'essai

Le paragraphe 8.11.2.4.1 de la section I s'applique avec la clarification suivante:

Trois socles ou un socle associé en tandem doivent être essayés.



## 8.10 Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps

Subclause 8.10 of section I applies as far as not otherwise stated below.

### 8.10.1 Arrangement of the fuse

Subclause 8.10.1 of section I applies with the following additions:

The dummy fuse-link for size 00 63 A is described in figure 6(IC).

The torque of the contact making fastening for fuse-bases on 40 mm busbar systems is taken from table GG.

### 8.10.2 Test method

Subclause 8.10.2 of section I applies with the following addition:

As far as single contact pieces of fuse-bases for 40 mm busbar systems are concerned, the tap points for resistance measurement shall lie as close as possible to the contact area.

## 8.11 Mechanical and miscellaneous tests

Subclause 8.11 of section I applies.

### 8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse-base

Subclause 8.11.1.2 of section I applies with the following additions:

The contact force is tested on all outlets of one unused fuse-base. The withdrawal force shall be between the limits as given in table JJ.

**Table JJ – Force to withdraw the fuse-link from the fuse-base contacts**

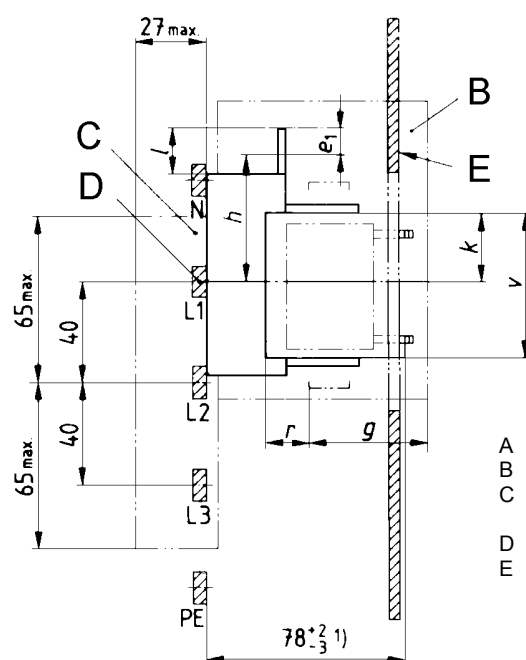
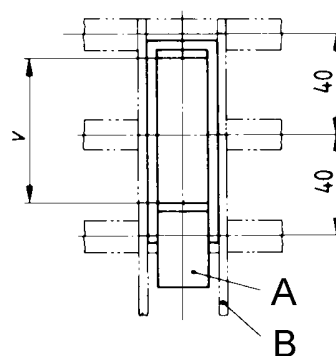
Size	Rated current A	Withdrawal force	
		$F_{\min}$ N	$F_{\max}$ N
00	63 *	80	200
* Preferred values for tandem fuse-bases $2 \times 63$ A in the lower connecting field of meter boards. For other versions with rated current $2 \times 100$ A, $F_{\max} = 250$ N per pole is recommended.			

#### 8.11.2.4.1 Test method

Subclause 8.11.2.4.1 of section I applies with the following clarification:

Three fuse-bases or one tandem fuse-base shall be tested.

Version U pour la connexion du bas



- A barrette de connexion
- B paroi de séparation
- C zone de parties métalliques actives et d'autres composants
- D zone de contact, voir note 2)
- E écran de protection

IEC 160/02

Taille	$a$ $\pm 1$	$v$	$r$ min.	$g$ $\pm 1$	$h^{3)}$ $+2$ $-4$	$k$ $\pm 2,5$	$e_1^{4)}$	$l^{4)}$
00	33	$56,5 \pm 1,5$	17	47	50	26,5	10	18

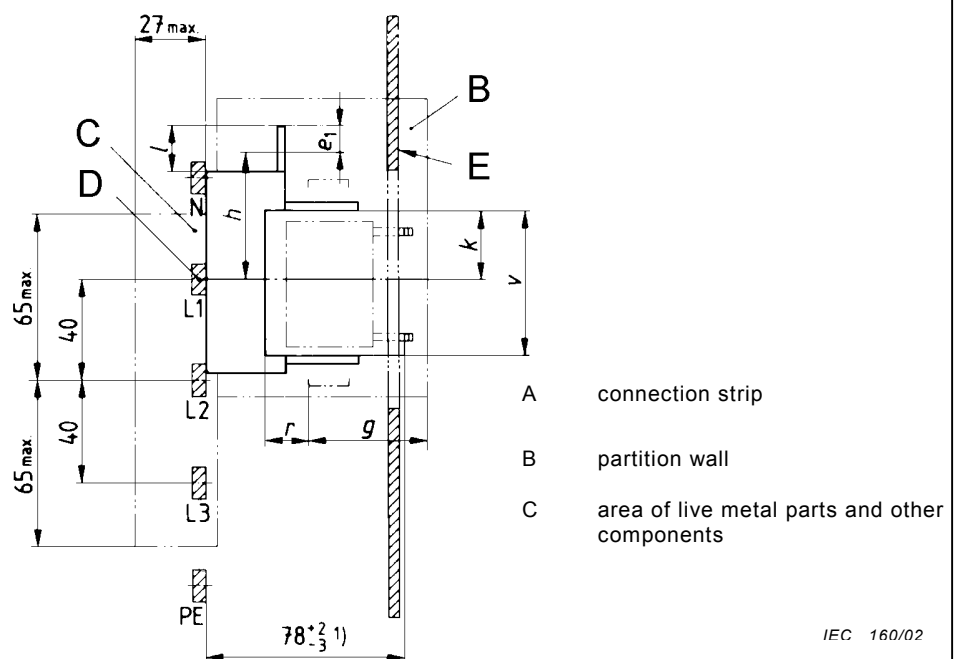
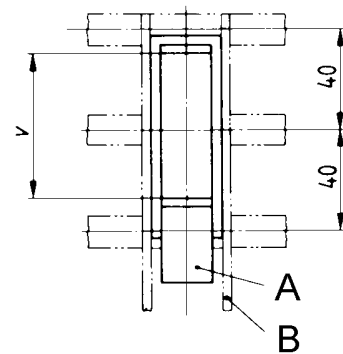
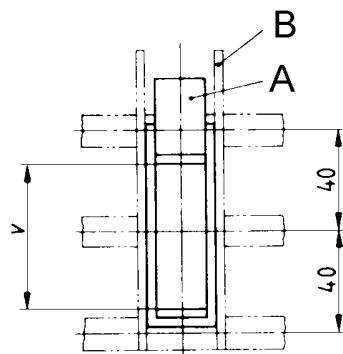
- 1) Dimension  $78^{+2}_{-3}$  entre l'arête supérieure du jeu de barre et la patte de support de l'élément de remplacement introduit (voir les dimensions  $c_1$  et  $e_3$  selon la figure 1(I)).
- 2) Le socle monté sur le jeu de barres peut rester sur le jeu de barres.
- 3) Dimension préférée pour l'utilisation dans des tableaux de comptage.
- 4) Uniquement pour des connexions plates.

**Figure 1(IC) – Socles pour montage sur jeu de barres, 1 pôle**

Dimensions in millimetres

Version O for top connection

Version U for bottom connection



IEC 160/02

Size	$a$ $\pm 1$	$v$	$r$ min.	$g$ $\pm 1$	$h$ <sup>3)</sup> $+2$ $-4$	$k$ $\pm 2,5$	$e_1$ <sup>4)</sup>	$l$ <sup>4)</sup>
00	33	$56,5 \pm 1,5$	17	47	50	26,5	10	18

1) Dimension  $78 +2/-3$  between top edge of the busbar and bearing shoulder of the inserted fuse-link (see dimensions  $c_1$  and  $e_3$  according to figure 1(I)).

2) The busbar mounting base may rest on the busbars.

3) Preferred dimension for the use in meter boards.

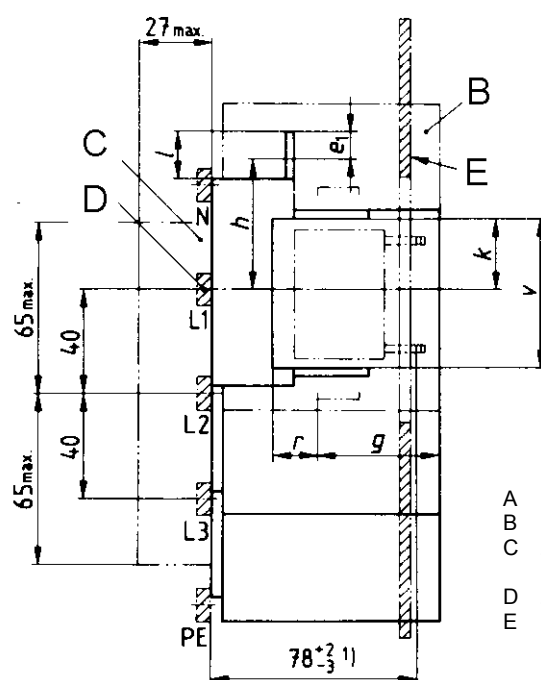
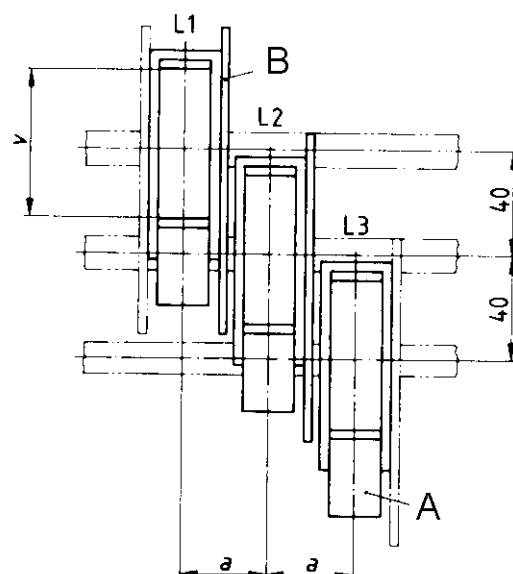
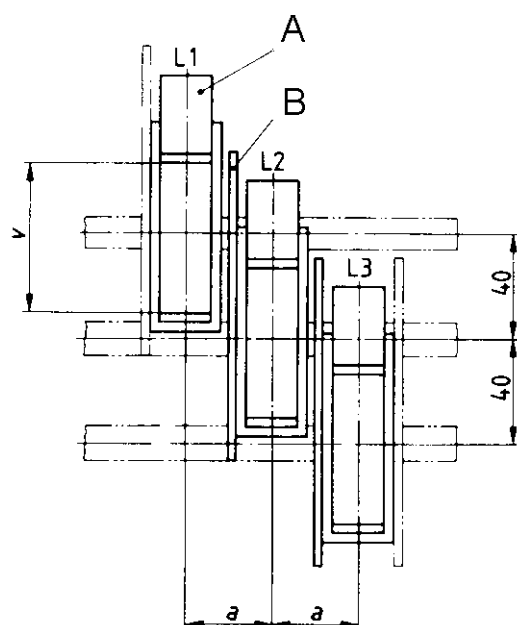
4) Only for flat connections.

Figure 1(IC) – Busbar mounting bases, 1 pole

Dimensions en millimètres

Version O pour la connexion du haut

Version U pour la connexion du bas



- A barrette de connexion
- B paroi de séparation
- C zone de parties métalliques actives et d'autres composants
- D zone de contact, voir note 2)
- E écran de protection

IEC 161/02

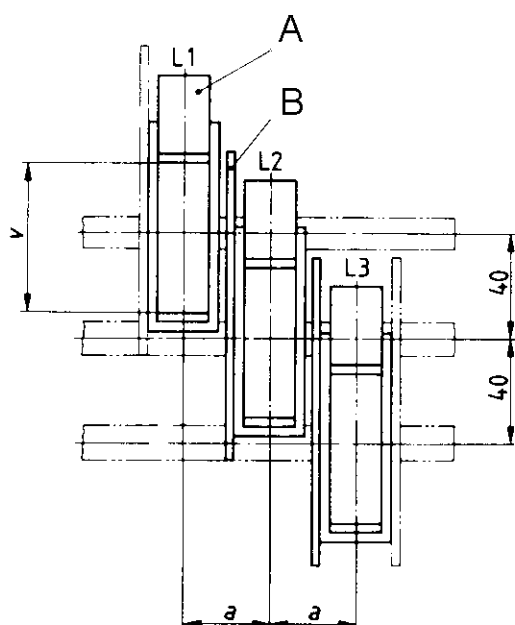
Taille	$a$	$v$	$r$	$g$	$h^{3)}$	$k$	$e_1^{4)}$	$l^{4)}$
	$\pm 1$		min.	$\pm 1$	$+2$ $-4$	$\pm 2,5$		
00	33	$56,5 \pm 1,5$	17	47	50	26,5	10	18

Pour les notes 1) à 4) voir la figure 1(IC).

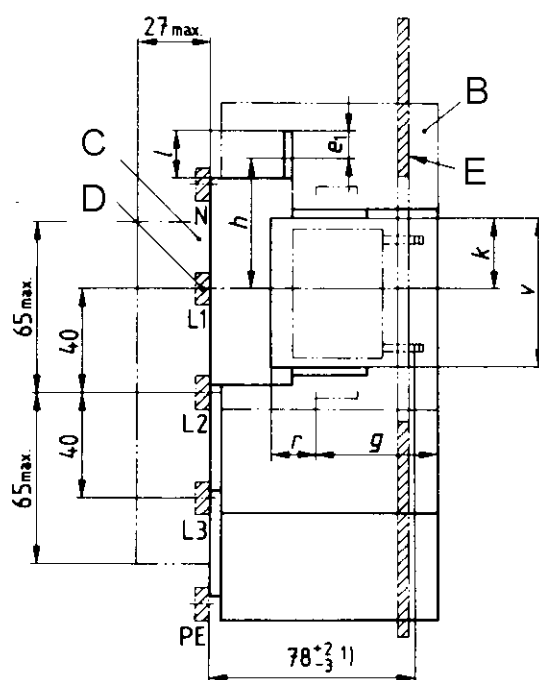
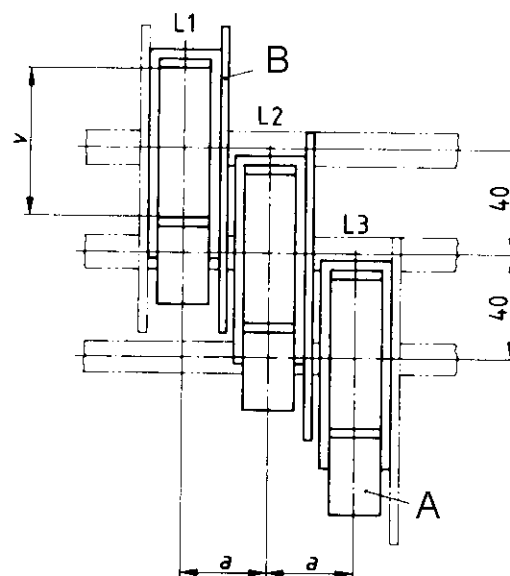
Figure 2(IC) – Socles pour montage sur jeu de barres, 3 pôles

Dimensions in millimetres

Version O for top connection



Version U for bottom connection



- A connection strip  
 B partition wall  
 C area of live metal parts and other components  
 D contact area, see footnote 2)  
 E protection shield

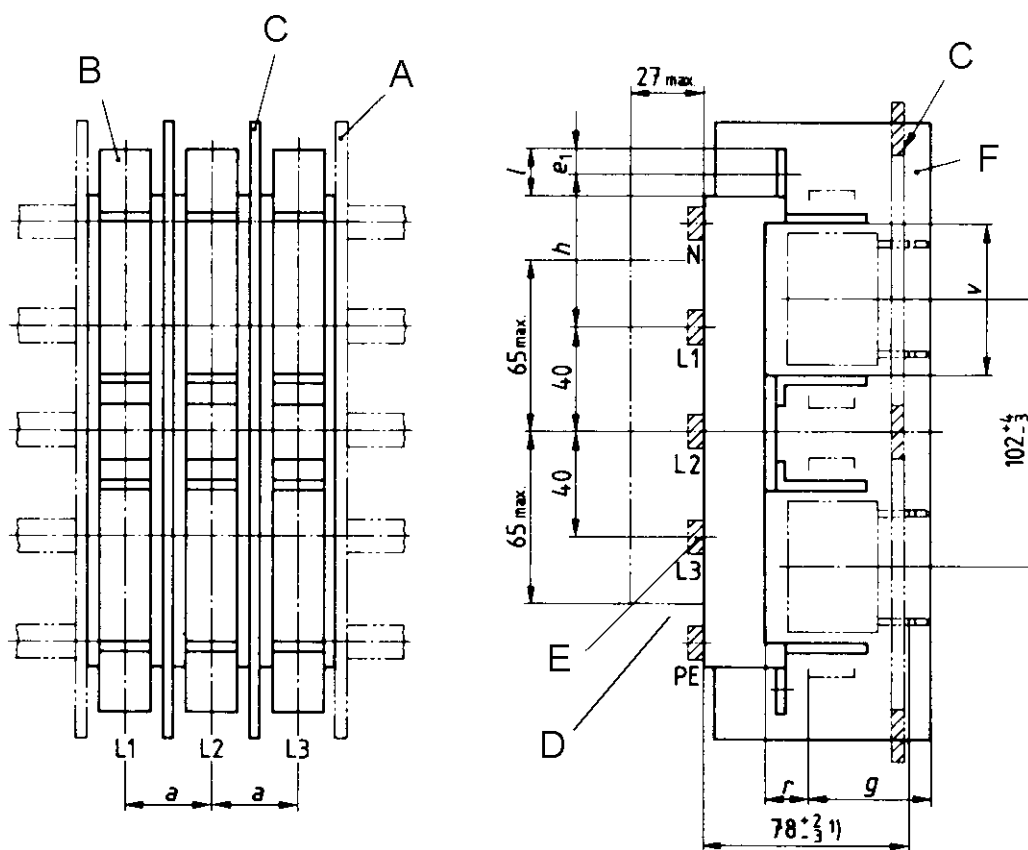
IEC 161/02

Size	$a$ $\pm 1$	$v$	$r$ min.	$g$ $\pm 1$	$h^{3)}$ $+2$ $-4$	$k$ $\pm 2,5$	$e_1^{4)}$	$l^{4)}$
00	33	$56,5 \pm 1,5$	17	47	50	26,5	10	18

For footnotes 1) to 4) see figure 1(IC).

Figure 2(IC) – Busbar mounting bases, 3 pole

Versions O et U pour les connexions du haut et du bas



IEC 162/02

- A paroi de séparation extérieure
- B barrette de connexion
- C paroi de séparation
- D zone de parties métalliques actives et d'autres composants
- E zone de contact, voir note 2)
- F écran de protection

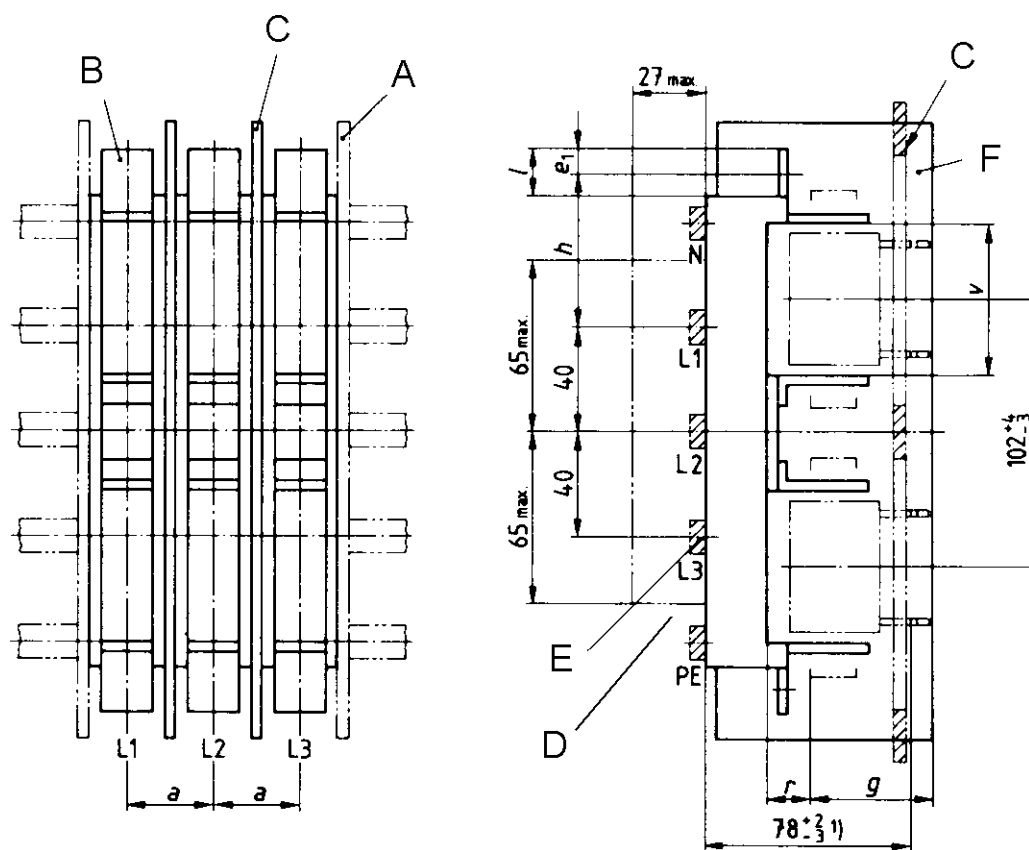
Taille	$a$ $\pm 1$	$v$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$g$ $\pm 1$	$h^{3)}$ $+2$ $-4$	$e_1^{4)}$	$l^{4)}$
00	33	$56,5 \pm 1,5$	17	47	50	10	18

Pour les notes 1) à 4) voir la figure 1(IC).

**Figure 3(IC) – Socles pour montage sur jeu de barres, taille 00, 2 × 3 pôles (socles associés en tandem)**

Dimensions in millimetres

Versions O and U for top and bottom connection



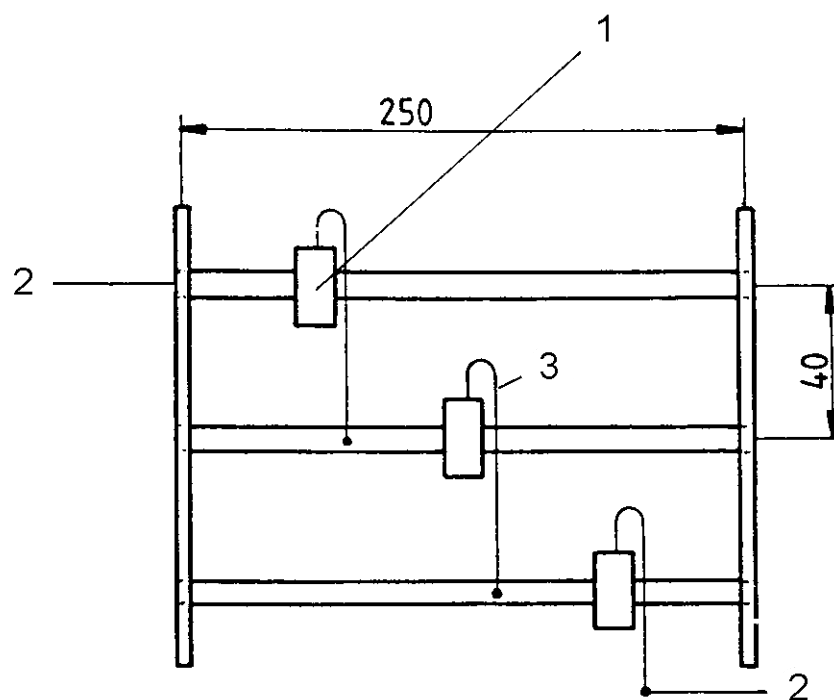
- A outer partition wall  
 B connection strip  
 C partition wall  
 D area of live metal parts and other components  
 E contact area, see footnote 2)  
 F protection cover

IEC 162/02

Size	$a$ $\pm 1$	$v$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$g$ $\pm 1$	$h^{3)}$ $+2$ $-4$	$e_1^{4)}$	$l^{4)}$
00	33	$56,5 \pm 1,5$	17	47	50	10	18
For footnotes 1) to 4), see figure 1(IC).							

Figure 3(IC) – Busbar mounting base, size 00, 2 x 3 pole (tandem fuse-base)

*Dimensions en millimètres*



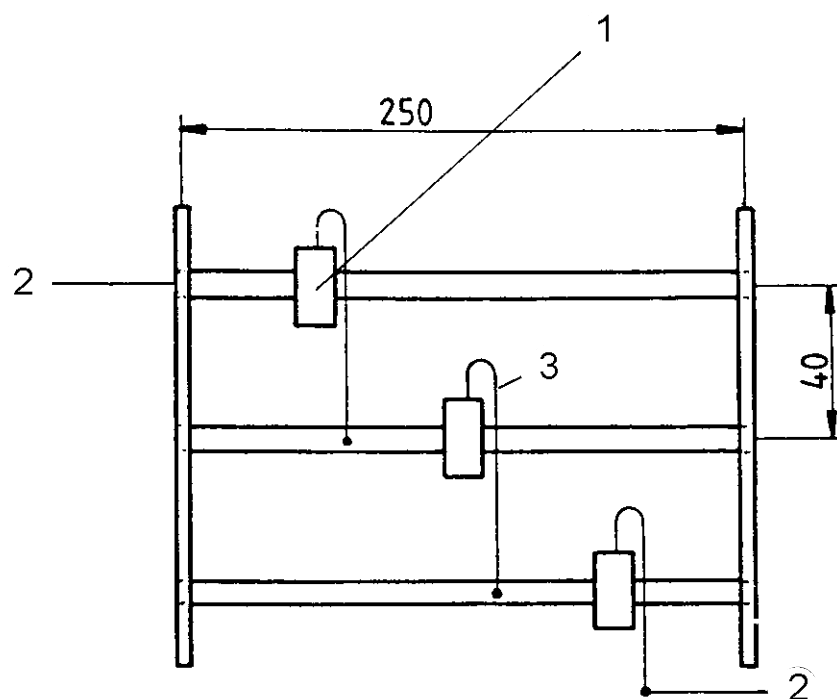
IEC 163/02

- 1 pôle simple (les trois pôles peuvent constituer une unité)
- 2 connexion
- 3 câble; la longueur de chaque câble est 1 m

**Figure 4a(IC) – Dispositif d'essai pour les socles unipolaires et tripolaires pour montage sur jeu de barres selon 8.3.1**



Dimensions in millimetres

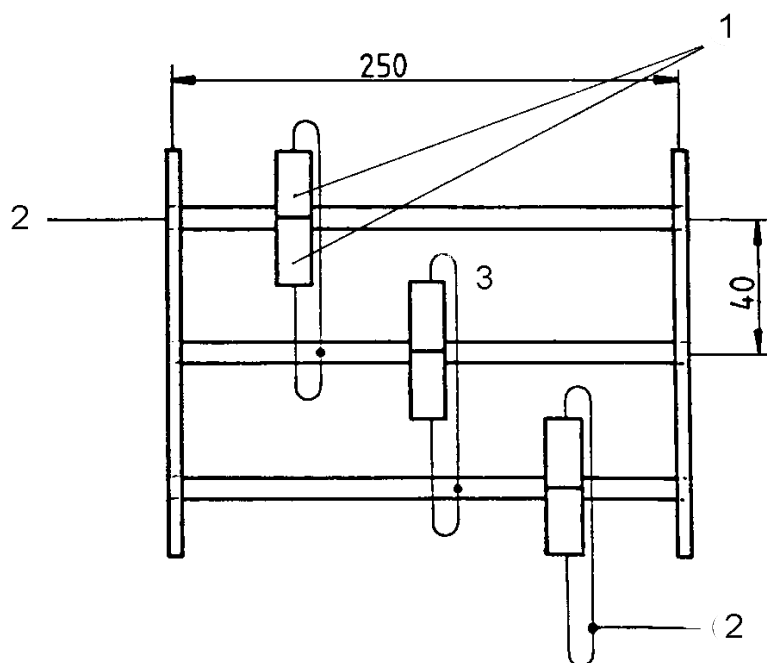


IEC 163/02

- 1 single pole (the three poles may be a unit)
- 2 connection
- 3 cable, length of each cable 1 m

**Figure 4a(IC) – Test arrangement for single-pole and triple-pole fuse-bases for busbar-mounting according to 8.3.1**

*Dimensions en millimètres*

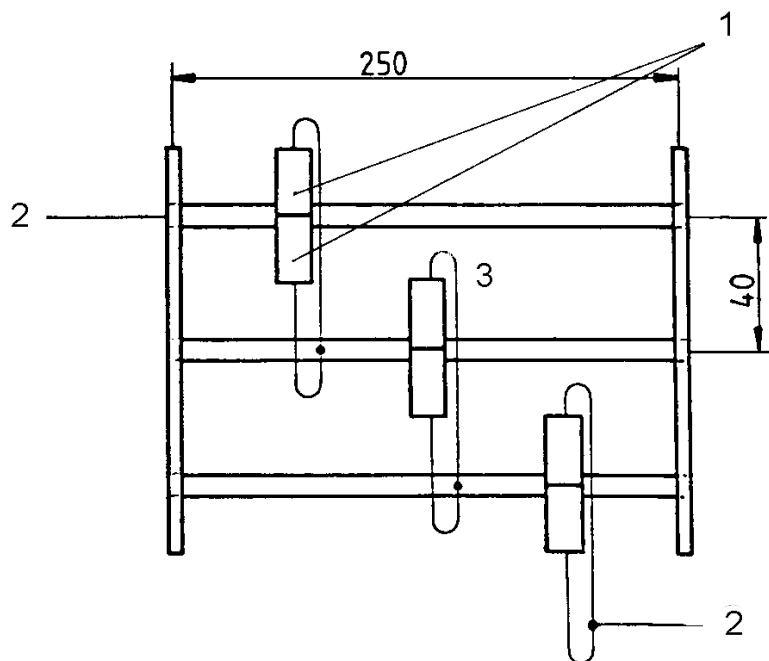


IEC 164/02

- 1 deux socles unipolaires associés en tandem  
(6 pôles simples =  $2 \times 3$  pôles peuvent constituer une unité)
- 2 connexion
- 3 câble; la longueur de chaque câble est 1 m

**Figure 4b(IC) – Dispositif d'essai pour deux et six socles unipolaires associés en tandem pour montage sur jeu de barres selon 8.3.1**

Dimensions in millimetres

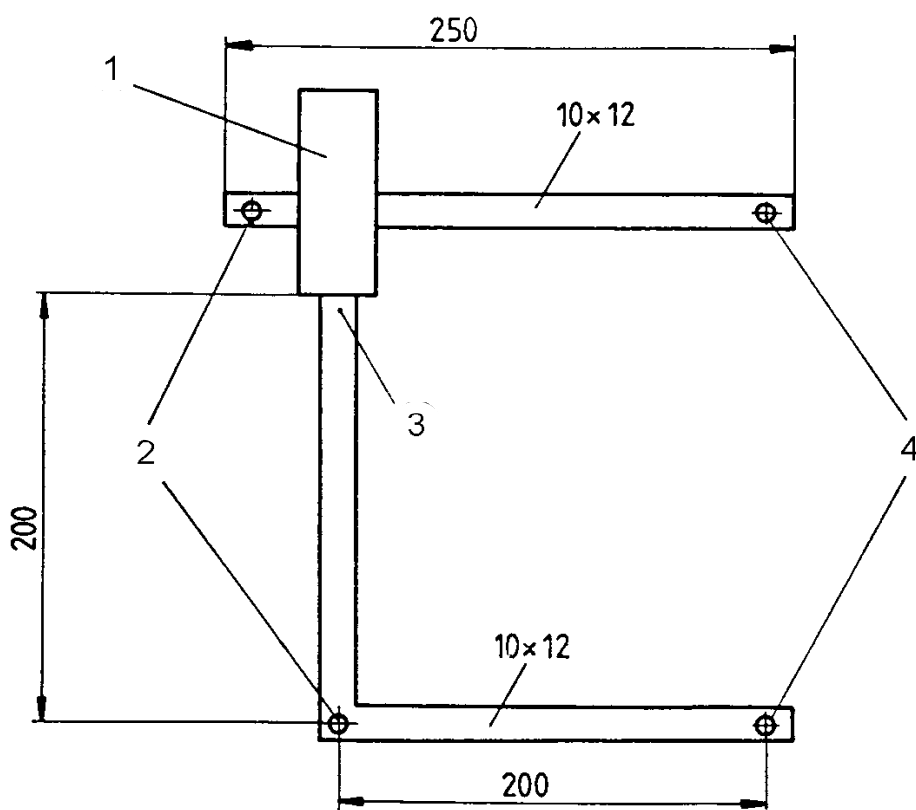


IEC 164/02

- 1 two single pole fuse-bases in tandem arrangement  
(6 single-poles =  $2 \times 3$  poles may be a unit)
- 2 connection
- 3 cable, length of each cable 1 m

**Figure 4b(IC) – Test arrangement for two single-pole and six single-pole fuse-bases in tandem arrangement for busbar-mounting according to 8.3.1**

Dimensions en millimètres

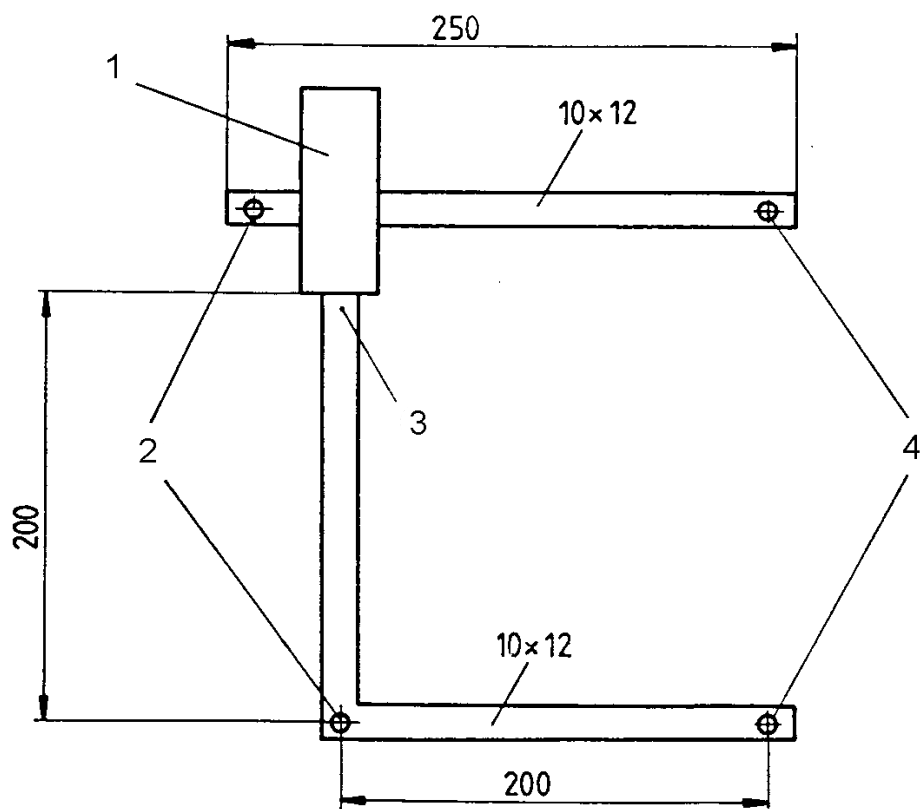


IEC 165/02

- 1 échantillon unipolaire (ou un pôle d'un échantillon multi-pôles)
- 2 support
- 3 un adaptateur est demandé pour le serrage de la borne
- 4 source

**Figure 5(IC) – Dispositif d'essai pour la vérification de la valeur de crête du courant admissible**

Dimensions in millimetres

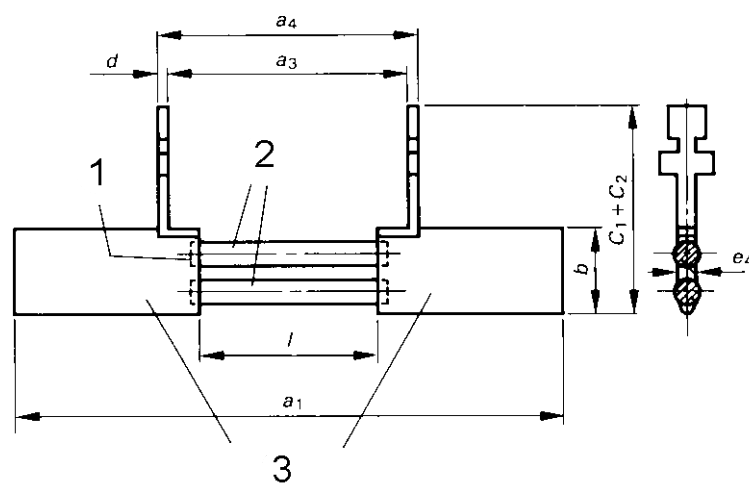


IEC 165/02

- 1 single pole sample (or one pole of a multi-pole sample)
- 2 support
- 3 for clamp terminal an adaptor is demanded
- 4 source

**Figure 5(IC) – Test arrangement for the verification of the peak withstand current**

Dimensions en millimètres



IEC 166/02

- 1 soudé
- 2 CuMn12Ni
- 3 alliage de cuivre argenté

Pour les dimensions des pattes d'accrochage et autres dimensions, voir la figure 1(I), dans la section I.

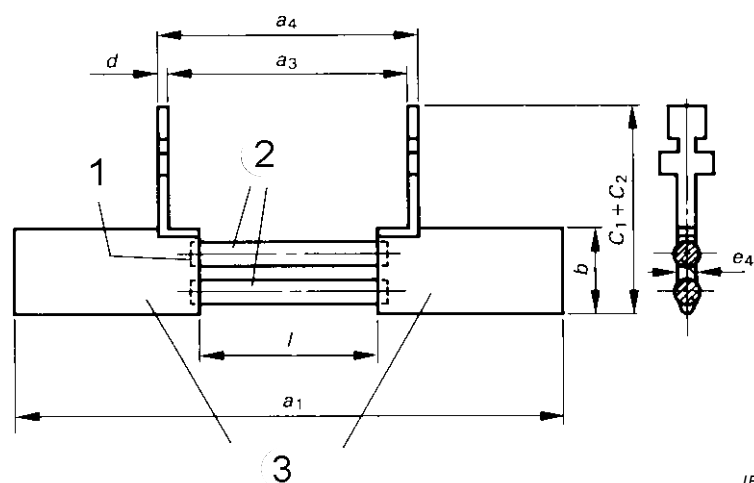
Taille	$I_n$ A	$I$	$P^*$ W	$R^{**}$ mΩ	Barres	
					Nombre	Diamètre
00	63	$30,5^{+0}_{-3}$	7,5	1,88	1	3,5

\* A  $I_n$  indiqué dans la seconde colonne.

\*\* Mesurée aux pattes d'accrochage, avec une tolérance de  $\pm 2\%$ .

Figure 6(IC) – Élément de remplacement conventionnel d'essai

Dimensions in millimetres



IEC 166/02

- 1 soldered
- 2 CuMn12Ni
- 3 copper alloy, silver plated

For the dimensions of the gripping lugs and other dimensions see figure 1(I), in section I.

Size	$I_n$ A	$l$	$P^*$ W	$R^{**}$ mΩ	Bars	
					Number	Diameter
00	63	$30,5^{+0}_{-3}$	7,5	1,88	1	3,5
* At $I_n$ shown in the second column. ** Measured at the gripping lugs; equalized with a tolerance of $\pm 2\%$ .						

Figure 6(IC) – Dummy fuse-link

## Section II – Fusibles avec éléments de remplacement à platines

### 1.1 Domaine d'application

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux fusibles avec éléments de remplacement à platines. Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 1 250 A et des tensions assignées inférieures ou égales à 690 V en courant alternatif et à 500 V en courant continu.

#### 5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Les valeurs maximales recommandées du courant assigné de l'élément de remplacement sont données dans les figures 1(II\*) 1a(II\*).

#### 5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur

Les valeurs maximales recommandées du courant assigné de l'ensemble porteur sont données dans la figure 2(II).

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

Les valeurs maximales de la puissance dissipée des éléments de remplacement sont données dans la figure 1(II).

Les valeurs maximales de la puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur sont données dans la figure 2(II).

### 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 la 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 données dans les figures 3(II) et 4(II). La tolérance sur la caractéristique temps-courant ne doit pas s'écarter de plus de  $\pm 10\%$  en ce qui concerne le courant.

#### 5.6.2 Courant et temps conventionnels

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

**Tableau II – Temps et courants conventionnels pour éléments de remplacement «gG»**

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

\* Se rapporte à la section II.



## Section II – Fuses with fuse-links for bolted connections

### 1.1 Scope

The following additional requirements apply to fuses with fuse-links having bolted connections. Such fuses have rated currents up to and including 1 250 A and rated voltages up to and including 690 V a.c. and up to and including 500 V d.c.

#### 5.3.1 Rated current of the fuse-link

The maximum preferred rated currents are given in figures 1(II\*) and 1a(II\*).

#### 5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The maximum preferred rated currents for the fuse-holder are given in figure 2(II).

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

The maximum values of power dissipation of fuse-links are given in figure 1(II).

The maximum values of rated power acceptance of fuse-holders are given in figure 2(II).

### 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, the time-current zones, excluding manufacturing tolerances, are given in figures 3(II) and 4(II). The tolerance on 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 current	
		$I_{nf}$	$I_f$
$I_n < 16$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$

---

\* Refers to section II.

### 5.6.3 Balises

Pour les éléments de remplacement «gG», les balises données dans la CEI 60269-1 et dans le tableau III s'appliquent.

**Tableau III – Balises pour des durées de préarc spécifiées d'éléments de remplacement «gG»**

$I_n$ A	$I_{min}$ (10 s) A	$I_{max}$ (5 s) A	$I_{min}$ (0,1 s) A	$I_{max}$ (0,1 s) A
2	3,4	5,0	4,6	7,5
4	6,5	10,5	10,0	18,5
6	10,0	18,0	17,0	35,0
10	18,0	36,0	35,0	60,0

### 5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le pouvoir de coupure assigné doit être de 80 kA en courant alternatif et de 40 kA en courant continu.

## 7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des éléments de remplacement et des socles sont données dans les figures 1(II) et 2(II).

### 7.1.2 Connexions, y compris les bornes

A l'étude.

## 7.9 Protection contre les chocs électriques

Lorsque des ensembles porteurs normalisés conformes à la figure 2(II) sont utilisés, le degré de protection contre les chocs électriques doit correspondre à au moins IP2X pour les trois états.

## 8.3 Vérification des limites d'échauffement et puissance dissipée

### 8.3.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai pour l'élément de remplacement est représentée à la figure 5(II). Le montage doit être vertical.

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

Les points de mesure de la puissance dissipée sont indiqués dans la figure 5(II).

## 8.4 Vérification du fonctionnement

### 8.4.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai pour l'élément de remplacement est représentée à la figure 5(II). Le montage doit être vertical.

## 8.5 Vérification du pouvoir de coupure

### 8.5.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai pour l'élément de remplacement est représentée à la figure 6(II).

### 5.6.3 Gates

For "gG" fuse-links the gates given in table III and in IEC 60269-1 apply.

**Table III – Gates for specified pre-arcing times of "gG" fuse-links**

$I_n$ A	$I_{min}$ (10 s) A	$I_{max}$ (5 s) A	$I_{min}$ (0,1 s) A	$I_{max}$ (0,1 s) A
2	3,4	5,0	4,6	7,5
4	6,5	10,5	10,0	18,5
6	10,0	18,0	17,0	35,0
10	18,0	36,0	35,0	60,0

### 5.7.2 Rated breaking capacity

The rated breaking capacity shall be 80 kA a.c. and 40 kA d.c.

## 7.1 Mechanical design

The dimensions of fuse-links and fuse-bases are given in figures 1(II) and 2(II).

### 7.1.2 Connections including terminals

Under consideration.

## 7.9 Protection against electric shock

Where standardized fuse-holders according to figure 2(II) are used, the degree of protection against electric shock shall be at least IP2X for all three stages.

## 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 figure 5(II). The test arrangement shall be mounted vertically.

### 8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

The points of measurement of power loss are given in figure 5(II).

## 8.4 Verification of operation

### 8.4.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement of the fuse-link is given in figure 5(II). The test arrangement shall be mounted vertically.

## 8.5 Verification of breaking capacity

### 8.5.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement of the fuse-link is given in figure 6(II).

### **8.5.8 Résultats à obtenir**

Les règles de la CEI 60269-1 s'appliquent; de plus, l'élément de remplacement doit fonctionner sans fusion du fil fin fusible et sans dommage du socle conventionnel.

### **8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts**

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

#### **8.10.1 Disposition du fusible**

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

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai doivent avoir les dimensions satisfaisant à la figure 1(II) pour les références qui sont logées dans les porte-fusibles normalisés de la figure 2(II).

La puissance dissipée des éléments de remplacement conventionnels d'essai doit correspondre à la puissance assignée maximale acceptée pour les porte-fusibles donnés en figure 2(II) lorsqu'ils sont essayés dans le socle conventionnel d'essai de puissance dissipée normalisé donné en figure 5(II).

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

#### **8.10.2 Méthode d'essai**

Le texte suivant est ajouté après le premier alinéa de 8.10.2 dans la CEI 60269-1.

Les valeurs d'essai suivantes sont à appliquer:

Courant d'essai:	courant conventionnel de non-fusion $I_{nf}$
Période avec charge:	25 % du temps conventionnel
Période sans charge:	10 % du temps conventionnel

Une tension d'essai inférieure à la tension assignée peut être utilisée.

#### **8.10.3 Résultats à obtenir**

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

Après 750 cycles, si nécessaire, la température ne doit pas excéder de plus de 20 K les valeurs mesurées avant le début des essais.

### **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 fuse wire and without mechanical damage to the rig.

### **8.10 Verification of non-deterioration of contacts**

8.10 of IEC 60269-1 applies.

#### **8.10.1 Arrangement of the fuse**

8.10.1 of IEC 60269-1 applies with the following addition.

The dummy fuse-links shall have dimensions that comply with figure 1(II) for those references that are accommodated in the standardized fuse-holders in figure 2(II).

The power dissipation of the dummy fuse-links shall be the maximum rated power acceptance of the fuse-holders given in figure 2(II) when tested in the standardized power dissipation test rig given in figure 5(II).

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

The following test values have to be applied:

Test current: conventional non-fusing current  $I_{nf}$

Load period: 25 % of the conventional time

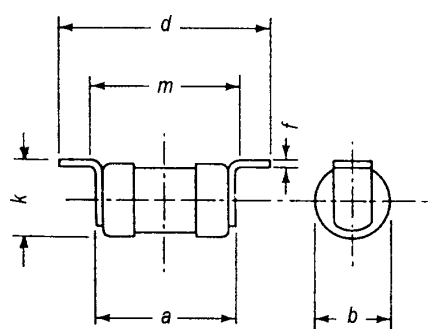
No-load period: 10 % of the conventional time

A test voltage lower than the rated voltage may be used.

#### **8.10.3 Acceptability of the results**

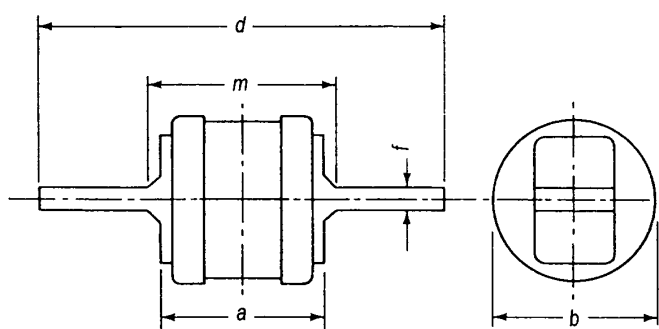
After 250 cycles, the measured temperature-rise values shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the tests by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature shall not exceed the values measured before the beginning of the tests by more than 20 K.



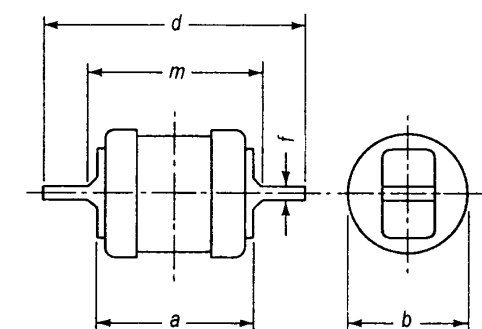
IEC 152/96

Elément de remplacement, taille A



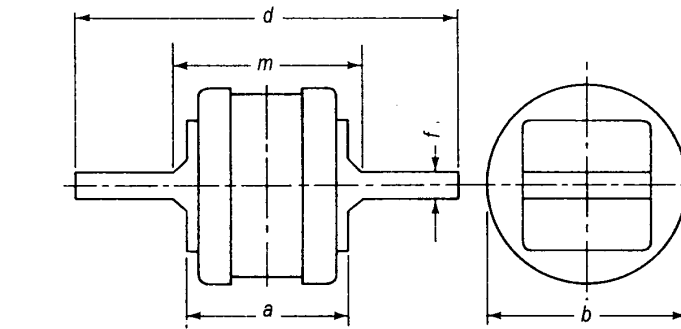
IEC 153/96

Elément de remplacement, taille C



IEC 154/96

Elément de remplacement, taille B



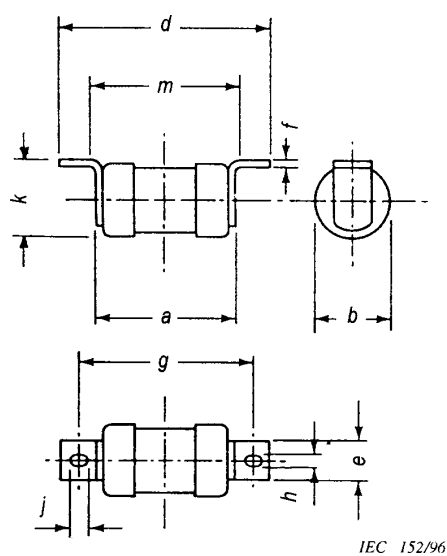
IEC 155/96

Elément de remplacement, taille D

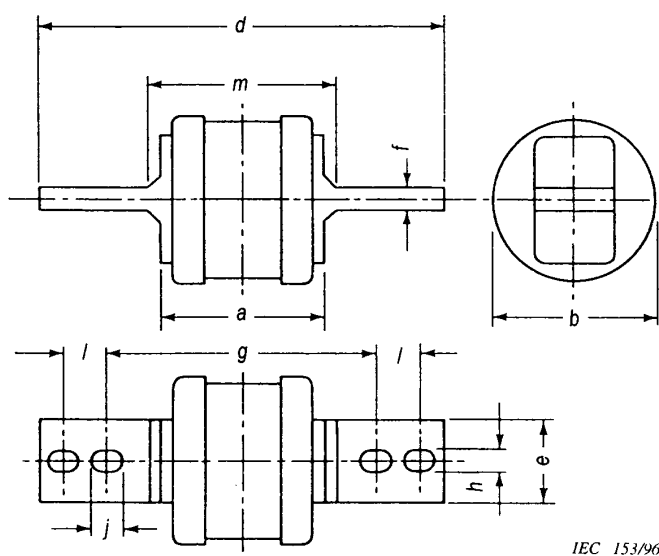
Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle d'éléments de remplacement, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

**Figure 1(II\*) – Éléments de remplacement à platines – Tailles A, B, C et D**

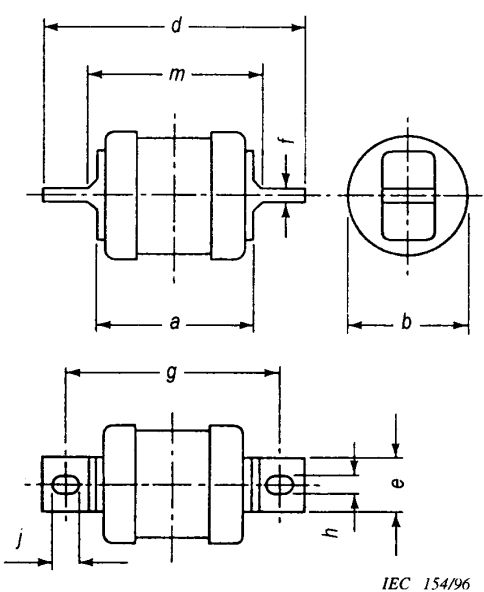
\* Se rapporte à la section II.



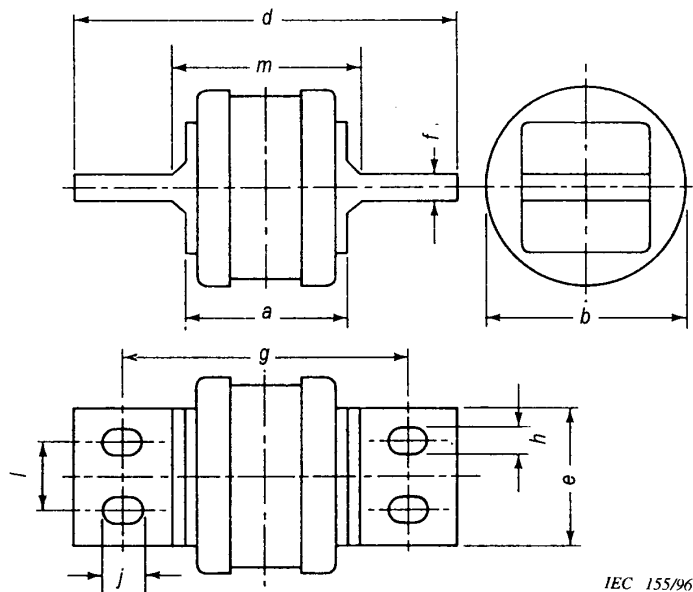
Size A fuse-link



Size C fuse-link



Size B fuse-link



Size D fuse-link

The drawings are not intended to govern the design of fuse-links except as regards the notes and dimensions shown.

**Figure 1(II\*) – Fuse-links for bolted connection – Sizes A, B, C and D**

\* Refers to section II.

Taille	Courant assigné maximal A	Puissance dissipée maximale W	a (max.) 1)2)	b (max.)	d (max.)	e (max.) 3)	f (max.) 3)		g (nom.)	h (nom.)	j (min.) 2)4)	k (max.)	l (nom.) 1)	m (max.)
A1	20	2,7	36,5	14,5	56	11,2	0,8	1,5	44,5	42	5,5	14,5	–	36,5
A2	32	4,4	57	24	86	9,2	0,8	1,5	73	5,5	7	25,5	–	60
A3	63	6,9	58	27	91	13	1,2	1,6	73	5,5	7	28	–	61
A4	100	9,1	70	37	111	20	2,4	3,2	94	8,7	9,5	38,5	–	74
B1	100	9,1	70	37	138	20	3,2	4	111	8,7	11	–	–	82
B2	200	17	77	42	138	20	3,2	4	111	8,7	11	–	–	82
B3	315	32	77	61	138	26	3,2	4,8	111	8,7	11	–	–	82
B4	400	40	83	66	138	26	4,8	6,6	111	8,7	11	–	–	89
C1	400	40	83	66	212	26	4,8	6,6	133	10,3	11	–	25,4	95
C2	630	55	85	77	212	26	6,3	7,8	133	10,3	11	–	25,4	95
C3	800	70	89	84	212	39	9,5	11,1	133	10,3	12,5	–	25,4	101
D1	1 250	100	89	102	200	64	9,5	12,7	149	14,3	16,5	–	31,8	95

*Dimensions en millimètres*

- 1) Dans toutes les tailles, la cote *a* comprend toute projection telle que têtes de rivet, mais la forme des platines entre les cotes *a* et *m* sera limitée par une droite formant un angle de 45° avec la surface de contact.
- 2) Tous les trous de fixation sont allongés comme indiqué par *j*, afin de tenir compte d'éventuelles tolérances de fabrication sur la cote *a*.
- 3) Les cotes *e* et *f* correspondent aux épaisseurs nominales du matériau auxquelles s'appliquent les tolérances de fabrication conformément aux normes relatives aux matières premières considérées.
- 4) Pour les éléments de remplacement des tailles A1 à A4, les encoches de fixation peuvent être prolongées dans la direction axiale ou latérale pour former des encoches ouvertes.

**Figure 1(II\*) – (fin)**

#### Éléments de remplacement «gM» normalisés

Taille	Valeurs assignées normalisées	Courant assigné A	Caractéristique assignée A
A1	20M25	20	25
A1	20M32	20	32
A2	32M40	32	40
A2	32M50	32	50
A2	32M63	32	63
A3	63M80	63	80
A3	63M100	63	100
A4 } A4 } A4 }	et B1 et B1 et B1	100M125 100M160 100M200	100 100 100
B2	200M250	200	250
B2	200M315	200	315

La puissance dissipée d'éléments de remplacement «gM» est inférieure aux valeurs données pour les éléments de remplacement «gG» de la même référence dimensionnelle.

**Figure 1a(II\*) – Éléments de remplacement à platines – Tailles A et B**

\* Se rapporte à la section II.



Size	Maximum rated current A	Maximum power dissipation W	<i>a</i> (max.) 1)2)	<i>b</i> (max.)	<i>d</i> (max.)	<i>e</i> (max.) 3)	<i>f</i> (max.) 3)		<i>g</i> (nom.)	<i>h</i> (nom.)	<i>j</i> (min.) 2)4)	<i>k</i> (max.)	<i>l</i> (nom.) 1)	<i>m</i> (max.)
A1	20	2,7	36,5	14,5	56	11,2	0,8	1,5	44,5	42	5,5	14,5	–	36,5
A2	32	4,4	57	24	86	9,2	0,8	1,5	73	5,5	7	25,5	–	60
A3	63	6,9	58	27	91	13	1,2	1,6	73	5,5	7	28	–	61
A4	100	9,1	70	37	111	20	2,4	3,2	94	8,7	9,5	38,5	–	74
B1	100	9,1	70	37	138	20	3,2	4	111	8,7	11	–	–	82
B2	200	17	77	42	138	20	3,2	4	111	8,7	11	–	–	82
B3	315	32	77	61	138	26	3,2	4,8	111	8,7	11	–	–	82
B4	400	40	83	66	138	26	4,8	6,6	111	8,7	11	–	–	89
C1	400	40	83	66	212	26	4,8	6,6	133	10,3	11	–	25,4	95
C2	630	55	85	77	212	26	6,3	7,8	133	10,3	11	–	25,4	95
C3	800	70	89	84	212	39	9,5	11,1	133	10,3	12,5	–	25,4	101
D1	1 250	100	89	102	200	64	9,5	12,7	149	14,3	16,5	–	31,8	95

*Dimensions in millimetres*

- 1) In all sizes, dimension *a* includes any projections such as rivet heads, but the design of the tags between dimensions *a* and *m* is limited by a line drawn at 45° to the contact surface.
- 2) All fixing holes are elongated as indicated by *j*, to allow for manufacturing tolerances on dimension *a*.
- 3) Dimensions *e* and *f*, are nominal material sizes and subject to manufacturing tolerances as specified in the relevant standards for the raw materials.
- 4) For A1 to A4 size fuse-links, the fixing slots may be extended either axially or laterally to form open-ended slots.

**Figure 1(II\*) – (concluded)**

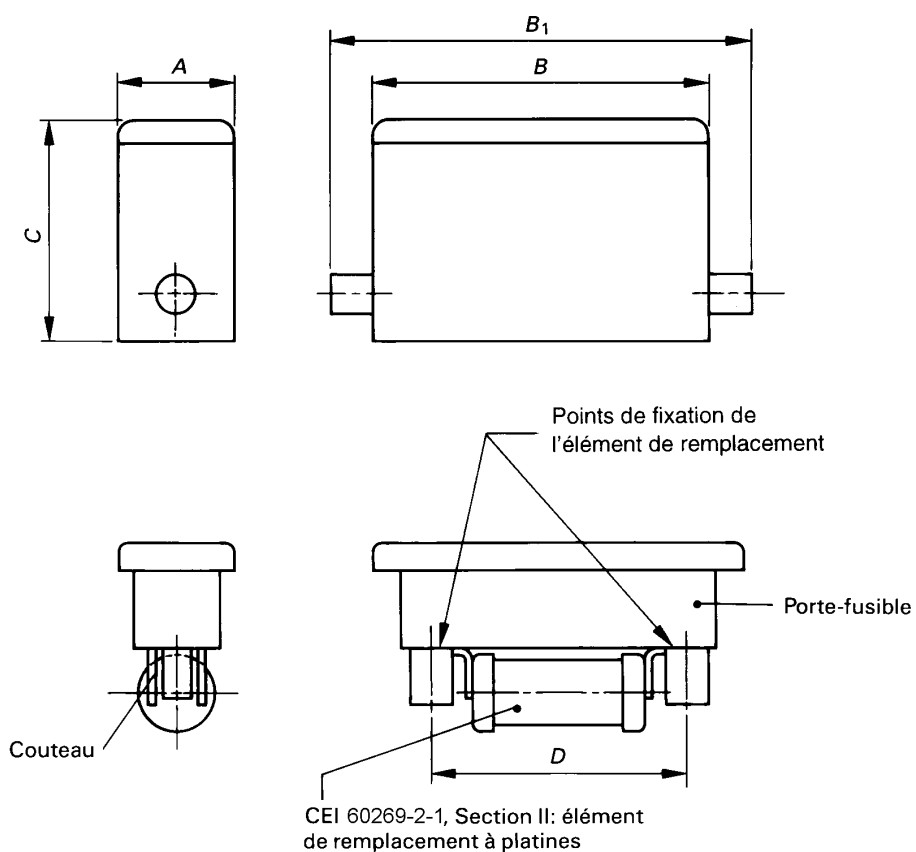
### Standardized "gM" fuse-links

Size	Standardized ratings	Current rating A	Characteristic rating A
A1	20M25	20	25
A1	20M32	20	32
A2	32M40	32	40
A2	32M50	32	50
A2	32M63	32	63
A3	63M80	63	80
A3	63M100	63	100
A4 } and B1	100M125	100	125
A4 } and B1	100M160	100	160
A4 } and B1	100M200	100	200
B2	200M250	200	250
B2	200M315	200	315

The power dissipation of "gM" fuse-links is lower than the values given for "gG" fuse-links in the same dimensional references.

**Figure 1a(II\*) – Fuse-links for bolted connection – Sizes A and B**

\* Refers to section II.

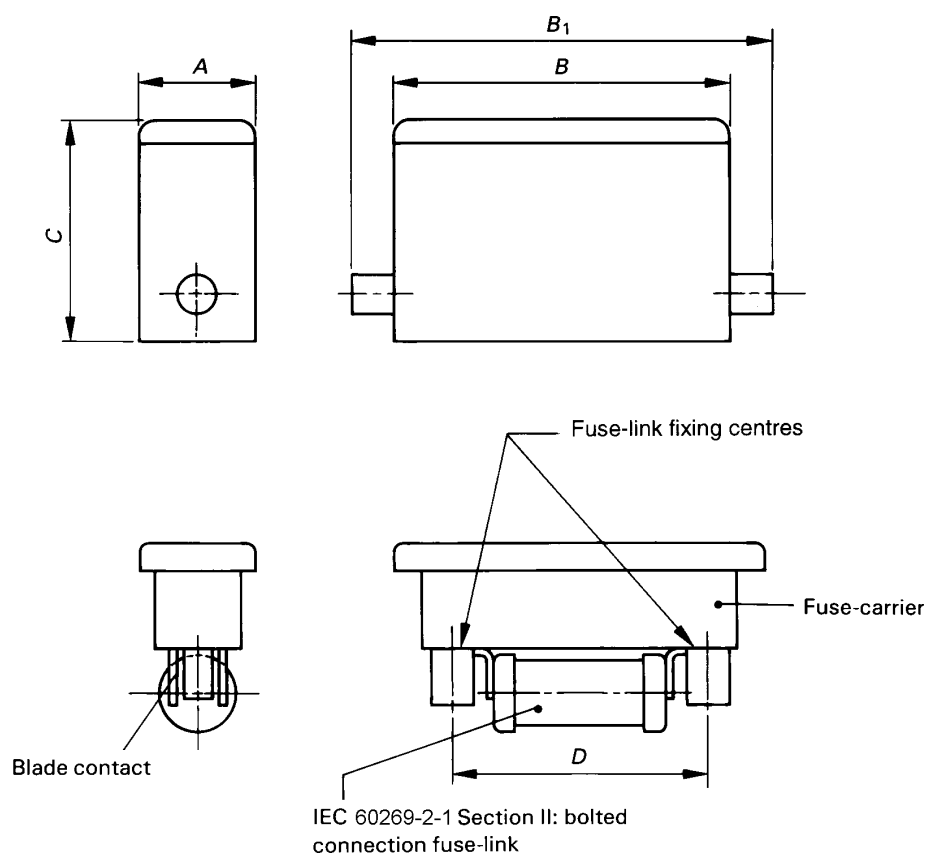


IEC 1978/99

Dimensions en millimètres

NOTE Le porte-fusible peut recevoir des éléments de remplacement à platine centrale ou déportée.

**Figure 2(II) – Ensemble porteur type (suite de la figure page 146)**

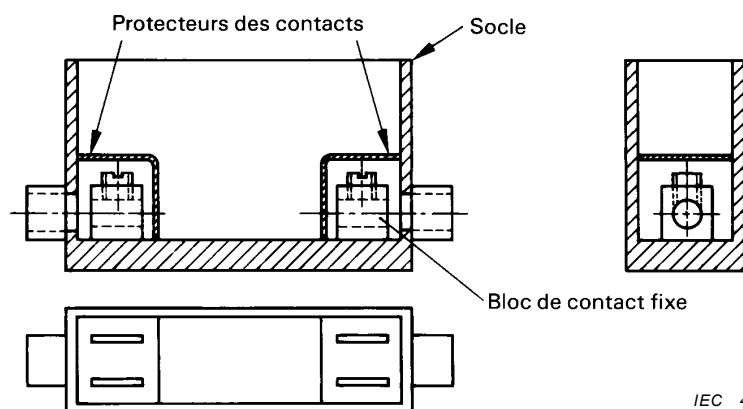


IEC 1978/99

*Dimensions in millimetres*

NOTE The fuse-carrier may accommodate centre tag or offset tag fuse-links.

**Figure 2(II) – Typical fuse-holder** (*figure continued on page 147*)



IEC 419/98

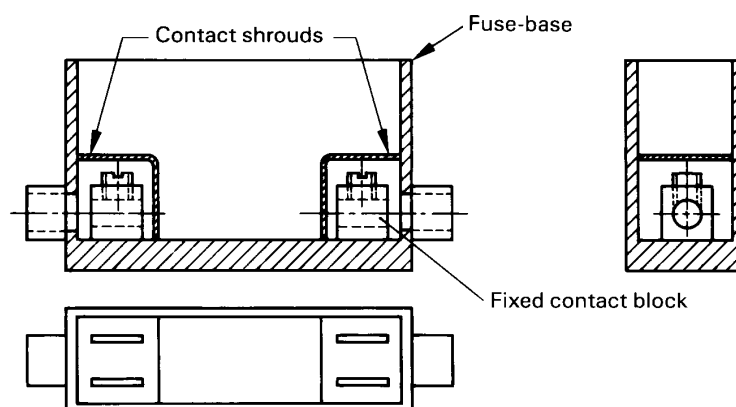
*Dimensions en millimètres*

NOTE Les ouvertures dans les protecteurs doivent assurer le degré de protection IP2X (CEI 60529).

Courant assigné maximal A	Puissance dissipable assignée maximale W	A max.	B max.	B1 max.	C max.	D max.	Élément de remplacement pouvant être inséré, taille
20	2,7	30	91	110	62	44,5	A1
32	4,4	35	114	134	75	73	A2
63	6,9	47	140	140	91	73	A3
100	9,1	61	175	175	121	94	A4
200	17,0	86	233	310	159	111	B1 + B2

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 2(II) – (fin)**



IEC 419/98

*Dimensions in millimetres*

NOTE Apertures in shrouds to give a degree of protection of IP2X (IEC 60529).

Maximum rated current	Maximum rated power acceptance	A	B	B1	C	D	Fuse-link accommodated, size
A	W	max.	max.	max.	max.		
20	2,7	30	91	110	62	44,5	A1
32	4,4	35	114	134	75	73	A2
63	6,9	47	140	140	91	73	A3
100	9,1	61	175	175	121	94	A4
200	17,0	86	233	310	159	111	B1 + B2

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 2(II) – (concluded)**

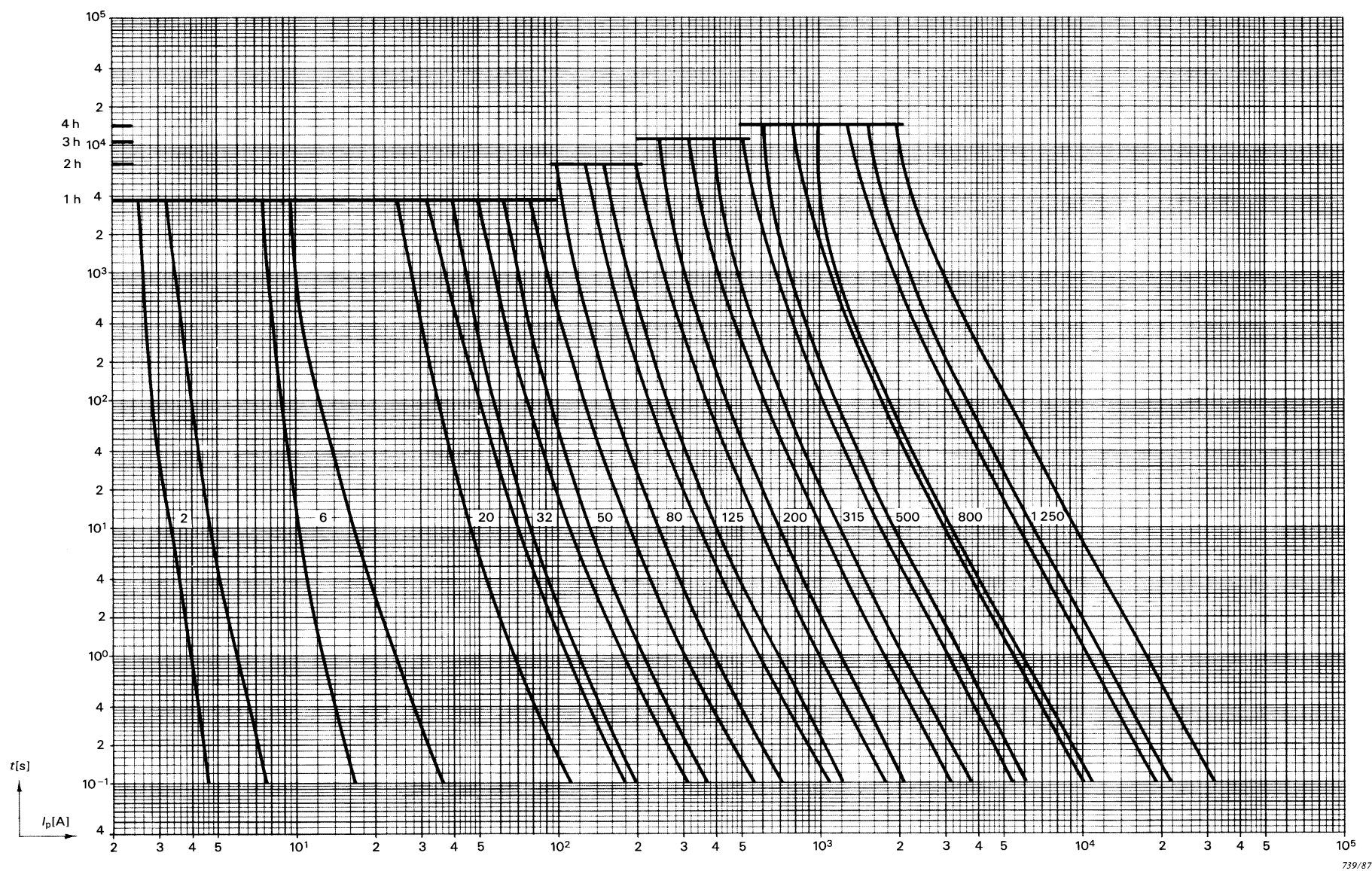


Figure 3(II) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»

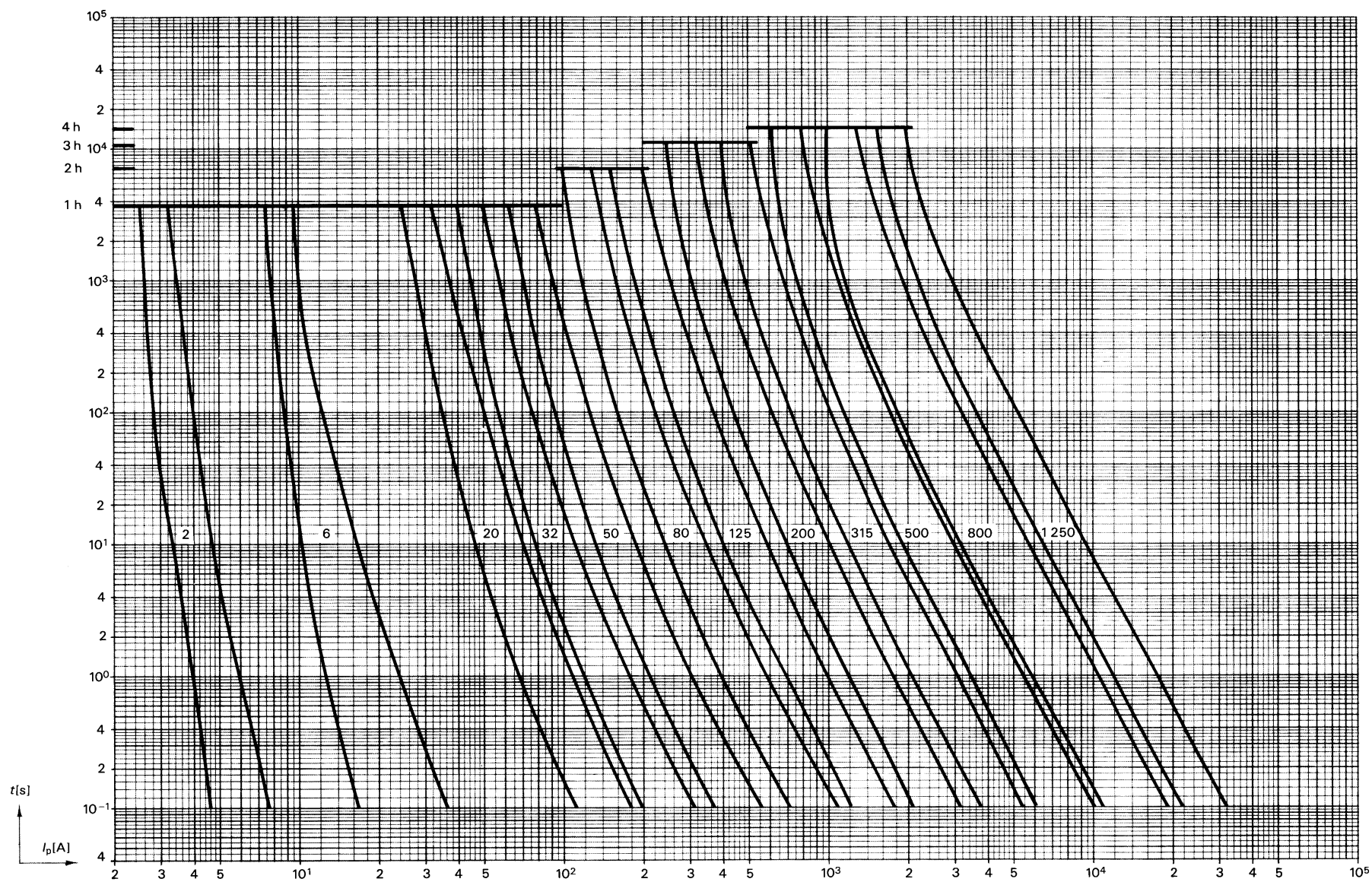
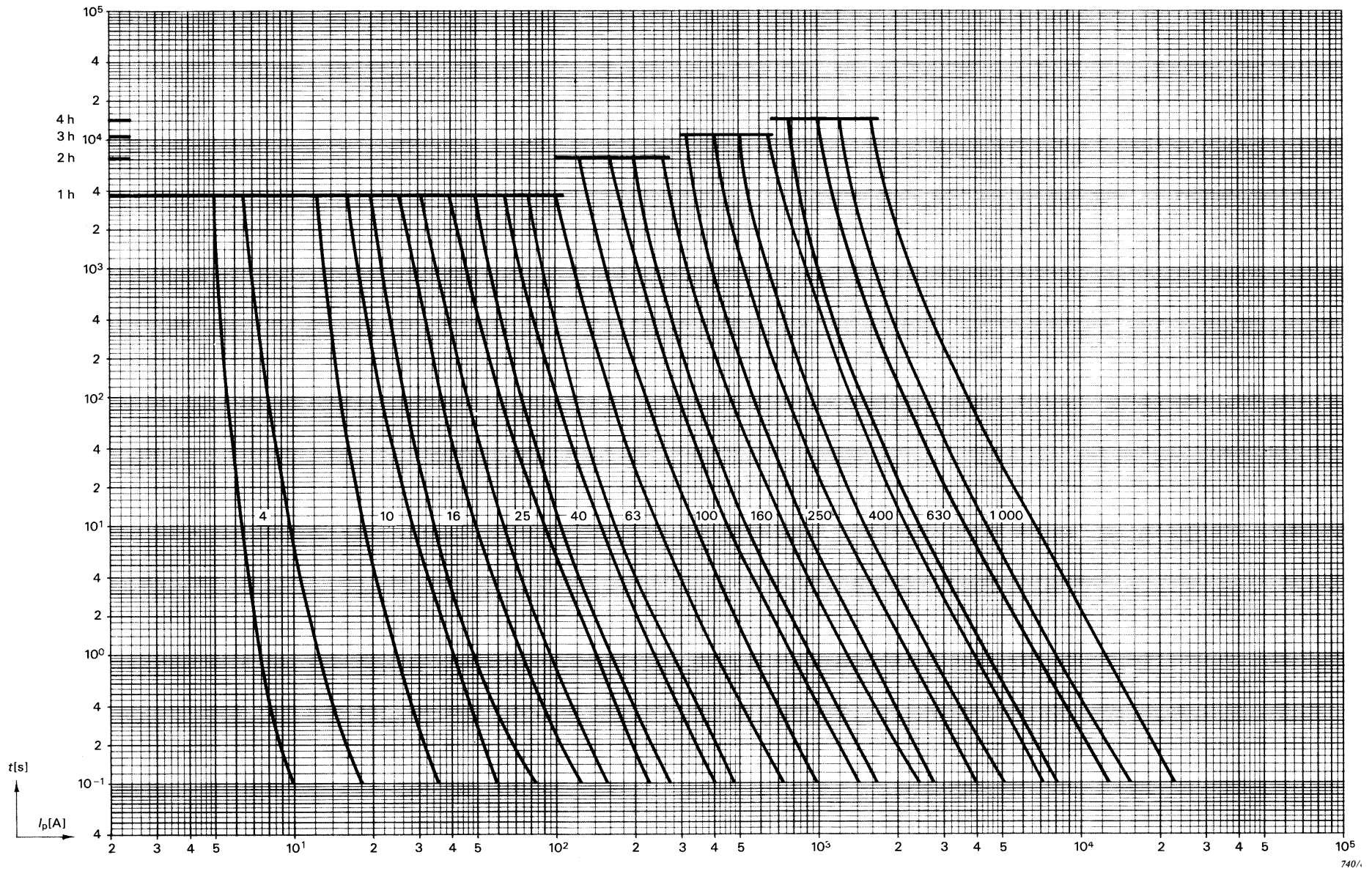


Figure 3(II) – Time-current zones for "gG" fuse-link





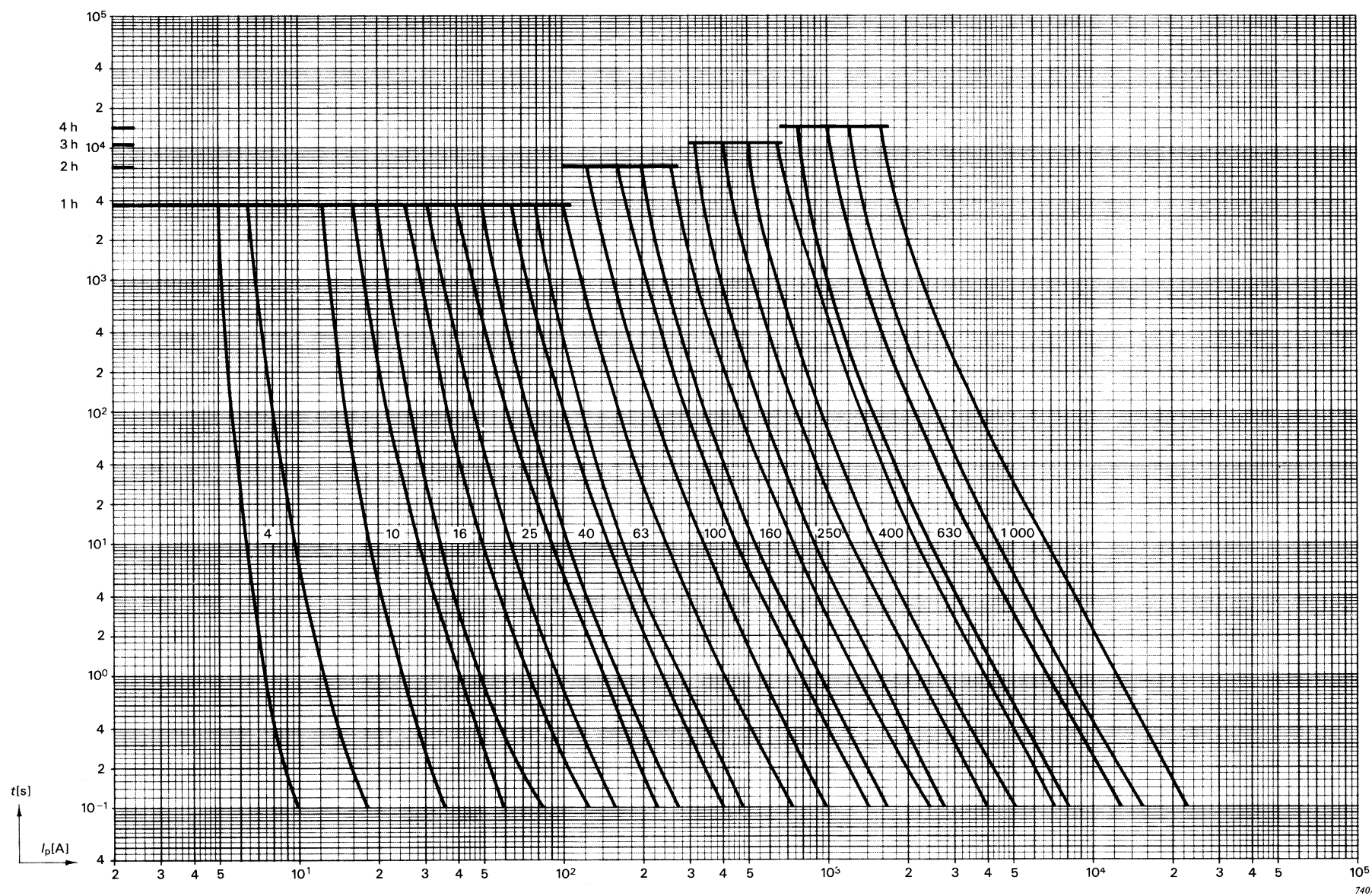
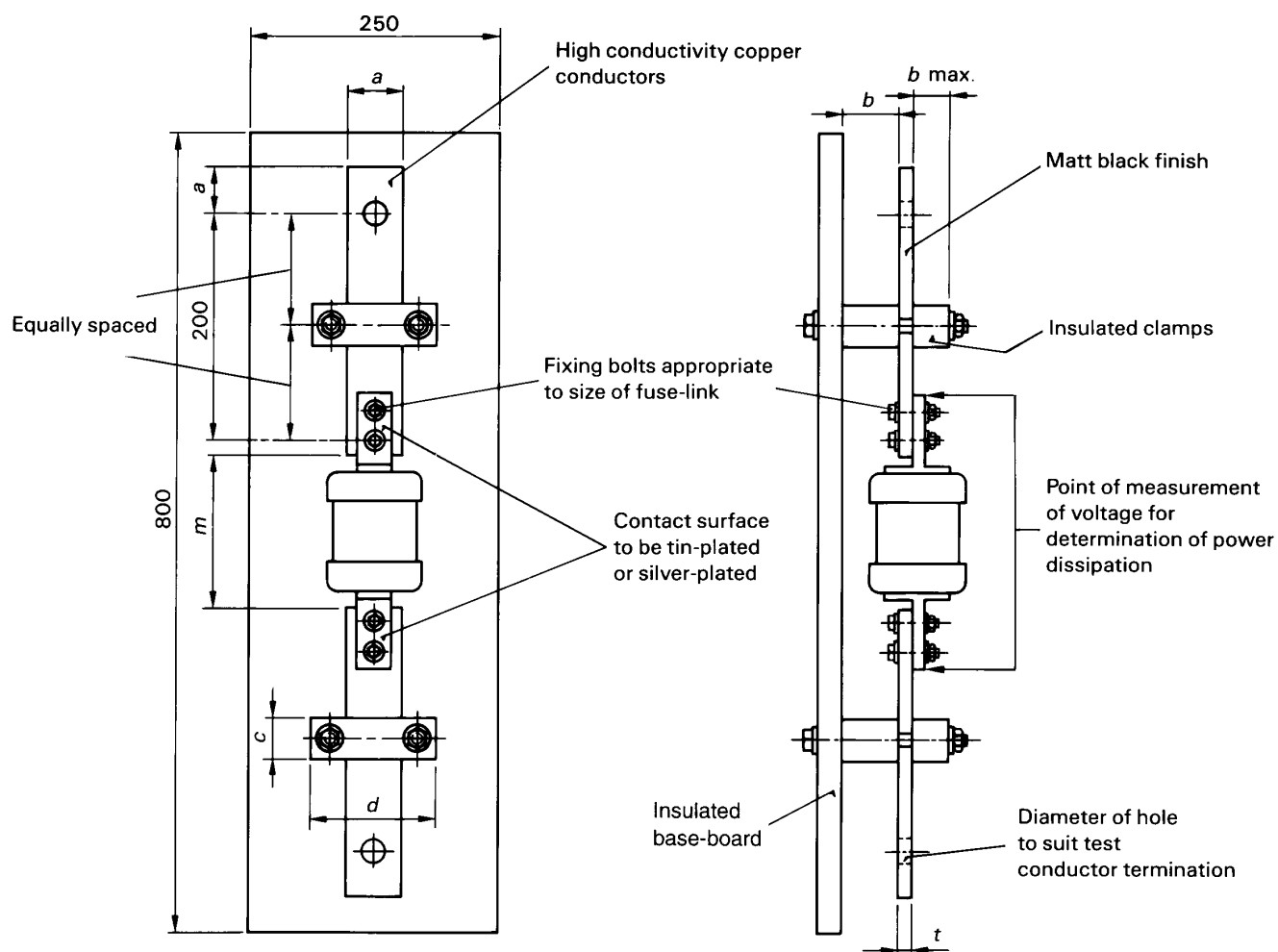


Figure 4(II) – Time-current zones for "gG" fuse-link



Elément de remplacement taille	Dimensions						Courants assignés en A jusqu'à
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	
A1	10	12,5	16	50	38	0,5	20
A2	10	12,5	16	50	61	0,5	32
A3	16	12,5	16	50	62	1,0	63
A4	20	25	25	70	75	1,6	100
B1	20	25	25	70	83	1,6	100
B2	20	25	25	70	83	5	200
B3	25	38	25	80	83	8	315
B4	25	38	25	80	90	10	400
C1	25	38	25	80	96	10	400
C2	32	38	25	80	96	12	630
C3	40	45	32	100	101	12	800
D1	80	60	45	160	96	10	1 250

**Figure 5(II) – Socle conventionnel d'essai pour la vérification de la puissance dissipée**



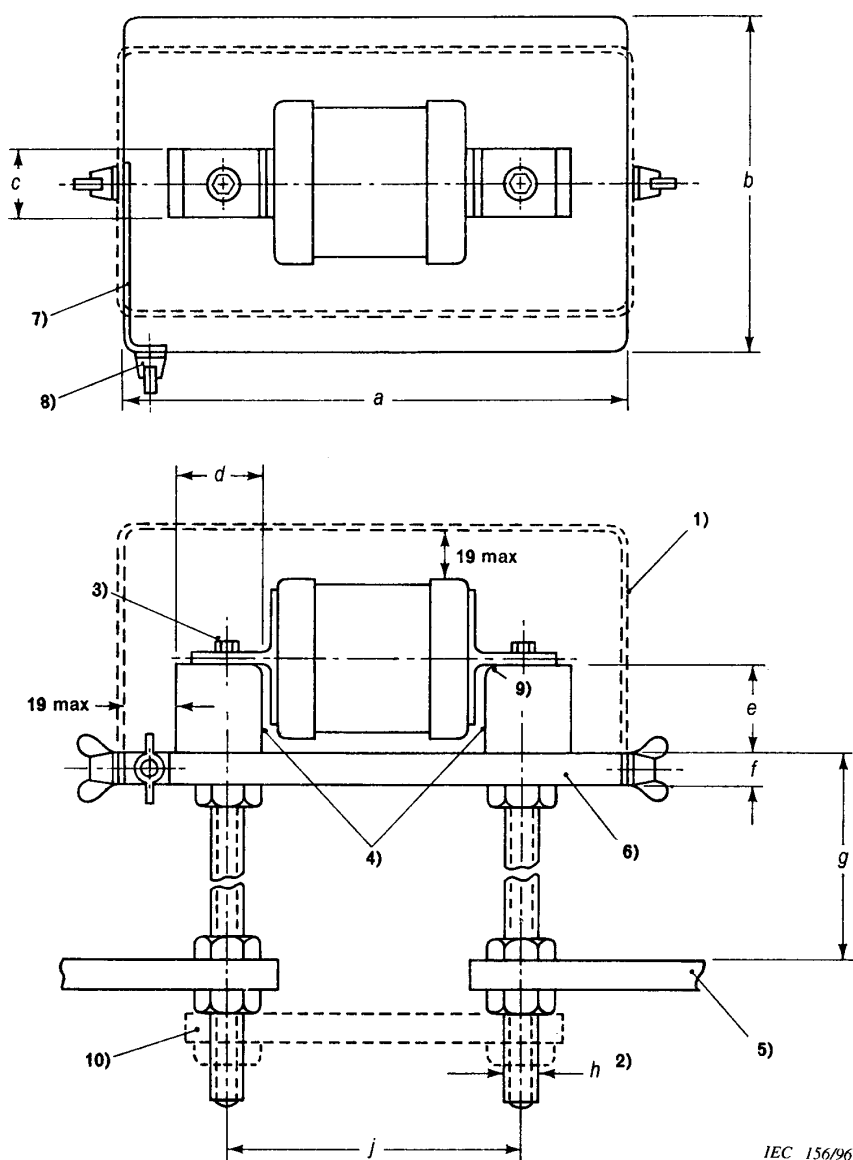
IEC 420/98

Dimensions in millimetres

NOTE Approximate dimensions are acceptable.

Fuse-link size	Dimensions						Current rating in A up to
	a	b	c	d	m	t	
A1	10	12,5	16	50	38	0,5	20
A2	10	12,5	16	50	61	0,5	32
A3	16	12,5	16	50	62	1,0	63
A4	20	25	25	70	75	1,6	100
B1	20	25	25	70	83	1,6	100
B2	20	25	25	70	83	5	200
B3	25	38	25	80	83	8	315
B4	25	38	25	80	90	10	400
C1	25	38	25	80	96	10	400
C2	32	38	25	80	96	12	630
C3	40	45	32	100	101	12	800
D1	80	60	45	160	96	10	1 250

Figure 5(II) – Power dissipation test rig

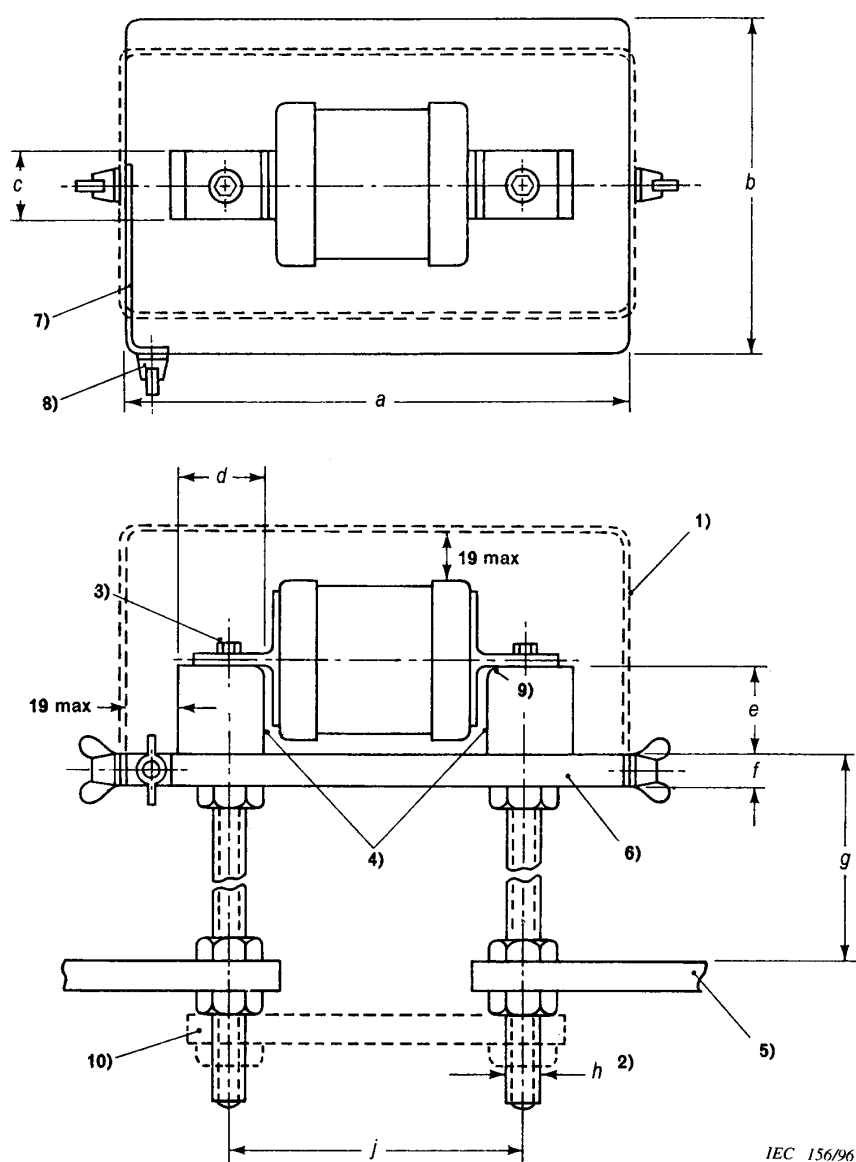


IEC 156/96

Dimensions en millimètres

Élément de remplacement taille	Courant assigné jusqu'à A	Dimensions								
		a	b	c	d	e	f	g	h	j
A1 à A4 B1 à B4	400	187	127	25	36,5	38	12	114	M12	111
C1 à C3	800	248	140	38	51	50	20	114	M20	159
D1	1 250	305	152	63	83	57	20	114	M24	159

Figure 6(II) – Socle conventionnel pour la vérification du pouvoir de coupe des éléments de remplacement à platines (suite de la figure page 156)



Dimensions in millimetres

Fuse-link, size	Current rating up to A	Dimensions								
		a	b	c	d	e	f	g	h	j
A1 to A4 B1 to B4	400	187	127	25	36,5	38	12	114	M12	111
C1 to C3	800	248	140	38	51	50	20	114	M20	159
D1	1 250	305	152	63	83	57	20	114	M24	159

**Figure 6(II) – Breaking capacity test rig for fuse-links for bolted connection**  
(figure continued on page 157)

- 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 mm<sup>2</sup> de surface. La courbure du recouvrement peut différer de celle qui est 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.
- 2) Boulons de raccordement en cuivre à conductivité élevée.
- 3) Centres des points de fixation; pour les éléments de remplacement A1 à A3, des adaptateurs appropriés de section minimale 25 mm × 6,3 mm doivent être utilisés.
- 4) A cet emplacement il est nécessaire de ménager un vide pour s'assurer que les embouts ne sont pas supportés par les blocs de contact.
- 5) La disposition des connexions du fusible 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.
- 6) Le socle est constitué d'une planche de stratifié à base de résine phénolique ayant une résistance au flambage d'au moins 85 MPa.
- 7) Bande en cuivre.
- 8) Borne de raccordement pour fusible en fil fin. Fusible en fil de cuivre fin d'un diamètre de 0,1 mm environ, de longueur libre minimale de 50 mm, raccordé entre cette borne et un point du circuit d'essai.
- 9) Chanfrein.
- 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 6(II) – (fin)**

- 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 mm<sup>2</sup> 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.
- 2) Connecting studs of high conductivity copper.
- 3) Fixing centres; for A1 to A3 fuse-links, suitable adapters of minimum section 25 mm × 6,3 mm shall be used.
- 4) A visible gap at this position is essential to ensure that the end caps are not supported by the contact blocks.
- 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).

The size of the copper conductors shall be selected according to the rated breaking capacity.

- 6) The base shall be made from phenolic resin bonded laminated sheet having a cross-breaking strength of not less than 85 MPa.
- 7) Copper strip.
- 8) Terminal for fine fuse-wire. Fine copper fuse wire of approximately 0,1 mm diameter, with a free length not less than 50 mm long connected between this terminal and one pole of the test supply.
- 9) Chamfer.
- 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 6(II) – (concluded)**

## Section III – Fusibles avec éléments de remplacement à capsules cylindriques

### 1.1 Domaine d'application

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux fusibles comportant des éléments de remplacement à capsules cylindriques avec ou sans percuteur satisfaisant aux normes dimensionnelles indiquées dans les figures 1(III\*) et 2(III\*). Leur courant assigné n'excède pas 125 A et leur tension assignée n'excède pas 690 V en courant alternatif.

### 5.2 Tension assignée

La tension assignée doit être de 400 V, 500 V ou 690 V en courant alternatif.

#### 5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement

Les courants assignés maximaux sont donnés dans le tableau K.

**Tableau K – Courant assigné maximal des éléments de remplacement à capsules cylindriques**

Taille	500 V en courant alternatif		690 V en courant alternatif	
	gG	aM	gG	aM
	$I_n$ A	$I_n$ A	$I_n$ A	$I_n$ A
10 × 38	25	16	10	
14 × 51	50	40**	25	25
22 × 58	100*	100*	50	50
* 125 A pour une tension de 400 V en courant alternatif.				
** 50 A pour une tension de 400 V en courant alternatif.				

#### 5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur

Les courants assignés maximaux sont donnés dans le tableau L.

**Tableau L – Courant assigné maximal de l'ensemble porteur**

Taille	500 V et 690 V en courant alternatif
	$I_n$ A
10 × 38	25
14 × 51	50
22 × 58	100*
* 125 A en cas d'utilisation d'un élément de remplacement du type 400 V.	

\* Se rapporte à la section III.



## Section III – Fuses with fuse-links having cylindrical contact caps

### 1.1 Scope

The following supplementary requirements apply to fuses with fuse-links having cylindrical caps with or without striker, complying with the dimensions indicated in figures 1(III\*) and 2(III\*), for rated currents not exceeding 125 A and for rated voltages up to and including 690 V a.c.

### 5.2 Rated voltage

For a.c. the standard values of rated voltages are 400 V, 500 V or 690 V.

#### 5.3.1 Rated current of the fuse-link

The maximum rated currents of the fuse-link are given in table K.

**Table K – Maximum rated current of fuse-links with cylindrical caps**

Size	500 V a.c.		690 V a.c.	
	gG	aM	gG	aM
	$I_n$ A	$I_n$ A	$I_n$ A	$I_n$ A
10 × 38	25	16	10	
14 × 51	50	40**	25	25
22 × 58	100*	100*	50	50
* 125 A for a voltage of 400 V a.c.				
** 50 A for a voltage 400 V a.c.				

#### 5.3.2 Rated current of the fuse-holder

The maximum rated currents of the fuse-holder are given in table L.

**Table L – Rated current of fuse-holders**

Size	500 V a.c. and 690 V a.c.
	$I_n$ A
10 × 38	25
14 × 51	50
22 × 58	100*
* 125 A if a fuse-link of 400 V is used.	

---

\* Refers to section III.

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

Les valeurs assignées maximales de puissance dissipée des éléments de remplacement sont données dans le tableau M. Elles s'appliquent pour une tension assignée de 500 V en courant alternatif. Les valeurs pour une tension de 690 V en courant alternatif sont à l'étude.

**Tableau M – Puissances dissipées assignées maximales d'un élément de remplacement, exprimées en watts**

Taille	10 × 38	14 × 51	22 × 58
gG	3	5	9,5
aM	1,2	3	7

Les valeurs assignées maximales de puissance dissipable des ensembles porteurs sont données dans le tableau N.

**Tableau N – Puissances dissipables assignées maximales pour un ensemble porteur, exprimées en watts, pour 500 V et 690 V en courant alternatif**

Taille	10 × 38	14 × 51	22 × 58
Puissance dissipable	3	5	9,5

## 5.6 Limites des caractéristiques temps-courant

Voir section I, paragraphe 5.6

## 6 Marquage

Voir section I, article 6

### 7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des éléments de remplacement et des socles sont données dans les figures 1(III) et 2(III).

Les éléments de remplacement avec percuteur doivent également satisfaire aux prescriptions dimensionnelles de la figure 1a(III).

#### 7.1.2 Connexions, y compris les bornes

Les bornes doivent pouvoir serrer les conducteurs de sections suivantes indiquées dans le tableau P.

**Tableau P – Gamme minimale des sections des conducteurs rigides devant pouvoir être raccordés**

Taille	10 × 38	14 × 51	22 × 58
Section mm <sup>2</sup>	1,5 à 6	2,5 à 16	4 à 50

### 7.7 Caractéristiques $I^2t$

Voir section I, paragraphe 7.7.

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

The maximum rated values of power dissipation of fuse-links are specified in table M. They apply for a rated voltage of 500 V a.c. The values for 690 V a.c. are under consideration.

**Table M – Maximum rated power dissipation of a fuse-link, expressed in watts**

Size	10 × 38	14 × 51	22 × 58
gG	3	5	9,5
aM	1,2	3	7

The maximum rated values of power acceptance of fuse-bases are given in table N.

**Table N – Maximum rated power acceptance of a fuse-holder of rated voltage of 500 V a.c. and 690 V a.c., expressed in watts**

Size	10 × 38	14 × 51	22 × 58
Power acceptance	3	5	9,5

## 5.6 Limits of time-current characteristics

See section I, subclause 5.6

## 6 Marking

See section I, clause 6

### 7.1 Mechanical design

The dimensions of fuse-links and fuse-bases are given in figures 1(III) and 2(III).

The fuse-links with strikers shall also comply with the dimensions given in figure 1a(III).

#### 7.1.2 Connections including terminals

The terminals are to be capable of accepting the following cross-sections in table P.

**Table P – Minimum range of cross-sections for rigid copper conductors**

Size	10 × 38	14 × 51	22 × 58
Cross-section mm <sup>2</sup>	1,5 to 6	2,5 to 16	4 to 50

### 7.7 $I^2t$ characteristics

See section I, subclause 7.7.

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

Voir section I, paragraphe 7.8.

## 7.9 Protection contre les chocs électriques

Voir section I, paragraphe 7.9.

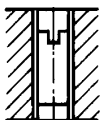
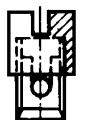
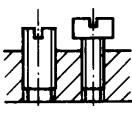
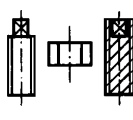
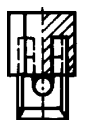
### 8.1.6 Essais des ensembles porteurs

Voir section I, paragraphe 8.1.6.

#### 8.3.1 Disposition du fusible

Les vis des bornes doivent être serrées en appliquant les couples donnés dans le tableau Q.

**Tableau Q – Couple de serrage à appliquer aux vis des bornes**

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

Le conducteur est déplacé après chaque desserrage de la vis ou de l'écrou.

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 écrous des bornes à capot taraudé serrés à l'aide d'un tournevis.

La colonne III s'applique aux autres vis serrées à l'aide d'un tournevis.

La colonne IV s'applique aux vis et écrous autres que les écrous des bornes à capot taraudé, serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

La colonne V s'applique aux écrous des bornes à capot taraudé qui sont serrés par d'autres moyens qu'un tournevis.

## 7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links

See section I, subclause 7.8.

## 7.9 Protection against electric shock

See section I, subclause 7.9.

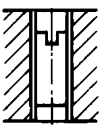
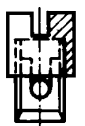
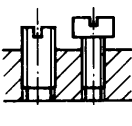
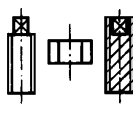

### 8.1.6 Testing of fuse-holders

See section I, subclause 8.1.6.

### 8.3.1 Arrangement of the fuse

The screws of the terminals are to be fastened by applying a torque which is given in table Q.

**Table Q – Torque to be applied to the terminal screws**

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

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

Column I applies to screws without heads if the screw when tightened does to 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 nuts of mantle terminals which are tightened by means of a screwdriver.

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

Column IV applies to screws and nuts other than nuts of mantle terminals, which are tightened by means other than a screwdriver.

Column V applies to nuts of mantle terminals which are tightened by means other than a screwdriver.

#### **8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur**

Les dimensions de l'élément de remplacement conventionnel d'essai doivent correspondre aux indications de la figure 1(III), sa puissance dissipée maximale doit être égale aux valeurs données dans le tableau N.

#### **8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement**

Voir section I, paragraphe 8.3.4.2

#### **8.4.3.6 Fonctionnement des indicateurs de fusion et des percuteurs éventuels**

Le paragraphe 8.4.3.6 de la CEI 60269-1 s'applique avec le complément suivant:

La saillie du percuteur en position armée ( $S_0$ ) ne doit pas être supérieure à 1 mm; après fonctionnement elle doit rester comprise entre 7 mm et 10 mm ( $S_1$ ).

La force exercée par le percuteur sur tout point compris entre ses positions extrêmes doit être de 2,5 N au moins et ne doit pas être supérieure à 20 N en fin de course.

Après fonctionnement, le percuteur doit rester solidaire de l'élément de remplacement.

Les éléments de remplacement avec percuteur peuvent ne pas comporter d'autre dispositif indicateur que le percuteur.

#### **8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensité**

Voir section I, paragraphe 8.7.4.

Le tableau H de la section I s'applique jusqu'au courant assigné de 125 A.

#### **8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts**

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

##### **8.10.1 Disposition du fusible**

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

Le fusible conventionnel d'essai doit avoir les dimensions indiquées en figure 1(III) et avoir la puissance dissipée maximale indiquée au tableau N.

##### **8.10.2 Méthode d'essai**

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

Les valeurs d'essai suivantes doivent être appliquées:

Courant d'essai	courant conventionnel de non-fusion $I_{nf}$
Période avec charge	25 % du temps conventionnel
Période sans charge	10 % du temps conventionnel

Une tension d'essai inférieure à la tension assignée peut être utilisée.

##### **8.10.3 Résultats à obtenir**

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

Après 750 cycles, si nécessaire, la température ne doit pas excéder de plus de 20 K les valeurs mesurées avant le début des essais.

#### **8.3.4.1 Temperature-rise of the fuse-holder**

The dummy fuse shall have the dimensions indicated in figure 1(III), and have the maximum power dissipation indicated in table N.

#### **8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link**

See section I, subclause 8.3.4.2

#### **8.4.3.6 Operation of indicating devices and strikers, if any**

Subclause 8.4.3.6 of IEC 60269-1 applies with the following addition:

The projection of the striker before operation ( $S_0$ ) shall not exceed 1 mm; after operation, it shall be between 7 mm and 10 mm ( $S_1$ ).

The force of the striker on all points between its final limits shall be at least 2,5 N and shall not exceed 20 N at the end of the travel.

After operation, the striker shall remain captive.

The fuse-links with striker may have no indicating device other than a striker.

#### **8.7.4 Verification of overcurrent discrimination**

See section I, subclause 8.7.4

Table H of section I is applicable up to the rated current of 125 A.

#### **8.10 Verification of non-deterioration of contacts**

8.10 of IEC 60269-1 applies.

##### **8.10.1 Arrangement of the fuse**

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

The dummy fuse shall have the dimensions indicated in figure 1(III) and have the maximum power dissipation indicated in table N.

##### **8.10.2 Test method**

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

The following test values have to be applied:

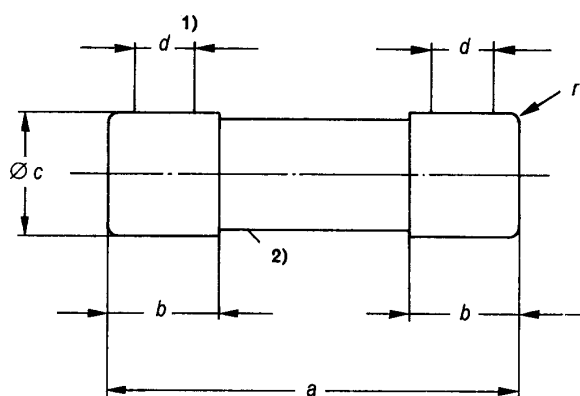
Test current	conventional non-fusing current $I_{nf}$
Load period	25 % of the conventional time
No-load period	10 % of the conventional time

A test voltage lower than the rated voltage may be used.

##### **8.10.3 Acceptability of test results**

After 250 cycles, the measured temperature-rise values shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the tests by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature shall not exceed the values measured before the beginning of the tests by more than 20 K.



IEC 157/96

*Dimensions en millimètres*

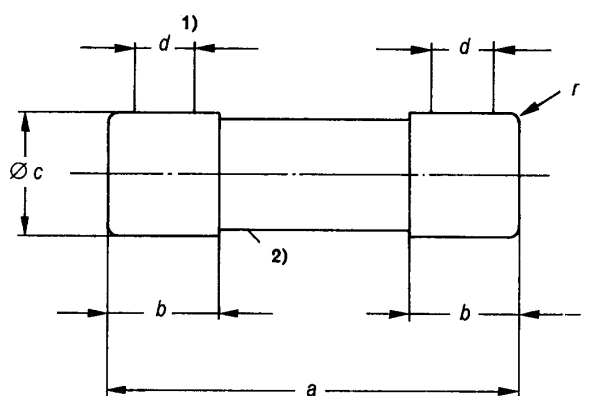
Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle d'éléments de remplacement, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

Taille	Puissance dissipée <sup>3)</sup> W	<i>a</i>	<i>b</i> max.	<i>c</i>	<i>d</i> min.	<i>r</i>
10 × 38	3	38 ± 0,6	10,5	10,3 ± 0,1	6	1,5 ± 0,5
14 × 51	5	51 <sup>+0,6</sup> <sub>-1</sub>	13,8	14,3 ± 0,1	7,5	2 ± 1
22 × 58	9,5	58 <sup>+0,1</sup> <sub>-2</sub>	16,2	22,2 ± 0,1	11	2 ± 1

**Figure 1(III\*) – Eléments de remplacement à capsules cylindriques**

\* Se rapporte à la section III.





IEC 157/96

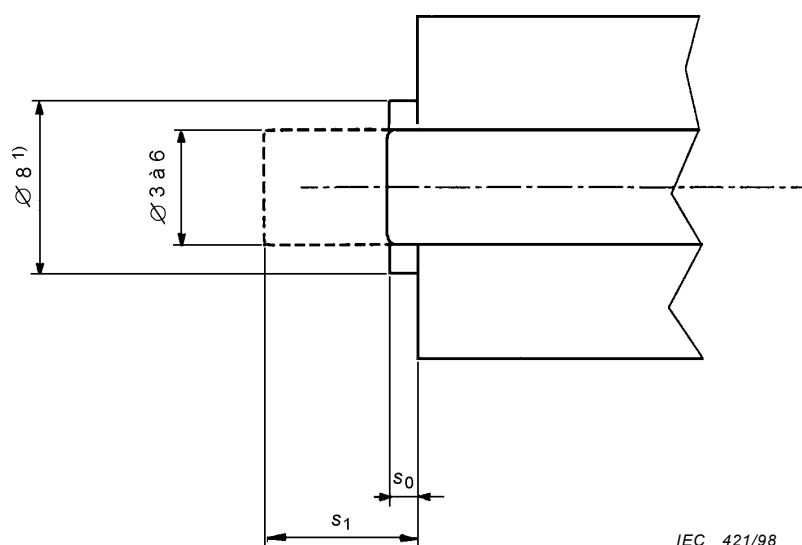
*Dimensions in millimetres*

The drawings are not intended to govern the design of fuse-links except as regards the notes and dimensions shown.

Size	Power dissipation <sup>3)</sup> W	<i>a</i>	<i>b</i> max.	<i>c</i>	<i>d</i> min.	<i>r</i>
10 × 38	3	38 ± 0,6	10,5	10,3 ± 0,1	6	1,5 ± 0,5
14 × 51	5	51 <sup>+0,6</sup> <sub>-1</sub>	13,8	14,3 ± 0,1	7,5	2 ± 1
22 × 58	9,5	58 <sup>+0,1</sup> <sub>-2</sub>	16,2	22,2 ± 0,1	11	2 ± 1

**Figure 1(III\*) – Fuse-links with cylindrical caps**

\* Refers to section III.



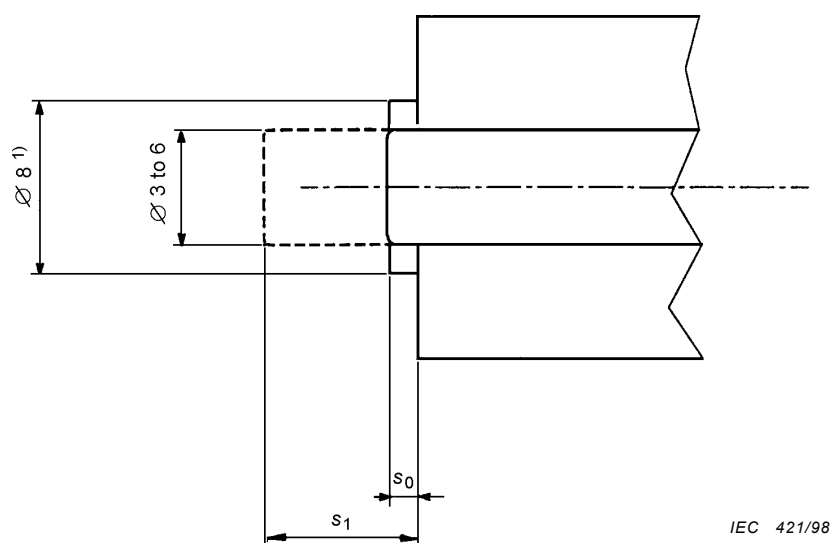
IEC 421/98

*Dimensions en millimètres*

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle d'élément de remplacement, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

1) Diamètre du cylindre dans lequel doit se trouver le percuteur

**Figure 1a(III) – Éléments de remplacement à capsules cylindriques avec percuteur**  
**Dimensions complémentaires pour tailles 14 × 51 et 22 × 58 seulement**



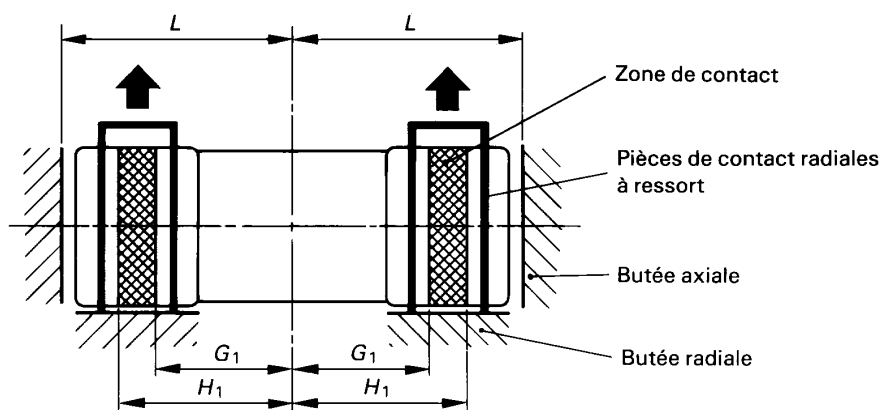
*Dimensions in millimetres*

The drawings are not intended to govern the design of fuse-links except as regards the notes and dimensions shown

1) Diameter of cylinder in which the striker must stay

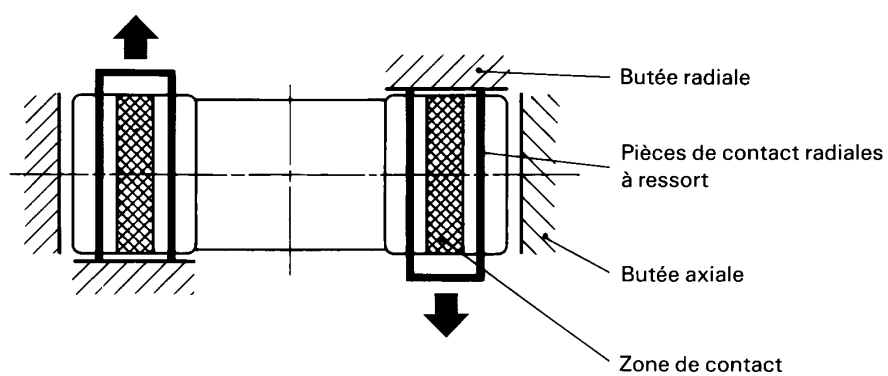
**Figure 1a(III) – Fuse-links with cylindrical contact caps with striker**  
**Additional dimensions for sizes 14 × 51 and 22 × 58 only**

Socle **A** Contacts sur les deux surfaces cylindriques



IEC 422/98

Socle **B** Contacts sur les deux surfaces cylindriques



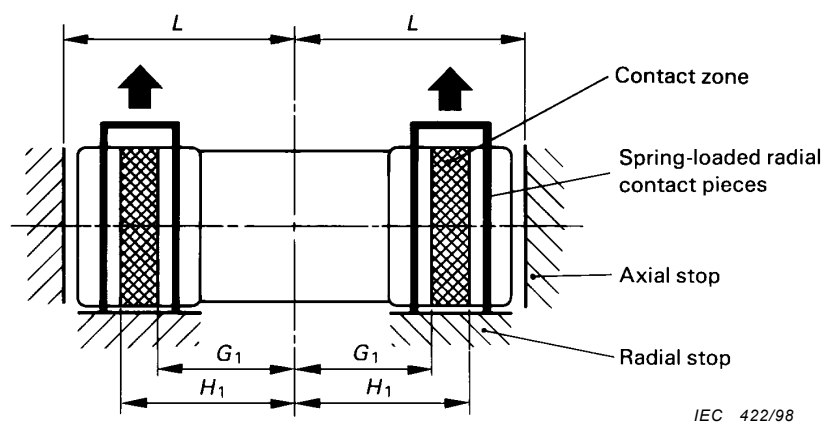
IEC 423/98

Dimensions en millimètres

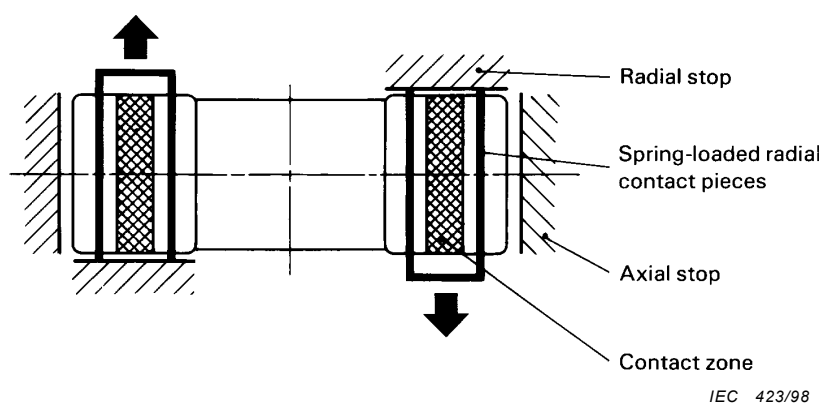
Taille	$I_n$ A	$G_1$ max.	$H_1$ min.	$L$ $^{+0.8}_0$
10 × 38	25	13	15,5	19,3
14 × 51	50	18	20,5	25,8
22 × 58	100	18	25	29

Figure 2(III) – Socle pour éléments de remplacement à capsules cylindriques (suite)

Base **A** Contact on two cylindrical caps



Base **B** Contact on two cylindrical caps

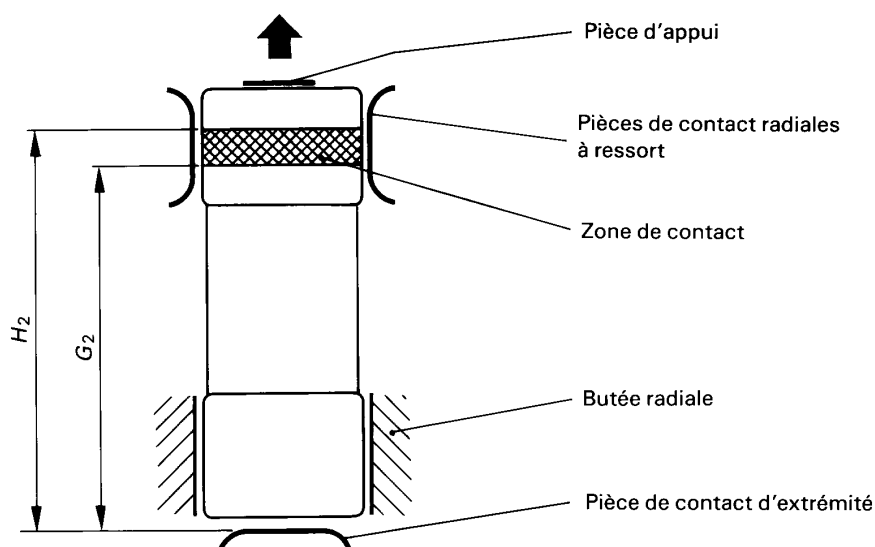


Dimensions in millimetres

Size	$I_n$ A	$G_1$ max.	$H_1$ min.	$L \begin{smallmatrix} +0,8 \\ 0 \end{smallmatrix}$
10 × 38	25	13	15,5	19,3
14 × 51	50	18	20,5	25,8
22 × 58	100	18	25	29

Figure 2(III) – Base for fuse-links with cylindrical caps (continued)

Socle C Un contact sur une surface cylindrique, l'autre sur une extrémité



IEC 424/98

Dimensions en millimètres

Taille	$I_n$ A	$G_2$ max.	$H_2$ min.
10 × 38	25	31,5	34,5
14 × 51	50	43	47
22 × 58	100	46	52

Les dessins ne sont pas destinés à imposer un modèle d'éléments de remplacement, sauf en ce qui concerne les notes et les dimensions indiquées.

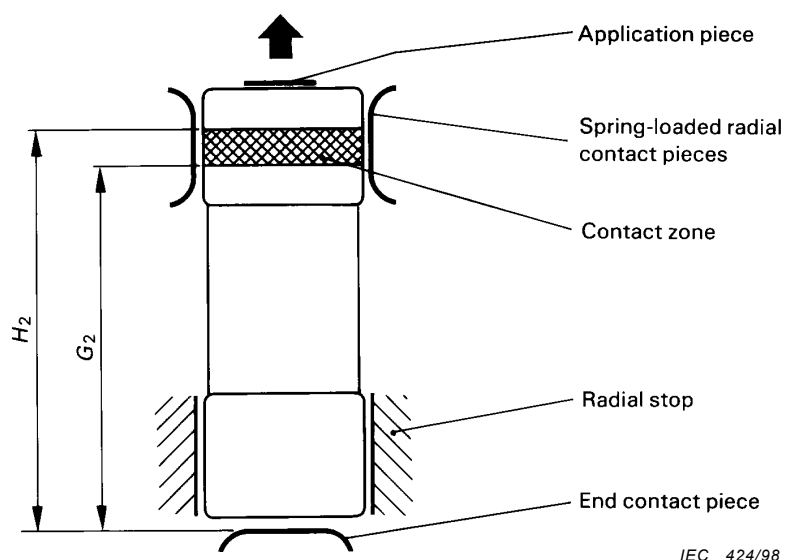
*Notes relatives aux dessins*

- 1) Les contacts doivent se faire à l'intérieur des zones de contact représentées sur les éléments de remplacement. Pour les tailles de 14 × 51 et 22 × 58, les forces de contact doivent provenir d'un ressort extérieur (pour les tailles 10 × 38, l'élasticité inhérente des pièces de contact est suffisante). Les propriétés élastiques et le revêtement des pièces de contact doivent rester stables pour les contraintes thermiques et mécaniques auxquelles on doit s'attendre.
- 2) Les butées axiales, les pièces d'appui et les pièces de contact doivent être construites pour ne pas gêner l'action des indicateurs ou percuteurs éventuels des éléments de remplacement.
- 3) Au moins une des pièces de contact ou, pour le socle C, la pièce d'appui, doit être suffisamment élastique (avec ressorts extérieurs pour les tailles 14 × 51 et 22 × 58) dans la direction de la flèche, compte tenu des tolérances axiales des éléments de remplacement.
- 4) Un contact doit être assuré dans la zone prévue grâce à des butées radiales situées dans la région des pièces de contact de l'élément de remplacement.

→ Indique le sens d'extraction de l'élément de remplacement.

**Figure 2(III) – (fin)**

Base **C** One contact on a cylindrical surface, the other contact on an end surface



Dimensions in millimetres

Size	$I_n$ A	$G_2$ max.	$H_2$ min.
10 × 38	25	31,5	34,5
14 × 51	50	43	47
22 × 58	100	46	52

The drawings are not intended to govern the design of fuse-links except as regards the notes and dimensions shown.

*Notes on the drawings*

- 1) The contacts shall be made within the contact zones shown on the fuse-links. For sizes 14 × 51 and 22 × 58, the contact forces shall be provided by an external spring (for sizes 10 × 38, the elasticity of the contact pieces themselves is sufficient). The elastic properties and coating of the contact pieces shall remain stable when subjected to the thermal and mechanical stresses reasonably to be expected in practice.
- 2) Axial stops, application pieces and contact pieces shall be so constructed as not to interfere with the operation of any indicating devices or strikers which may be incorporated in the fuse-link.
- 3) At least one of the contact pieces, or in the case of base C, the application piece, shall be sufficiently elastic (with external springs for sizes 14 × 51 and 22 × 58) in the direction of the arrow, taking into account the axial tolerances of the dimensions of the fuse-links.
- 4) Contact shall be ensured in the zones provided by means of radial stops situated in the vicinity of the contact pieces of the fuse-link.

→ Indicates the direction in which the fuse-link is withdrawn.

**Figure 2(III) – (concluded)**

## **Section IV – Fusibles avec éléments de remplacement à couteaux déportés**

### **1.1 Domaine d'application**

Les prescriptions suivantes s'appliquent aux fusibles avec éléments de remplacement à couteaux déportés. Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 125 A et des tensions assignées inférieures ou égales à 400 V en courant alternatif.

NOTE Ces fusibles sont destinés à des systèmes utilisant la future tension normalisée 230/400 V en courant alternatif. Toutefois, de nombreux pays utilisent encore la tension de 240/415 V pendant la période transitoire et, par conséquent, ces fusibles continueront d'être fournis et testés pour les valeurs assignées de 240 V en courant alternatif ou de 415 V en courant alternatif jusqu'à ce que toutes les tensions de réseau soient ramenées à une tension plus basse.

### **5.2 Tension assignée**

Les valeurs des tensions assignées normalisées données dans le tableau I de la CEI 60269-1 applicables à cette norme sont les suivantes:

Élément de remplacement de taille E1	230 V en courant alternatif
Élément de remplacement de taille F1, F2, F3	400 V en courant alternatif

(Voir également note en 1.1).

#### **5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement**

Les valeurs maximales du courant assigné de chaque taille sont données à la figure 1(IV). Les valeurs de 8 A et 12 A ne sont pas comprises dans la présente section.

#### **5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur**

Les valeurs maximales du courant assigné de l'ensemble porteur sont données à la figure 2(IV).

### **5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur**

Les valeurs maximales autorisées de la puissance dissipée des éléments de remplacement testés suivant 8.3.1 sur le dispositif normalisé illustré à la figure 5(IV) sont indiquées à la figure 1(IV).

Les valeurs assignées de puissance que doivent accepter les ensembles porteurs au courant assigné lorsqu'ils sont testés suivant 8.3.1 sont indiquées à la figure 2(IV).

NOTE Le point de mesure de la tension pour déterminer la puissance dissipable est indiqué à la figure 2(IV).

#### **5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant**

En complément aux limites de la durée de préarc données par les balises et les temps et courants conventionnels, les zones temps-courant, sans les tolérances de fabrication, sont données aux figures 3(IV) et 4(IV). La tolérance sur la caractéristique temps-courant ne doit pas s'écarter de plus de 10 % en ce qui concerne le courant.

#### **5.6.2 Courants et temps conventionnels**

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



## **Section IV – Fuses with fuse-links with offset blade contacts**

### **1.1 Scope**

The following requirements apply to fuses with fuse-links having offset blade contacts. Such fuses have rated currents up to and including 125 A and rated voltages up to and including 400 V a.c.

NOTE These fuses are intended for use on systems employing the future standardized voltage of 230/400 V a.c. However, many countries are still using the higher voltage of 240/415 V in the interim period, and therefore these fuses will continue to be supplied and tested as 240 V a.c. or 415 V a.c. rating until such time as all supplies are brought down to the lower level of voltage.

### **5.2 Rated voltage**

The values of standardized rated voltages given in table I of IEC 60269-1 applicable to this standard are:

Fuse-link size E1                      230 V a.c.

Fuse-link sizes F1, F2, F3            400 V a.c.

(Refer also to the note in 1.1).

#### **5.3.1 Rated current of the fuse-link**

For each size, the maximum rated currents are given in figure 1(IV). Ratings of 8 A and 12 A are not included in this section.

#### **5.3.2 Rated current of the fuse-holder**

Maximum rated currents for the fuse-holder are given in figure 2(IV).

### **5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder**

The maximum values of power dissipation permitted for fuse-links when tested in accordance with 8.3.1 are specified in figure 1(IV) when measured on the standard rig shown in figure 5(IV).

The rated values of power which fuse-holders shall accept at rated current when tested in accordance with 8.3.1 are specified in figure 2(IV).

NOTE The point of measurement of voltage for determination of fuse-holder power acceptance is shown in figure 2(IV).

#### **5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones**

In addition to the limits of pre-arcing time given by the gates and the conventional times and currents, the time-current zones, excluding manufacturing tolerances, are given in figures 3(IV) and 4(IV). The tolerance on time-current characteristics shall not deviate by more than 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.

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

Courant assigné $I_n$ A	Temps conventionnel h	Courant conventionnel	
		$I_{nf}$	$I_f$
$4 < I_n < 16$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$
$I_n \leq 4$	1	$1,25 I_n$	$2,1 I_n$

### 5.6.3 Balises

Pour les éléments de remplacements «gG», les balises données dans la CEI 60269-1 et dans le tableau III s'appliquent.

**Tableau III – Balises des durées de préarc spécifiées pour des éléments de remplacement «gG»**

$I_n$ 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	6	4	8
4	6	12	9	20
6	9	20	16	36
10	16	36	33	70

### 5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le pouvoir de coupure assigné doit être:

- a) 50 kA pour les éléments de remplacements taille E1;
- b) 80 kA pour les éléments de remplacements tailles F1, F2 et F3.

## 7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des éléments de remplacement et des ensembles porteurs sont données aux figures 1(IV) et 2(IV).

### 7.1.2 Connexions y compris les bornes

Les bornes des ensembles porteurs doivent accepter les conducteurs en cuivre câblés ou massifs ayant les sections données dans le tableau U.

**Tableau U – Dimensions des conducteurs en cuivre**

Courant assigné de l'ensemble porteur A	Section du conducteur mm <sup>2</sup>	Taille
20	4	E1
32	10	F1
63	25	F2
125	70	F3

## 7.7 Caractéristiques $I^2t$

En complément aux valeurs données dans le tableau VI de la CEI 60269-1, les valeurs pour les courants assignés inférieurs à 16 A sont données dans le tableau VI.

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

Rated current $I_n$ A	Conventional time h	Conventional current	
		$I_{nf}$	$I_f$
$4 < I_n < 16$	1	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$
$I_n \leq 4$	1	$1,25 I_n$	$2,1 I_n$

**5.6.3 Gates**

For "gG" fuse-links the gates given in table III and in IEC 60269-1 apply.

**Table III – Gates for specified pre-arcing times of "gG" fuse-links**

$I_n$ 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	6	4	8
4	6	12	9	20
6	9	20	16	36
10	16	36	33	70

**5.7.2 Rated breaking capacity**

The rated breaking capacities shall be:

- a) 50 kA for size E1 fuse-links;
- b) 80 kA for sizes F1, F2 and F3 fuse-links.

**7.1 Mechanical design**

Dimensions of fuse-links and fuse-holders are given in figures 1(IV) and 2(IV).

**7.1.2 Connections including terminals**

Terminals of fuse-holders shall accept stranded or solid copper conductors with cross-sectional areas as given in table U.

**Table U – Sizes of copper conductors**

Rated current of fuse-holder A	Cross-sectional area of conductor mm <sup>2</sup>	Size
20	4	E1
32	10	F1
63	25	F2
125	70	F3

**7.7  $I^2t$  characteristics**

In addition to the values given in table VI of IEC 60269-1, the values for rated currents lower than 16 A are given in table VI.

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

$I_n$ A	$I^2t_{\min}$ A <sup>2</sup> s	$I^2t_{\max}$ A <sup>2</sup> s
2	0,30	2,5
4	2,0	15
6	5	45
10	25	200

## 7.9 Protection contre les chocs électriques

Lorsque des ensembles porteurs normalisés conformes à la figure 2(IV) sont utilisés, le degré de protection contre les chocs électriques doit correspondre à au moins IP2X pour les trois états.

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

L'élément de remplacement doit être monté dans le dispositif d'essai illustré à la figure 5(IV). Les points de mesure de la puissance dissipée sont indiqués à la figure 5(IV).

#### 8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai doivent être aux dimensions indiquées à la figure 1(IV) pour subir l'essai dans l'ensemble porteur correspondant de la figure 2(IV). La puissance dissipée des éléments de remplacement conventionnels d'essai doit être la puissance dissipable maximale de l'ensemble porteur donné à la figure 2(IV) lorsque l'essai est effectué dans le dispositif d'essai de puissance dissipée illustré à la figure 5(IV).

### 8.4.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai pour l'élément de remplacement est représentée à la figure 5(IV).

#### 8.5.1 Disposition du fusible

Les éléments de remplacement doivent subir un essai de vérification de leur pouvoir de coupure dans des ensembles porteurs conformes à la présente norme. L'ensemble porteur doit être maintenu rigidement. Tout conducteur reliant l'ensemble porteur aux connexions du circuit principal doit avoir une section transversale correspondant à la borne de l'ensemble porteur donnée dans le tableau U. Ces conducteurs peuvent se trouver jusqu'à 0,2 m de part et d'autre du fusible complet dans le plan du dispositif de connexion et dans la direction de la ligne reliant les bornes du fusible.

La disposition des connexions d'essai au-delà du dispositif d'essai, à savoir l'ensemble porteur et tout conducteur le reliant aux connexions d'essai, n'est pas spécifiée.

### 8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités

Pour les courants assignés supérieurs ou égaux à 16 A, 8.7.4 de la CEI 60269-1 s'applique.

La discrimination concernant les courants assignés inférieurs à 16 A est déterminée par les données du constructeur, vérifiées conformément à 8.7.1 de la CEI 60269-1.

### 8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts

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

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

$I_n$ A	$I^2t_{\min}$ A <sup>2</sup> s	$I^2t_{\max}$ A <sup>2</sup> s
2	0,30	2,5
4	2,0	15
6	5	45
10	25	200

## 7.9 Protection against electric shock

Where standardized fuse-holders according to figure 2(IV) are used, the degree of protection against electric shock shall be at least IP2X for all three states.

### 8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

The fuse-link shall be mounted on the test rig shown in figure 5(IV). The points of measurement of power loss are given in figure 5(IV).

#### 8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

The dummy fuse-links shall have dimensions that comply with figure 1(IV) for testing in the corresponding fuse-holder of figure 2(IV). The power dissipation of the dummy fuse-links shall be the maximum rated power acceptance of the fuse-holder as given in figure 2(IV) when tested in the standardized power dissipation test rig of figure 5(IV).

### 8.4.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement of the fuse-link is given in figure 5(IV).

#### 8.5.1 Arrangement of the fuse

Fuse-links shall be tested for breaking capacity in fuse-holders which comply with this standard. The fuse-holder shall be rigidly supported. Any conductor for the connection of the fuse-holder to the main circuit test connections shall have a cross-section appropriate to the fuse-holder terminal given in table U. These conductors may be up to 0,2 m on either side of the complete fuse in the plane of the connecting device and in the direction of the connecting line between the terminals of the fuse.

The disposition of the test connections beyond the test rig, i.e. the fuse-holder and any conductors connecting it to the test connections, is not specified.

### 8.7.4 Verification of overcurrent discrimination

For current ratings of 16 A and above, 8.7.4 of IEC 60269-1 applies.

For current ratings less than 16 A, discrimination is determined from manufacturers' data as verified in accordance with 8.7.1 of IEC 60269-1.

### 8.10 Verification of non-deterioration of contacts

Subclause 8.10 of IEC 60269-1 applies.

### **8.10.1 Disposition du fusible**

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

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai doivent être aux dimensions indiquées à la figure 1(IV) pour subir l'essai dans l'ensemble porteur correspondant de la figure 2(IV).

La puissance dissipée des éléments de remplacement conventionnels d'essai doit être la puissance dissipable maximale de l'ensemble porteur donnée à la figure 2(IV) lorsque l'essai est effectué dans le dispositif d'essai de puissance dissipée illustré à la figure 5(IV).

### **8.10.2 Méthode d'essai**

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

Les valeurs d'essai suivantes doivent être appliquées:

- Courant d'essai                      courant de non-fusion  $I_{nf}$
- Durée de charge                    25 % du temps conventionnel
- Durée sans charge                10 % du temps conventionnel

Une tension d'essai inférieure à la tension assignée peut être utilisée.

### **8.10.3 Résultats à obtenir**

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

Après 750 cycles, si nécessaire, la température ne doit pas excéder les valeurs mesurées au début des essais de plus de 20 K.

### **8.10.1 Arrangement of the fuse**

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

The dummy fuse-links shall have dimensions that comply with figure 1(IV) for testing in the corresponding fuse-holder of figure 2(IV).

The power dissipation of the dummy fuse-links shall be the maximum rated power acceptance of the fuse-holders given in figure 2(IV) when tested in the standardized power dissipation test rig given in figure 5(IV).

### **8.10.2 Test method**

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

The following test values shall be applied:

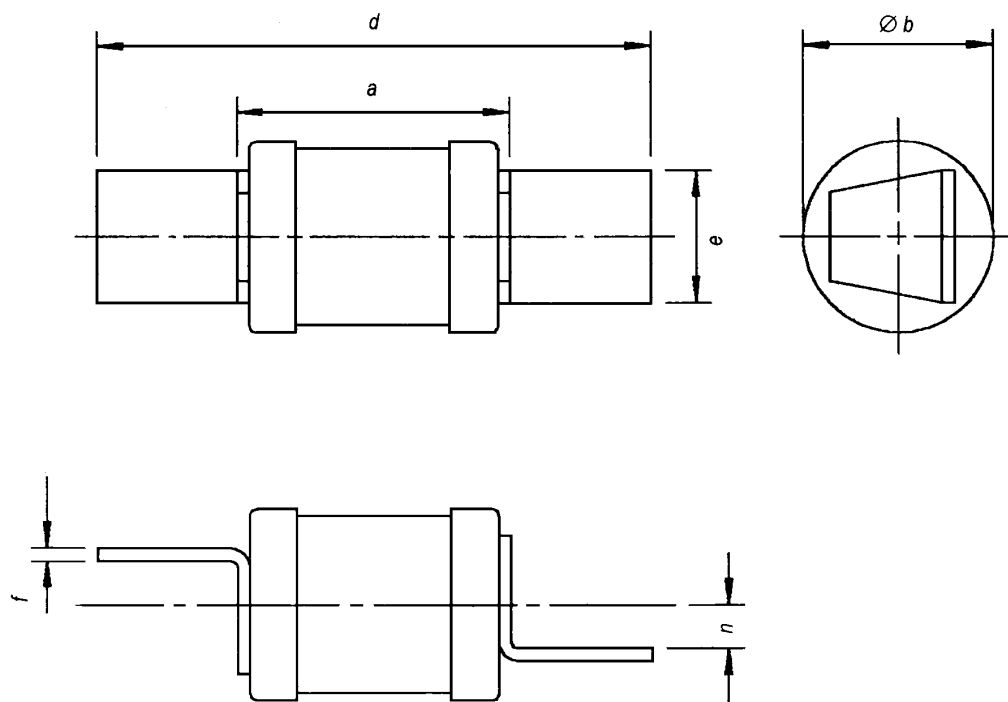
- Test current                      non-fusing current  $I_{nf}$
- Load period                    25 % of the conventional time
- No-load period                 10 % of the conventional time

A test voltage lower than the rated voltage may be used.

### **8.10.3 Acceptability of test results**

After 250 cycles, the measured temperature-rise values shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the tests by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature shall not exceed the values measured at the beginning of the tests by more than 20 K.



IEC 158/96

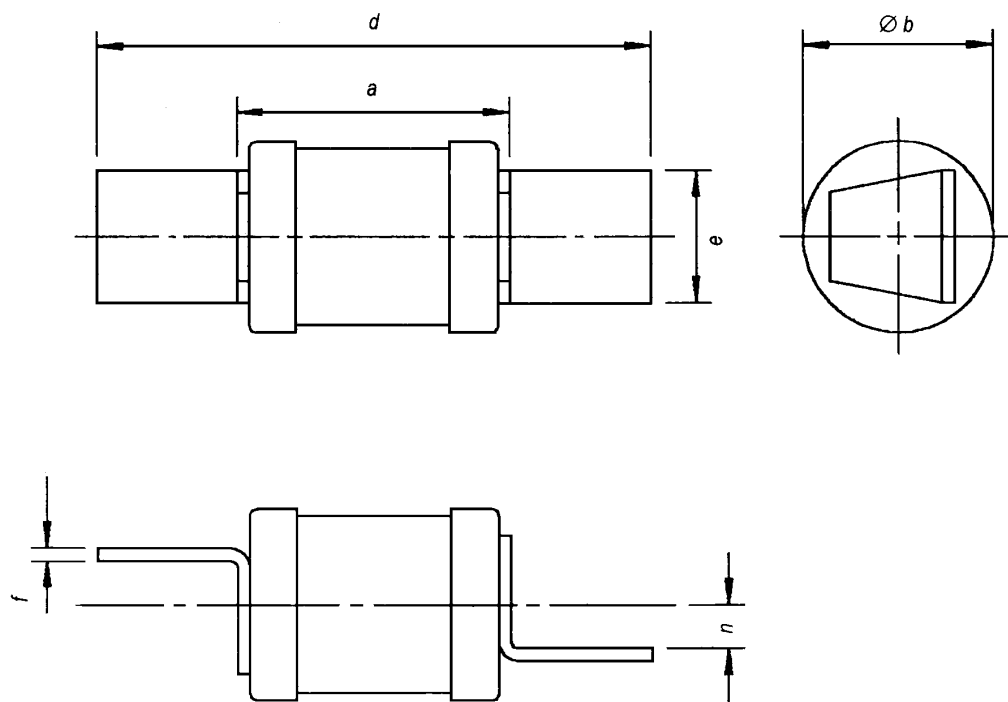
Dimensions en millimètres

Taille	Courant assigné maximal A	Puissance dissipée maximale W	$a^*$		$b$		$d$		$e$		$f$		$n$	
			Max.	Max.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
E1	20	1,8	25	14,5	51	47	13	11	1,5	0,8	3,8	3,2		
F1	32	3,2	35,5	14,5	62	58	131	11	1,5	0,8	3,8	3,2		
F2	63	4,8	39	17,5	69	65	15,5	14,5	1,6	1,2	3,8	3,2		
F3	125	7,5	39	27	80	76	20	19	2,0	1,6	3,8	3,2		

\* La cote « $a$ » peut faire jusqu'à 0,5 mm de plus que la valeur donnée pour prendre en compte les têtes de rivets au centre des platines.

**Figure 1(IV) – Eléments de remplacement à couteaux déportés de tailles E1, F1, F2 et F3**



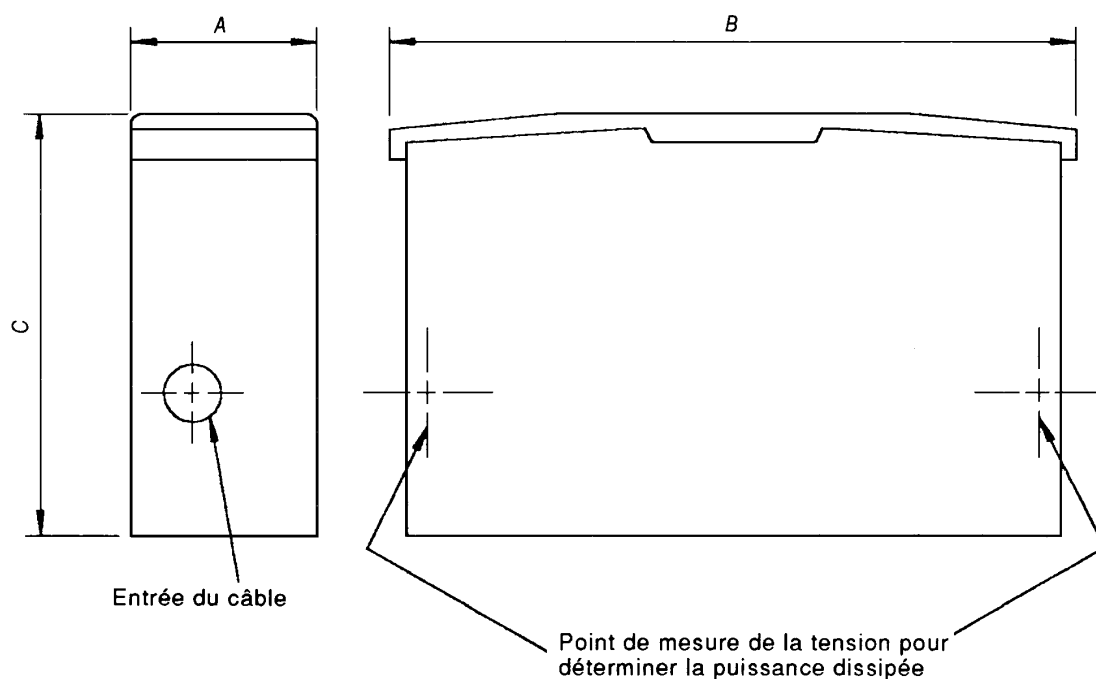


IEC 158/96

Dimensions in millimetres

Size	Maximum rated current A	Maximum power dissipation W	$a^*$		$b$		$d$		$e$		$f$		$n$	
			Max.	Max.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
E1	20	1,8	25	14,5	51	47	13	11	1,5	0,8	3,8	3,2		
F1	32	3,2	35,5	14,5	62	58	131	11	1,5	0,8	3,8	3,2		
F2	63	4,8	39	17,5	69	65	15,5	14,5	1,6	1,2	3,8	3,2		
F3	125	7,5	39	27	80	76	20	19	2,0	1,6	3,8	3,2		
* Dimension "a" may be up to 0,5 mm more than the stated value to allow for projecting rivet heads at the centre of tag faces.														

**Figure 1(IV) – Fuse-links having offset blade contacts,  
sizes E1, F1, F2 and F3**

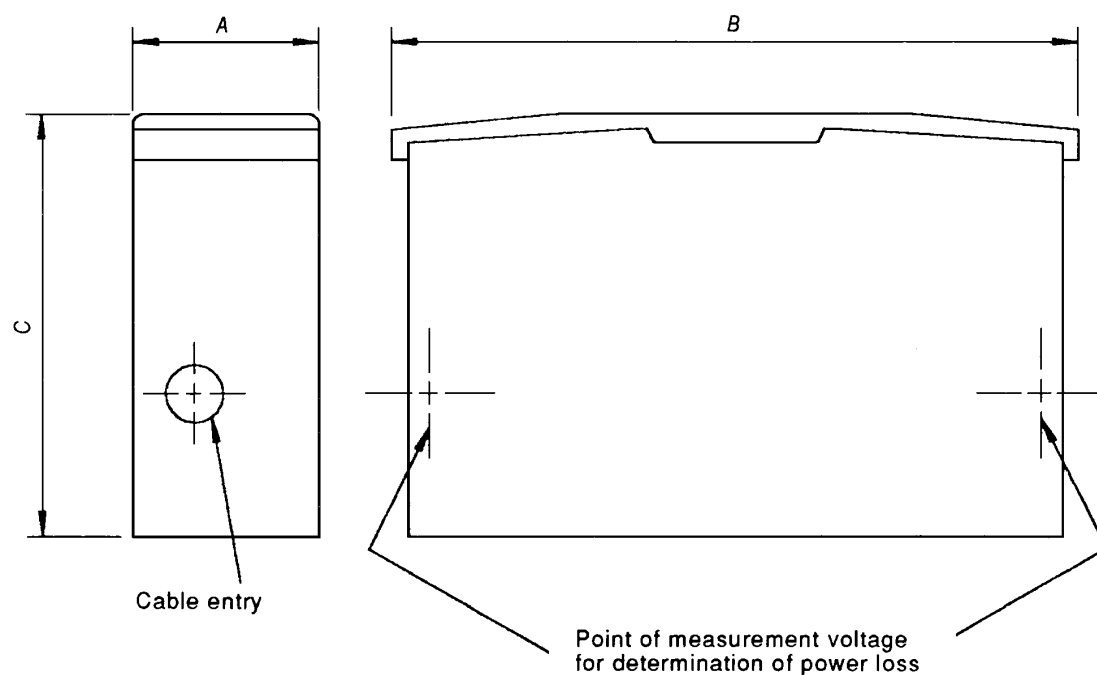


IEC 425/98

Dimensions en millimètres

Taille des éléments de remplacement	Courant assigné maximal A	Puissance dissipable maximale assignée W	A Max.	B Max.	C Max.
E1	20	2	26	71	59
F1	32	3,5	26	81	59
F2	63	5	32	96	68
F3	125	7,5	40,5	110	81
NOTE Ce dessin n'est inclus qu'à titre d'illustration et n'exclut pas l'utilisation de formes différentes à condition que les dimensions indiquées ci-dessus soient respectées.					

**Figure 2(IV) – Ensemble porteur type**

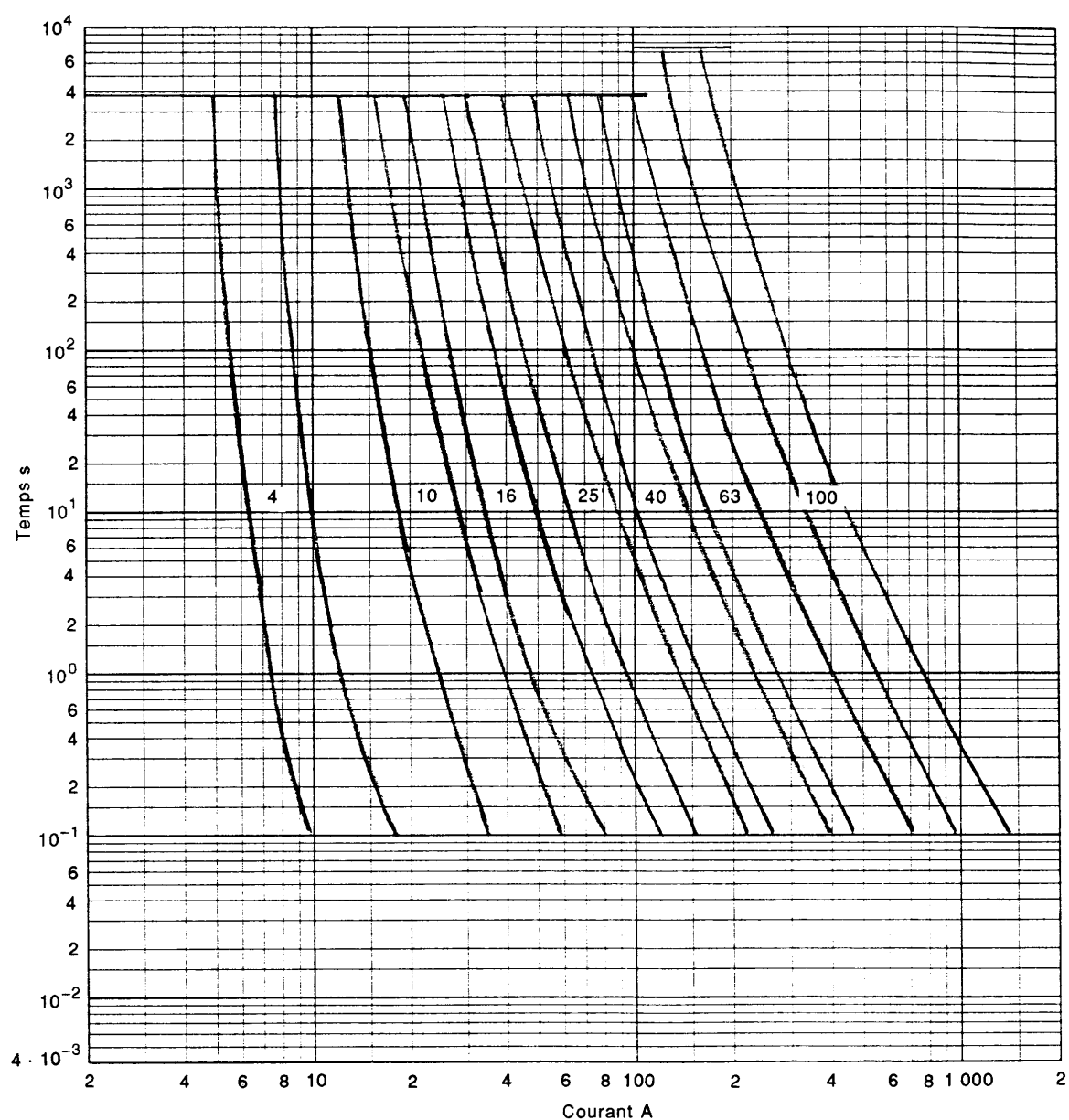


Dimensions in millimetres

IEC 425/98

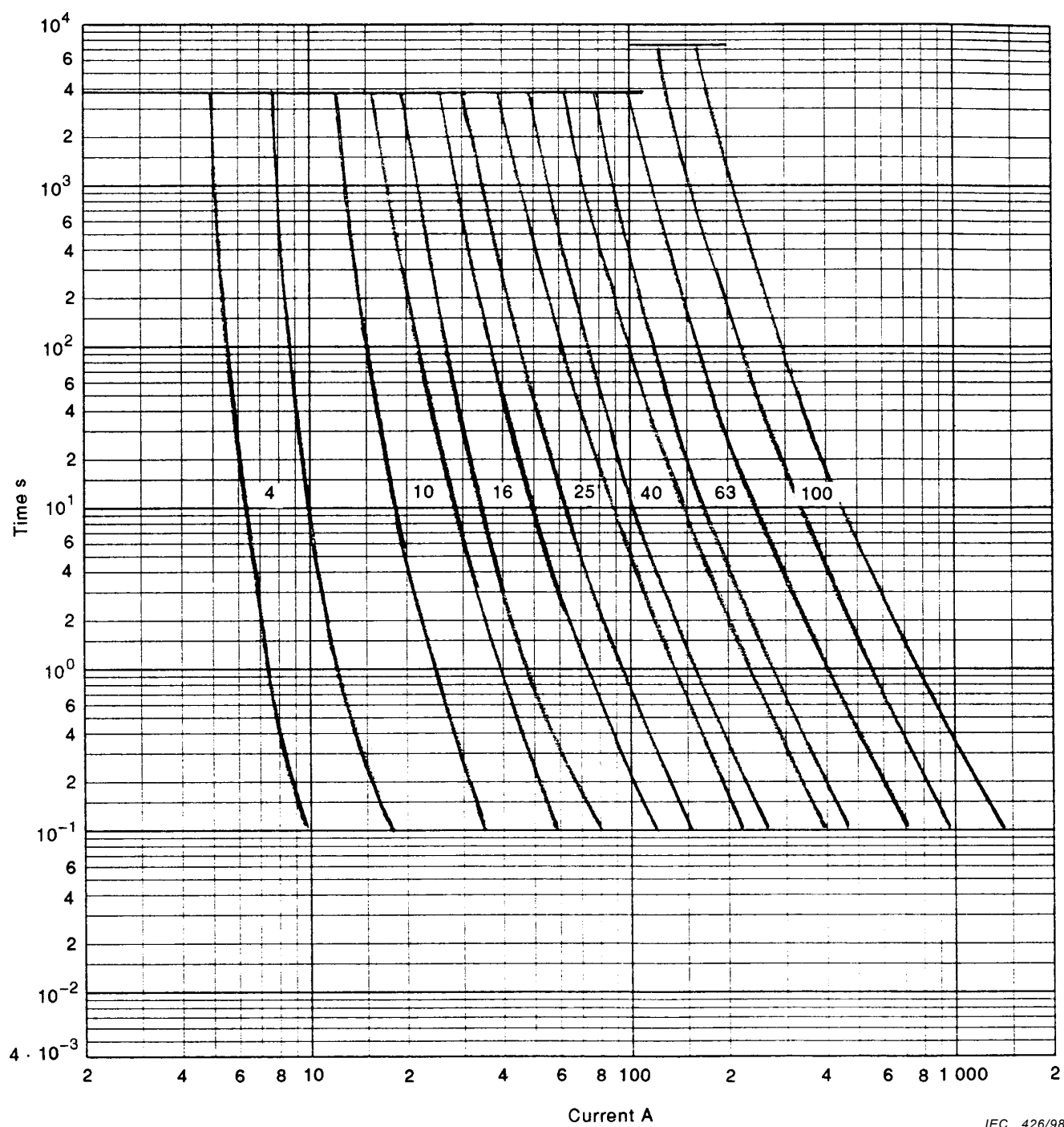
Size of fuse-link	Maximum rated current	Maximum rated power acceptance	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
	<i>A</i>	<i>W</i>	Max.	Max.	Max.
E1	20	2	26	71	59
F1	32	3,5	26	81	59
F2	63	5	32	96	68
F3	125	7,5	40,5	110	81
NOTE The above illustration does not prejudice the use of other shapes or forms provided they fall within the maximum dimensions listed.					

**Figure 2(IV) – Typical fuse-holder**



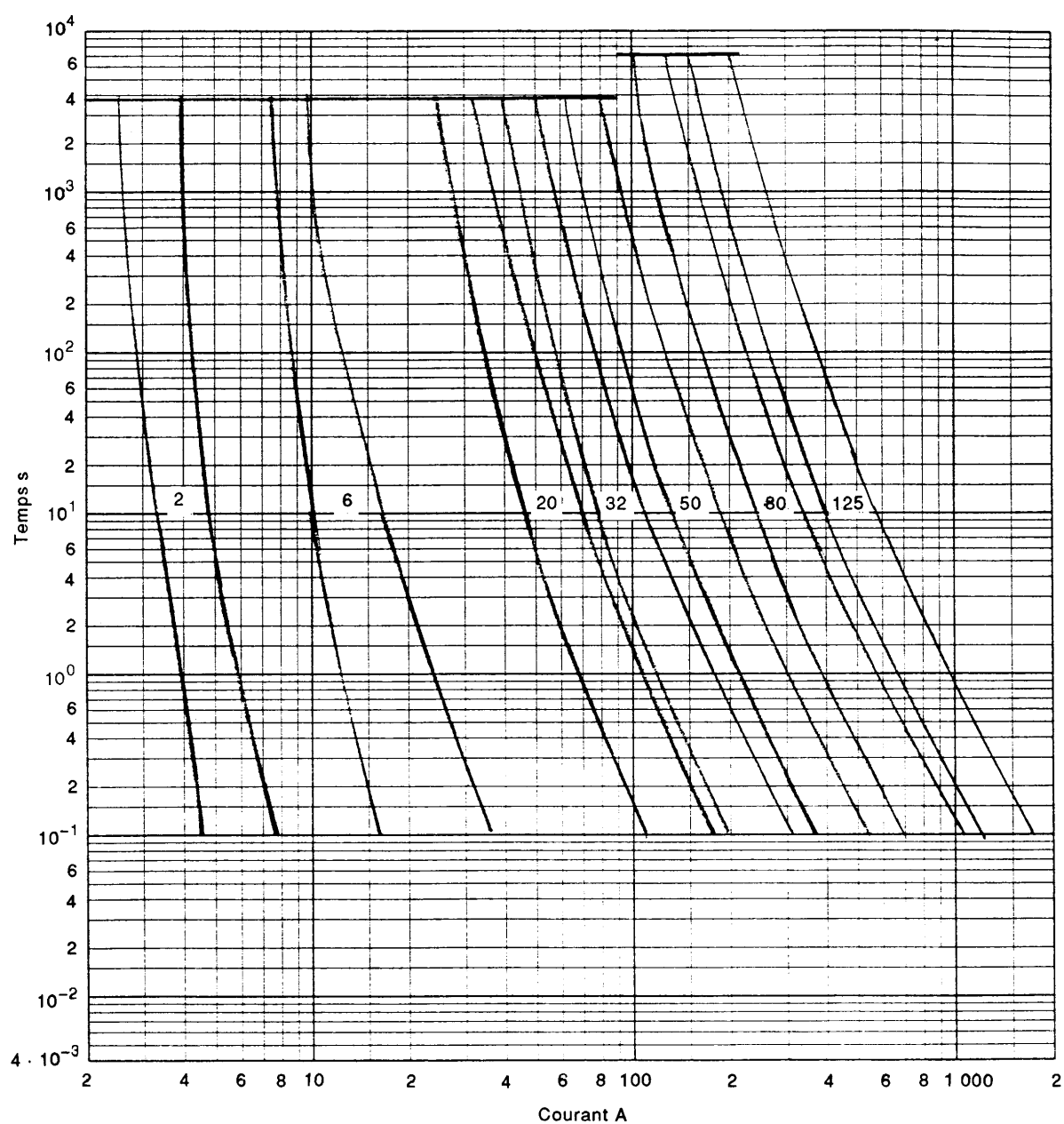
IEC 426/98

Figure 3(IV) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»



IEC 426/98

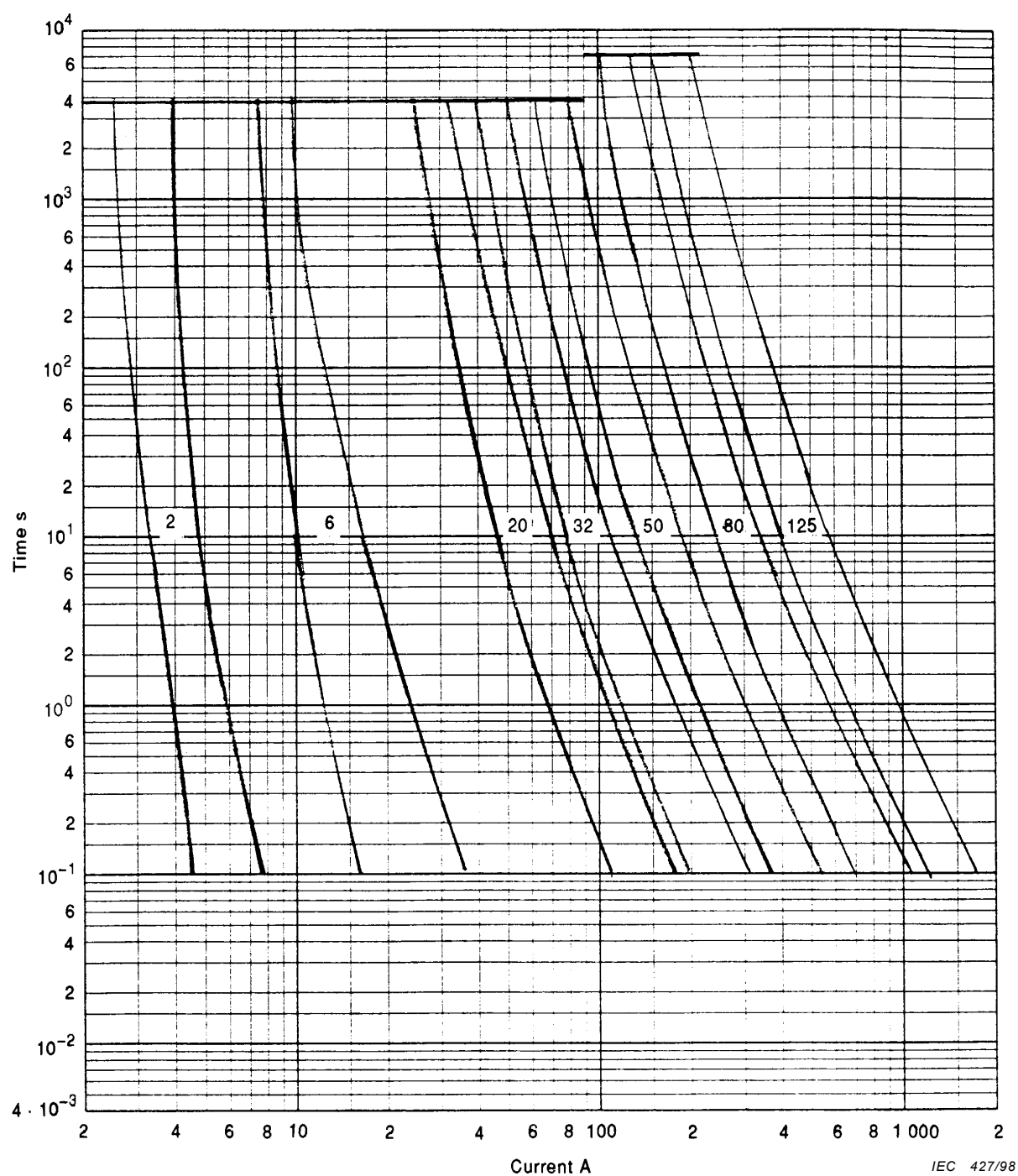
Figure 3(IV) – Time-current zones for "gG" fuse-links



IEC 427/98

Dimensions en millimètres

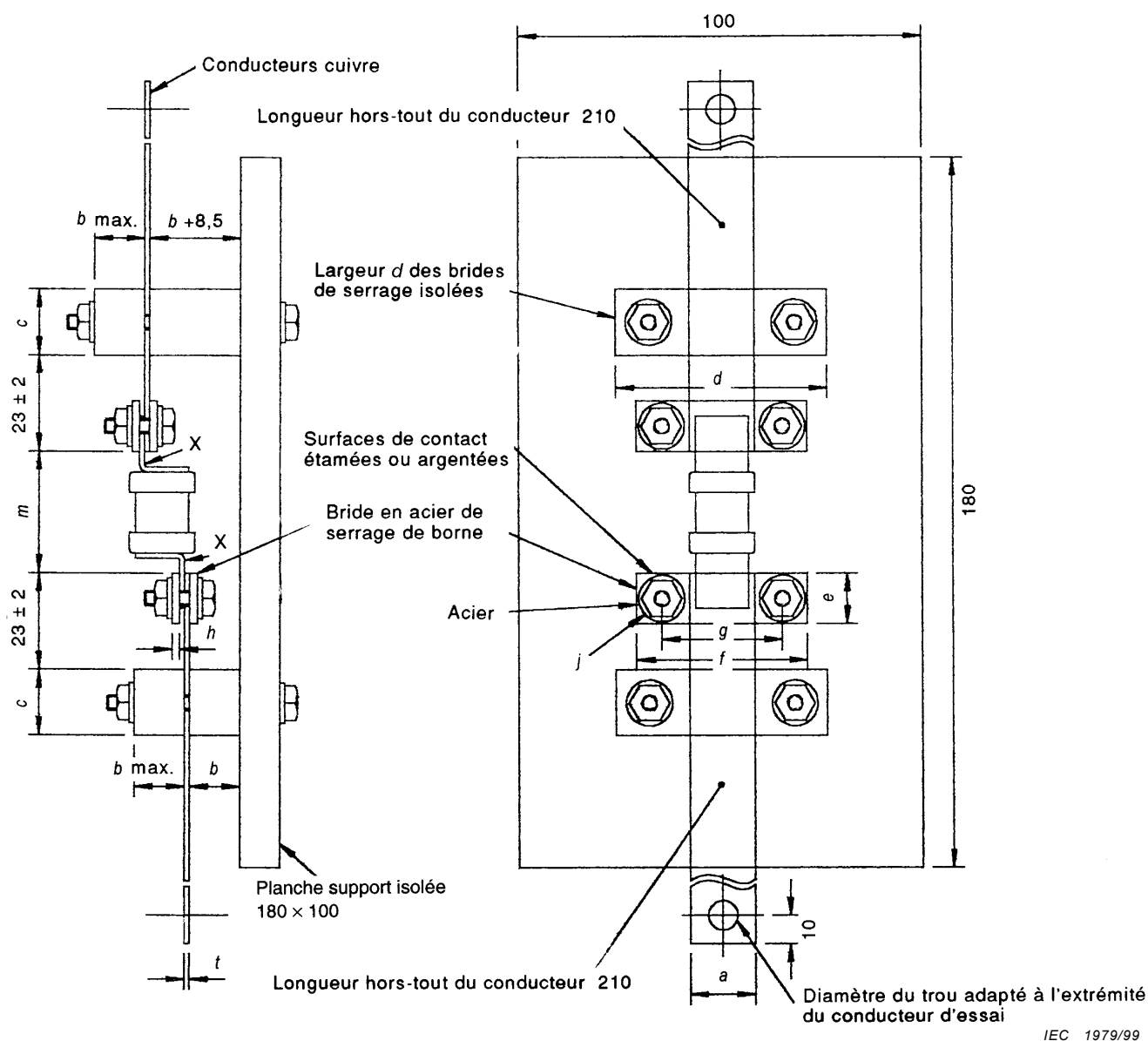
Figure 4(IV) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»



Dimensions in millimetres

IEC 427/98

Figure 4(IV) – Time-current zones for "gG" fuse-links

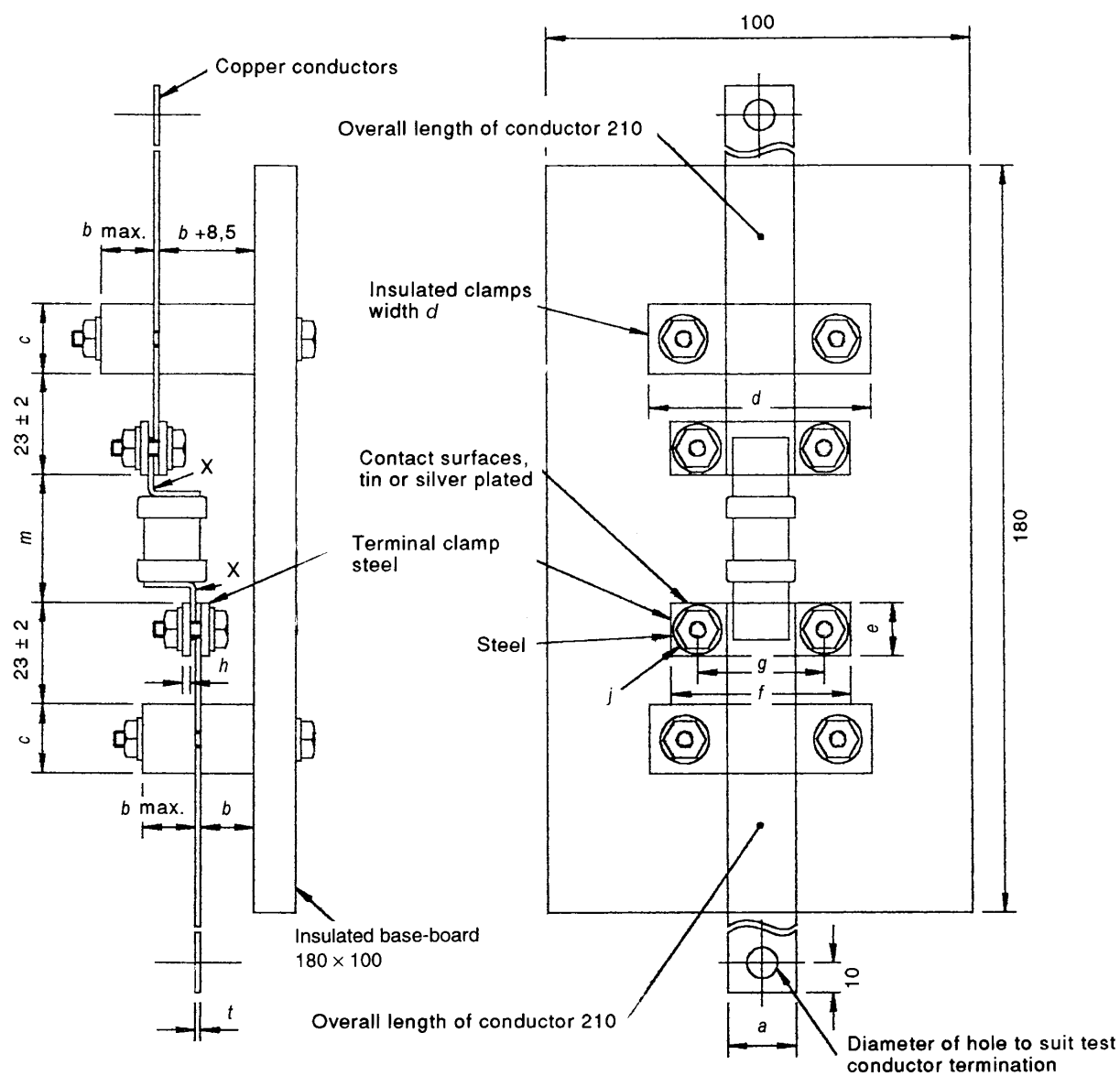


Taille	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$j$	$m$	$t$	Courants assignés en A jusqu'à
E1	10	12,5	16	50	12,5	40	28	1,6	M4	30	0,5	20
F1	10	12,5	16	50	12,5	40	28	1,6	M4	30	0,5	32
F2	16	12,5	16	50	15	45	28	1,6	M5	45	1,0	63
F3	20	25	25	50	15	50	35	2	M5	45	1,6	125

Dimensions en millimètres

Figure 5(IV) – Dispositif d'essai pour la vérification de la puissance dissipée





Size	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$j$	$m$	$t$	Rated current in A, up to
E1	10	12,5	16	50	12,5	40	28	1,6	M4	30	0,5	20
F1	10	12,5	16	50	12,5	40	28	1,6	M4	30	0,5	32
F2	16	12,5	16	50	15	45	28	1,6	M5	45	1,0	63
F3	20	25	25	50	15	50	35	2	M5	45	1,6	125

Dimensions in millimetres

Figure 5(IV) – Power dissipation test rig

## **Section V – Fusibles dont les éléments de remplacement ont des caractéristiques «gD» et «gN»**

### **1.1 Domaine d'application**

Les prescriptions supplémentaires suivantes s'appliquent aux fusibles «gD» et «gN» avec éléments de remplacement satisfaisant aux normes dimensionnelles indiquées aux figures 1a(V), 1b(V), 2a(V) et 2b(V). Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 60 A pour les contacts cylindriques, 600 A pour les contacts à couteaux boulonnés et 6 000 A pour les contacts à platines. La tension assignée est de 600 V en courant alternatif et le pouvoir de coupure assigné est de 200 kA.

Deux caractéristiques temps-courant existent pour ce système de fusibles, temporisé et non temporisé. Les deux caractéristiques temps-courant doivent satisfaire aux mêmes limites pour les courants conventionnels de fusion et de non-fusion, le courant coupé limité et les valeurs maximales  $I^2t$  de fonctionnement spécifiés pour le système.

### **5.2 Tension assignée**

En courant alternatif, la tension assignée est de 600 V.

#### **5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement**

En complément des courants assignés spécifiés dans la CEI 60269-1, des courants assignés appropriés peuvent être sélectionnés dans la série R40 et, de plus, les courants assignés suivants sont aussi acceptables: 5 – 17,5 – 35 – 70 – 175 – 350 – 700 – 1 200 – 3 500.

Le courant assigné maximal est donné pour chaque taille aux figures 1a(V) et 1b(V).

#### **5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur**

Les courants assignés maximaux pour les ensembles porteurs sont donnés aux figures 2a(V) et 2b(V).

### **5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur**

Les valeurs maximales de la puissance dissipée assignée sont indiquées aux figures 1a(V) et 1b(V). Les valeurs assignées des ensembles porteurs ne doivent pas être inférieures aux valeurs maximales de puissance dissipée assignées des éléments de remplacement du même calibre.

### **5.6 Limites des caractéristiques temps-courant**

#### **5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant**

En complément des limites de durée de préarc établies par les balises, les courants et temps conventionnels, les zones temps-courant, sans les tolérances des constructeurs, sont donnés aux figures 5a(V), 5b(V), 5c(V), 6a(V), 6b(V) et 6c(V). Les tolérances sur la caractéristique temps-courant ne doivent pas s'écarter de plus de  $\pm 10\%$  en ce qui concerne le courant.

#### **5.6.2 Courants et temps conventionnels**

Les courants et les temps conventionnels sont spécifiés au tableau II pour les éléments de remplacement «gD» et «gN».

## **Section V – Fuses with fuse-links having "gD" and "gN" characteristics**

### **1.1 Scope**

The following additional requirements apply to "gD" and "gN" fuses which comply with the dimensions specified in figures 1a(V), 1b(V), 2a(V) and 2b(V). Such fuses have rated currents up to and including 60 A for cylindrical contacts, 600 A for blade/bolted connections and 6 000 A for bolted connections. Rated voltage is a.c. 600 V and the interrupting rating is 200 kA.

Two distinct time-current characteristics, time delay and non-time delay, are inherent in this system. Both time-current characteristics comply with the same conventional fusing and non-fusing current limits, and cut-off and maximum operating  $I^2t$  limits specified for the system.

### **5.2 Rated voltage**

The rated voltage is a.c. 600 V.

#### **5.3.1 Rated current of the fuse-link**

In addition to the ratings specified in IEC 60269-1, suitable ratings may be selected from the R40 series and, in addition, the following ratings are acceptable: 5 – 17,5 – 35 – 70 – 175 – 350 – 700 – 1 200 – 3 500.

For each size, the maximum rated current is given in figures 1a(V) and 1b(V).

#### **5.3.2 Rated current of the fuse-holder**

The maximum rated currents for the fuse-holders are given in figures 2a(V) and 2b(V).

### **5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder**

The maximum values of rated power dissipation are given in figures 1a(V) and 1b(V). The rated power acceptance of the fuse-base shall be not less than the maximum value of rated power dissipation for the fuse-link of the same rating.

### **5.6 Limits of the time-current characteristics**

#### **5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones**

In addition to the limits of pre-arcing time given by the gates and the conventional times and currents, the time current zones, excluding manufacturing tolerances, are given in figures 5a(V), 5b(V), 5c(V), 6a(V), 6b(V) and 6c(V). The tolerance on time-current characteristics shall not deviate by more than  $\pm 10$  % in terms of current.

#### **5.6.2 Conventional times and currents**

For "gD" and "gN" fuse-links, the conventional times and currents given in table II shall apply.

**Tableau II – Courants et temps conventionnels pour les éléments de remplacement «gD» et «gN»**

Courant assigné $I_n$ A	Temps conventionnel h	Courant conventionnel	
		$I_{nf}$	$I_f$
$I_n \leq 60$	1		$1,35 I_n$
$60 < I_n \leq 600$	2	$1,1 I_n$	$1,35 I_n$
$600 < I_n \leq 6\,000$	4		$1,50 I_n$

### 5.6.3 Balises

Pour les éléments de remplacement «gD» et «gN», les balises sont spécifiées dans le tableau III.

**Tableau III – Balises des durées de préarc spécifiées pour des éléments de remplacement «gD» et «gN»**

Eléments de remplacement	$I_n^*$	$I_{min}$ (0,1 s)	$I_{max}$ (5 s)	$I_{min}$ (0,1 s)	$I_{max}$ (0,1 s)
gD	$15 \leq I_n \leq 600$	$5,0 I_n$	$8 I_n$	$8,5 I_n$	$13 I_n$
gN	$15 \leq I_n \leq 600$	$2,0 I_n$	$3,5 I_n$	$4,7 I_n$	$7,5 I_n$
gN	$60 < I_n \leq 600$	$2,5 I_n$	$4,5 I_n$	$5,8 I_n$	$9,0 I_n$
gN	$600 < I_n \leq 6\,000$	$3,5 I_n$	$6,0 I_n$	$9,0 I_n$	$13 I_n$

\* Les valeurs pour les éléments de remplacement avec des courants assignés de moins de 15 A sont à l'étude.

### 5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le pouvoir de coupure assigné en courant alternatif est de 200 kA.

### 7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des éléments de remplacement et des socles sont données aux figures 1a(V), 1b(V), 2a(V) et 2b(V).

### 7.6 Caractéristiques d'amplitude du courant coupé

Les valeurs maximales doivent être inférieures ou égales aux valeurs données au tableau W.

### 7.7 Caractéristiques $I^2t$

Les valeurs  $I^2t$  de préarc à 0,01 s pour les éléments de remplacement «gD» et «gN» doivent se trouver à l'intérieur des limites indiquées au tableau VI. Pour une sélectivité de 1,6:1 entre les éléments de remplacement «gD» et «gN», l'élément de remplacement «gD» doit avoir le courant assigné le plus élevé.

Les valeurs maximales de  $I^2t$  de fonctionnement sont données au tableau Y.

**Table II – Conventional time and current for "gD" and "gN" fuse-links**

Rated current $I_n$ A	Conventional time h	Conventional current	
		$I_{nf}$	$I_f$
$I_n \leq 60$	1		$1,35 I_n$
$60 < I_n \leq 600$	2	$1,1 I_n$	$1,35 I_n$
$600 < I_n \leq 6\,000$	4		$1,50 I_n$

### 5.6.3 Gates

For "gD" and "gN" fuse-links, the gates given in table III shall apply.

**Table III – Gates for specified pre-arcing times of "gD" and "gN" fuse-links**

Fuse-link	$I_n^*$	$I_{min}$ (0,1 s)	$I_{max}$ (5 s)	$I_{min}$ (0,1 s)	$I_{max}$ (0,1 s)
gD	$15 \leq I_n \leq 600$	$5,0 I_n$	$8 I_n$	$8,5 I_n$	$13 I_n$
gN	$15 \leq I_n \leq 600$	$2,0 I_n$	$3,5 I_n$	$4,7 I_n$	$7,5 I_n$
gN	$60 < I_n \leq 600$	$2,5 I_n$	$4,5 I_n$	$5,8 I_n$	$9,0 I_n$
gN	$600 < I_n \leq 6\,000$	$3,5 I_n$	$6,0 I_n$	$9,0 I_n$	$13 I_n$
* Values for fuse-links with rated current less than 15 A are under consideration.					

### 5.7.2 Rated breaking capacity

The rated a.c. breaking capacity shall be 200 kA.

### 7.1 Mechanical design

The dimensions of fuse-links and fuse-bases are given in figures 1a(V), 1b(V), 2a(V) and 2b(V).

### 7.6 Cut-off current characteristics

The maximum values shall not exceed those given in table W.

### 7.7 $I^2t$ characteristics

The pre-arcing  $I^2t$  values at 0,01 s for "gD" and "gN" fuse-links shall lie within the limits indicated in table VI below. For 1,6:1 discrimination between "gD" and "gN" fuse-links, the "gD" fuse-link shall have the higher rated current.

The maximum operating  $I^2t$  values are given in table Y.

**Tableau VI – Valeurs de  $I^2t$  de préarc à 0,01 s pour éléments de remplacement «gD» et «gN»**

$I_n$ A	$I^2t$ min $10^3 \times A^2s$	$I^2t$ max $10^3 \times A^2s$
10	0,08	0,23
15	0,17	0,49
17,5	0,24	0,70
20	0,31	0,93
25	0,50	1,4
30	0,70	2,1
35	1,2	3,5
40	1,6	4,7
50	2,4	7,1
60	3,5	10
70	5,5	17
80	7,5	23
100	11	33
125	17	49
150	24	70
175	33	98
200	49	130
250	70	200
300	98	290
350	130	390
400	200	580
500	300	890
600	410	1 200
700	730	2 000
800	900	2 700
1 000	1 300	3 800
1 200	2 100	6 000
1 400	2 800	8 400
1 600	3 800	11 000
2 000	6 000	17 000
2 500	9 000	26 000
3 000	13 000	38 000
3 500	17 000	50 000
4 000	26 000	74 000
5 000	38 000	110 000
6 000	50 000	150 000

## 7.9 Protection contre les chocs électriques

La protection contre les chocs électriques peut être renforcée par des cloisons de séparation ou par les couvercles sur les contacts du fusible.

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

### 8.3.1 Disposition du fusible

Le fusible doit être installé avec son axe majeur dans une position horizontale. Pour les éléments de remplacement de courant assigné supérieur à 600 A, chaque borne doit être connectée à une barre omnibus en cuivre argentée au point de contact avec l'élément de remplacement.

Leurs sections doivent être choisies en conformité avec le tableau X.

**Table VI – Pre-arcing  $I^2t$  values at 0,01 s  
for "gD" and "gN" fuse-links**

$I_n$ A	$I^2t$ min. $10^3 \times A^2s$	$I^2t$ max. $10^3 \times A^2s$
10	0,08	0,23
15	0,17	0,49
17,5	0,24	0,70
20	0,31	0,93
25	0,50	1,4
30	0,70	2,1
35	1,2	3,5
40	1,6	4,7
50	2,4	7,1
60	3,5	10
70	5,5	17
80	7,5	23
100	11	33
125	17	49
150	24	70
175	33	98
200	49	130
250	70	200
300	98	290
350	130	390
400	200	580
500	300	890
600	410	1 200
700	730	2 000
800	900	2 700
1 000	1 300	3 800
1 200	2 100	6 000
1 400	2 800	8 400
1 600	3 800	11 000
2 000	6 000	17 000
2 500	9 000	26 000
3 000	13 000	38 000
3 500	17 000	50 000
4 000	26 000	74 000
5 000	38 000	110 000
6 000	50 000	150 000

## 7.9 Protection against electric shock

The protection against electric shock can be increased by means of partition walls and covers of the fuse contacts.

## 8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

### 8.3.1 Arrangement of the fuse

The fuse shall be mounted with its major axis in the horizontal position. For fuse-links rated above 600 A, each terminal shall be connected to a copper bus bar which is silver plated at the point of contact with the fuse-link.

The cross-sectional area of the cable or bus bar shall be selected in accordance with the values given in table X below.

**Tableau X – Sections des conducteurs en cuivre  
pour les essais selon 8.3 et 8.4**

Courant assigné A	Section mm <sup>2</sup>
$I_n \leq 30$	8 ,4
$30 < I_n \leq 60$	2 1,1
$60 < I_n \leq 100$	4 2,3
$100 < I_n \leq 200$	1 07
$200 < I_n \leq 400$	2 53
$400 < I_n \leq 600$	5 07
$600 < I_n \leq 800$	4 84
$800 < I_n \leq 1\,200$	6 45
$1\,200 < I_n \leq 1\,600$	1 290
$1\,600 < I_n \leq 2\,000$	1 940
$2\,000 < I_n \leq 2\,500$	2 580
$2\,500 < I_n \leq 3\,000$	2 900
$3\,000 < I_n \leq 4\,000$	3 870
$4\,000 < I_n \leq 6\,000$	5 810

#### 8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur

L'élément de remplacement conventionnel d'essai est représenté à la figure 3(V). Le point de mesure de l'échauffement est marqué par la lettre A à la figure 4(V).

#### 8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement

Les points entre lesquels la puissance dissipée d'un élément de remplacement est mesurée sont repérés par la lettre B à la figure 4(V).

### 8.4 Vérification du fonctionnement

#### 8.4.1 Disposition du fusible

La disposition d'essai est indiquée en 8.3.1.

#### 8.4.3.3.2 Vérification des balises

En plus des essais mentionnés en 8.4.3.3.1, les éléments de remplacement «gD» et «gN» doivent satisfaire aux essais suivants qui peuvent être effectués sous tension réduite:

- un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 3 du tableau III pendant 10 s. Il ne doit pas fonctionner;
- un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 4 du tableau III. Il doit fonctionner dans les 5 s;
- un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 5 du tableau III pendant 0,1 s. Il ne doit pas fonctionner;
- un élément de remplacement est soumis au courant de la colonne 6 du tableau III. Il doit fonctionner en 0,1 s.

### 8.6 Vérification de la caractéristique d'amplitude du courant coupé

L'amplitude du courant coupé doit être inférieure ou égale aux valeurs indiquées au tableau W.



**Table X – Cross-sectional area of copper conductors  
for tests corresponding to 8.3 and 8.4**

Fuse rating A	Cross-sectional area mm <sup>2</sup>
$I_n \leq 30$	8,4
$30 < I_n \leq 60$	21,1
$60 < I_n \leq 100$	42,3
$100 < I_n \leq 200$	107
$200 < I_n \leq 400$	253
$400 < I_n \leq 600$	507
$600 < I_n \leq 800$	484
$800 < I_n \leq 1\,200$	645
$1\,200 < I_n \leq 1\,600$	1\,290
$1\,600 < I_n \leq 2\,000$	1\,940
$2\,000 < I_n \leq 2\,500$	2\,580
$2\,500 < I_n \leq 3\,000$	2\,900
$3\,000 < I_n \leq 4\,000$	3\,870
$4\,000 < I_n \leq 6\,000$	5\,810

#### 8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder

The dummy fuse-link is given in figure 3(V). The point at which the temperature rise is measured is marked by the letter A in figure 4(V).

#### 8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link

The measurement points for power dissipation are marked by the letter B in figure 4(V).

### 8.4 Verification of operation

#### 8.4.1 Arrangement of the fuse

The test arrangement shall be as specified in 8.3.1.

#### 8.4.3.3.2 Verification of gates

The following tests may be made at reduced voltage. Additional to the tests specified in 8.4.3.3.1, the following shall be verified for "gD" and "gN" fuse-links:

- a fuse-link is subjected to the current of table III, column 3 for 10 s. It shall not operate;
- a fuse-link is subjected to the current of table III, column 4. It shall operate within 5 s;
- a fuse-link is subjected to the current of table III, column 5 for 0,1 s. It shall not operate;
- a fuse-link is subjected to the current of table III, column 6. It shall operate within 0,1 s.

### 8.6 Verification of cut-off current characteristics

The cut-off current shall not exceed the limits shown in table W.

Les échantillons sont disposés comme pour l'essai de vérification du pouvoir de coupure conformément à 8.5 et dans le tableau XIIA de la CEI 60269-1.

**Tableau W – Courant coupé limité maximal ( $I_c$ ) des éléments de remplacement «gD» et «gN» pour un courant présumé de 200 kA**

$I_n$ A	$I_c$ kA	$I_n$ A	$I_c$ kA
10	4,1	300	33
15	5,0	350	36
17,5	5,7	400	38
20	6,2	500	52
25	7,5	600	55
30	9,5	700	73
35	9,5	800	80
40	10	1 000	89
50	11,3	1 200	100
60	12,5	1 400	115
70	14,4	1 600	125
80	15,7	2 000	150
100	17,5	2 500	180
125	19,6	3 000	200
150	21,2	3 500	229
175	23	4 000	250
200	25	5 000	300
250	30	6 000	350

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

Les valeurs maximales  $I^2t$  de fonctionnement ne doivent pas être supérieures aux valeurs indiquées au tableau Y. Les échantillons sont disposés comme pour l'essai de vérification du pouvoir de coupure conformément à 8.5 et au tableau XIIA de la CEI 60269-1.

**Tableau Y – Valeur maximale du  $I^2t$  de fonctionnement des éléments de remplacement «gD» et «gN» pour un courant présumé de 200 kA**

$I_n$ A	$I^2t$ $10^3 \times A^2s$	$I_n$ A	$I^2t$ $10^3 \times A^2s$
10	0,78	300	470
15	1,8	350	840
17,5	2,4	400	1 100
20	3,1	500	1 740
25	4,9	600	2 500
30	7,0	700	7 700
35	10	800	10 000
40	13	1 000	10 400
50	21	1 200	15 000
60	30	1 400	23 000
70	39	1 600	30 000
80	51	2 000	40 000
100	80	2 500	75 000
125	117	3 000	100 000
150	169	3 500	115 000
175	230	4 000	150 000
200	300	5 000	350 000
250	439	6 000	500 000

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

**Table W – Maximum cut-off current ( $I_c$ ) for "gD" and "gN" fuse-links at 200 kA prospective current**

$I_n$ A	$I_c$ kA	$I_n$ A	$I_c$ kA
10	4,1	300	33
15	5,0	350	36
17,5	5,7	400	38
20	6,2	500	52
25	7,5	600	55
30	9,5	700	73
35	9,5	800	80
40	10	1 000	89
50	11,3	1 200	100
60	12,5	1 400	115
70	14,4	1 600	125
80	15,7	2 000	150
100	17,5	2 500	180
125	19,6	3 000	200
150	21,2	3 500	229
175	23	4 000	250
200	25	5 000	300
250	30	6 000	350

### 8.7 Verification of $I^2t$ characteristics and overcurrent discrimination

The maximum operating  $I^2t$  values shall not exceed the limits shown in table Y. The samples are to be arranged as for the breaking capacity test according to 8.5 and table XIIA of IEC 60269-1.

**Table Y – Maximum operating  $I^2t$  values for "gD" and "gN" fuse-links at 200 kA prospective current**

$I_n$ A	$I^2t$ $10^3 \times A^2s$	$I_n$ A	$I^2t$ $10^3 \times A^2s$
10	0,78	300	470
15	1,8	350	840
17,5	2,4	400	1 100
20	3,1	500	1 740
25	4,9	600	2 500
30	7,0	700	7 700
35	10	800	10 000
40	13	1 000	10 400
50	21	1 200	15 000
60	30	1 400	23 000
70	39	1 600	30 000
80	51	2 000	40 000
100	80	2 500	75 000
125	117	3 000	100 000
150	169	3 500	115 000
175	230	4 000	150 000
200	300	5 000	350 000
250	439	6 000	500 000

## **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:

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai sont donnés à la figure 3(V) et doivent avoir les dimensions et les valeurs maximales de puissance dissipée,  $P_n(W)$ , indiquées aux figures 1a(V) et 1b(V).

Les éléments de remplacement conventionnels d'essai doivent être construits de façon à ce qu'ils ne fonctionnent pas durant le passage des courants de surcharge  $I_{nf}$ .

### **8.10.2 Méthode d'essai**

Les méthodes d'essai suivantes doivent être utilisées:

Courant d'essai	courant de non-fusion $I_{nf}$
Temps avec charge	25 % du temps conventionnel
Temps sans charge	10 % du temps conventionnel

Une tension d'essai inférieure à la tension assignée peut être utilisée.

### **8.10.3 Résultats à obtenir**

Après 250 cycles, les valeurs mesurées de l'échauffement ne doivent pas dépasser les valeurs mesurées au début de l'essai de plus de 15 K.

Après 750 cycles, si nécessaire, les valeurs mesurées de l'échauffement ne doivent pas dépasser les valeurs mesurées au début de l'essai de plus de 20 K.

## **8.11.2 Essais divers**

### **8.11.2.2 Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu**

A l'étude.

## **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-links are given in figure 3(V) and shall have the dimensions and the maximum power dissipation,  $P_n(W)$ , indicated in figures 1a(V) and 1b(V).

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 following test values shall be applied:

Test current	non-fusing current $I_{nf}$
Load period	25 % of the conventional time
No-load period	10 % of the conventional time

A test voltage lower than the rated voltage may be used.

### **8.10.3 Acceptability of test results**

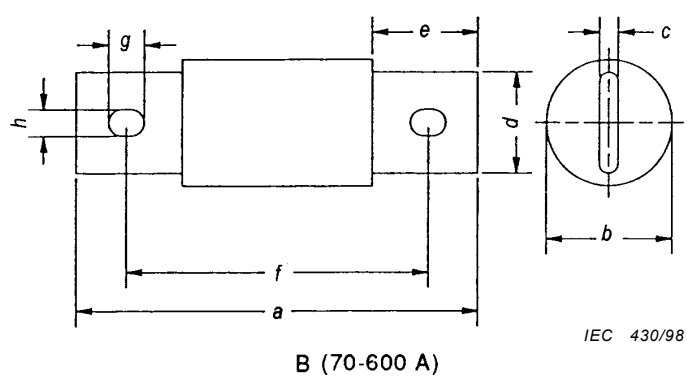
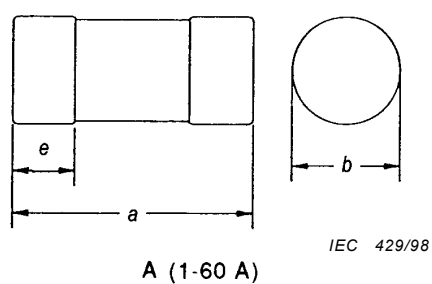
After 250 cycles, the measured temperature-rise values shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the tests by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature shall not exceed the values measured before the beginning of the tests by more than 20 K.

## **8.11.2 Miscellaneous tests**

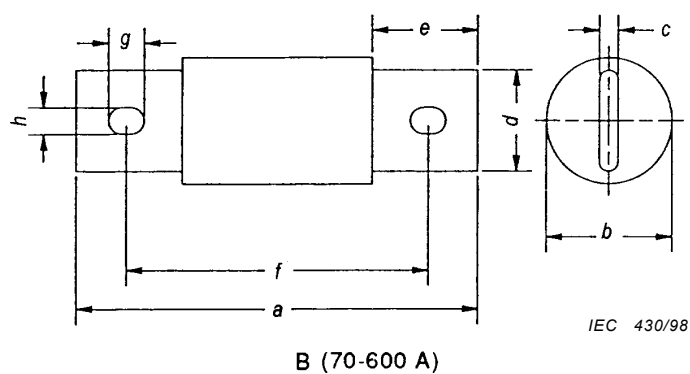
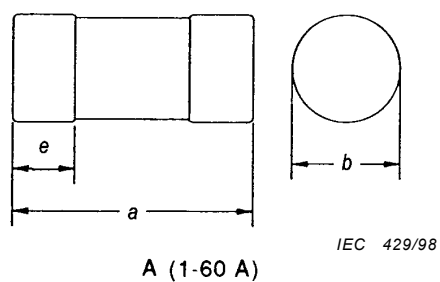
### **8.11.2.2 Verification of resistance to abnormal heat and fire**

Under consideration.



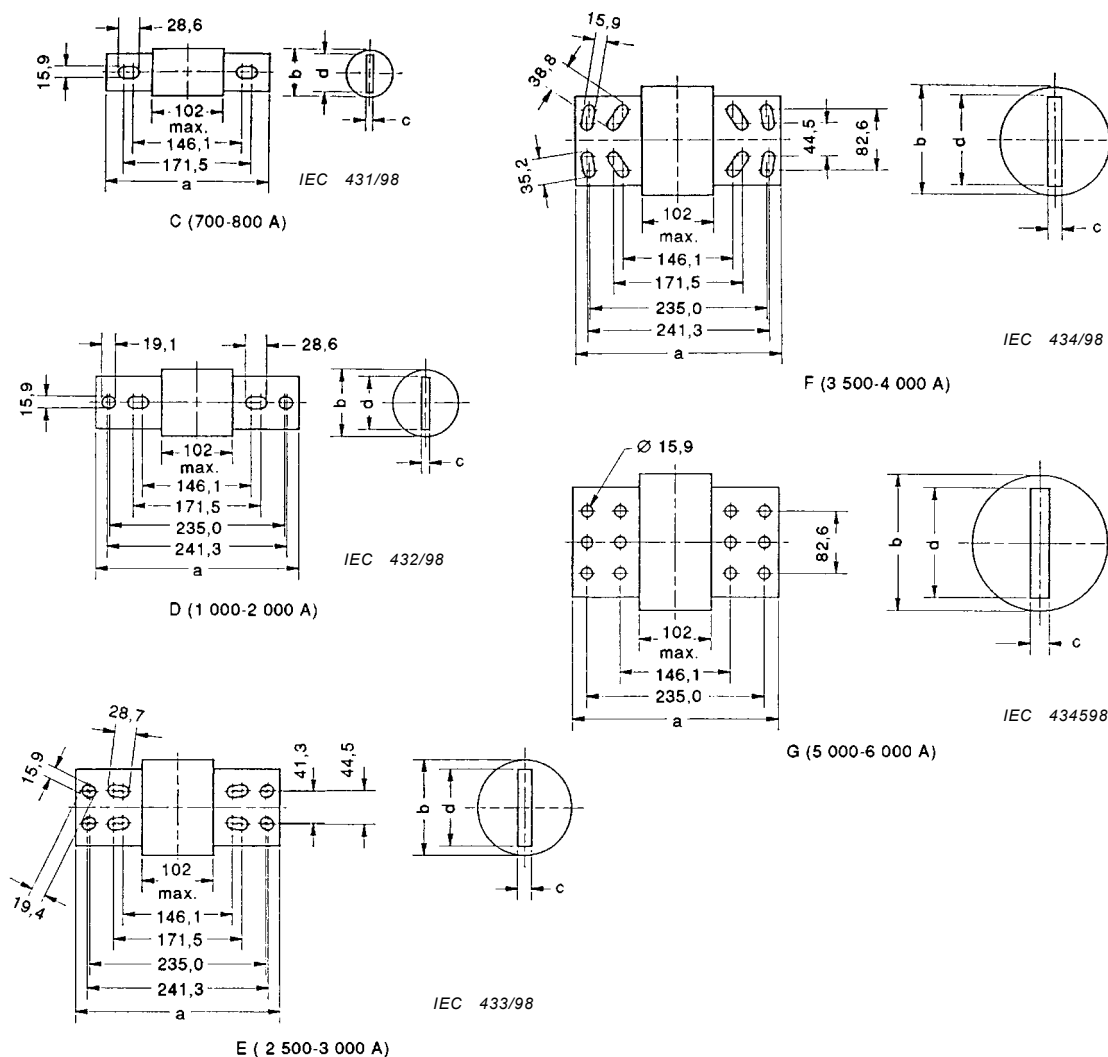
Dessin	AC 600 V		Dimensions mm							
	$I_n$ (A)	$P_n$ (W)	$a^{1)}$	$b^{2)}$	$c$ $\pm 0,08$	$d$ $\pm 0,9$	$e$ min.	$f$ $\pm 1,6$	$g$ $\pm 1,5$	$h$ $\pm 0,13$
A	1-30	8	57,1	20,6	—	—	12,7	—	—	—
	35-60	12	60,3	27,0	—	—	15,9	—	—	—
B	70-100	18	118	28,6	3,18	19,1	24,6	92,1	9,52	7,14
	125-200	34	146	41,3	4,78	28,6	34,1	111	9,52	7,14
	250-400	64	181	54,0	6,35	41,3	46,8	133	13,5	10,3
	500-600	92	203	66,7	9,52	50,8	53,2	152	17,5	13,5
NOTES										
1) 1-60 A: $\pm 0,8$ 70-600 A: $\pm 2,4$ 2) 1-60 A: $\pm 0,20$ 70-600 A: max.										

Figure 1a(V) – Eléments de remplacement (1-600 A)



Drawing	AC 600 V		Dimensions mm							
	$I_n$ (A)	$P_n$ (W)	$a^{1)}$	$b^{2)}$	$c$ $\pm 0,08$	$d$ $\pm 0,9$	$e$ min.	$f$ $\pm 1,6$	$g$ $\pm 1,5$	$h$ $\pm 0,13$
A	1-30	8	57,1	20,6	—	—	12,7	—	—	—
	35-60	12	60,3	27,0	—	—	15,9	—	—	—
B	70-100	18	118	28,6	3,18	19,1	24,6	92,1	9,52	7,14
	125-200	34	146	41,3	4,78	28,6	34,1	111	9,52	7,14
	250-400	64	181	54,0	6,35	41,3	46,8	133	13,5	10,3
	500-600	92	203	66,7	9,52	50,8	53,2	152	17,5	13,5
NOTES										
1) 1-60 A: $\pm 0,8$ 70-600 A: $\pm 2,4$ 2) 1-60 A: $\pm 0,20$ 70-600 A: max.										

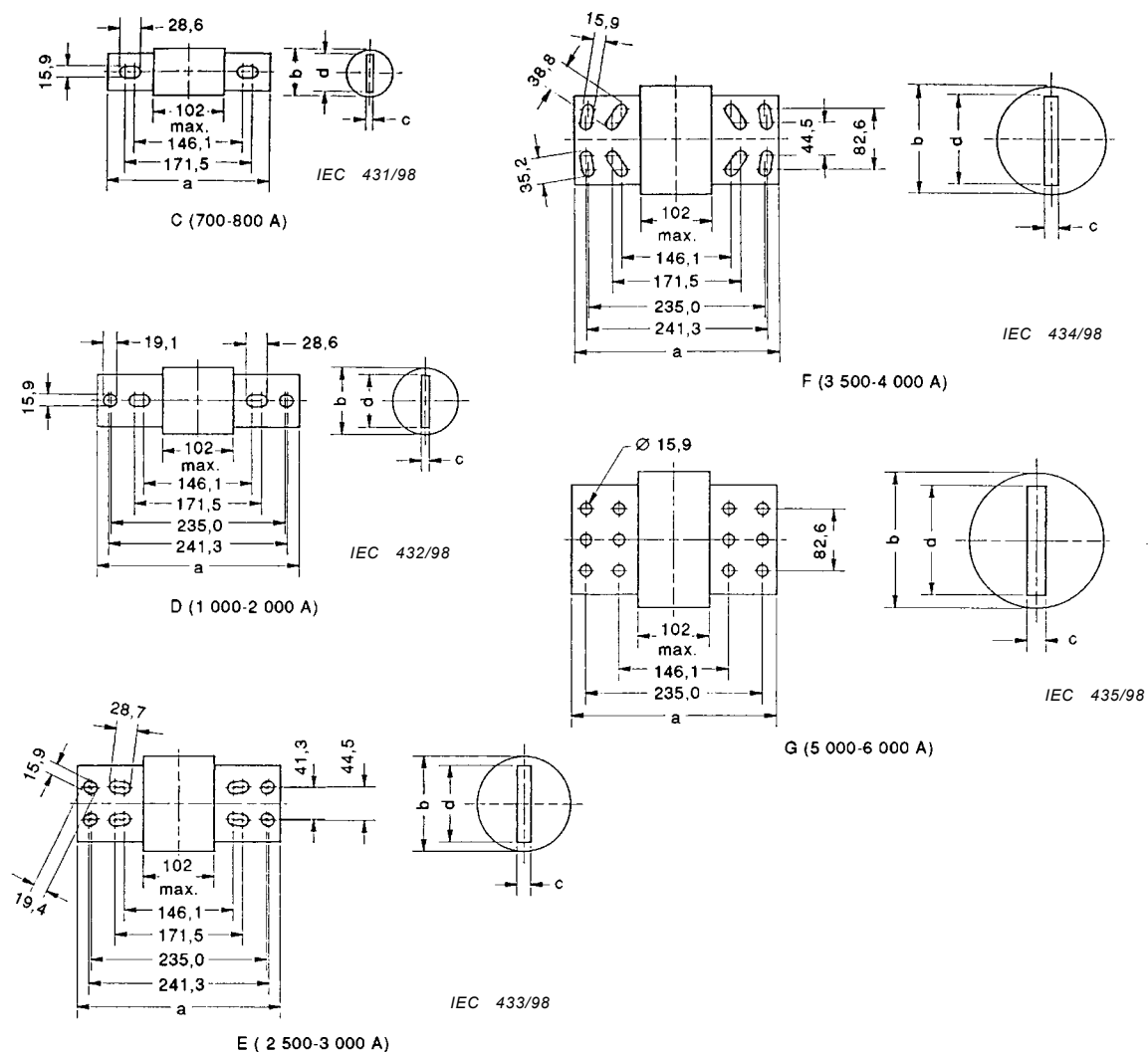
Figure 1a(V) – Fuse-links (1-600 A)



Dessin	AC 600 V		Dimensions mm			
	$I_n$ (A)	$P_n$ (W)	a $\pm 2,4$	b max.	c $\pm 0,8$	d $\pm 1,6$
C	700	63	219	64,3	9,5	50,8
	800	72	219	64,3	9,5	50,8
D	1 000	90	273	70,6	9,5	50,8
	1 200	108	273	70,6	9,5	50,8
	1 400	126	273	77,0	11,1	60,3
	1 600	144	273	77,0	11,1	60,3
	2 000	180	273	89,7	12,7	69,8
E	2 500	213	273	128	19,0	88,9
	3 000	255	273	130	19,0	102
F	3 500	300	273	147	19,0	121
	4 000	340	273	147	19,0	121
G	5 000	425	273	182	25,4	133
	6 000	510	273	182	25,4	146

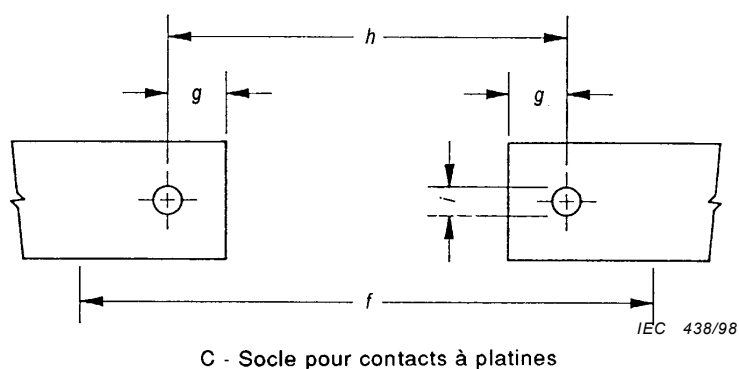
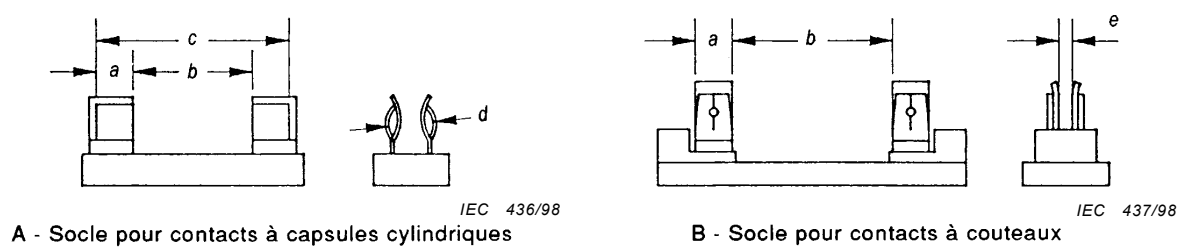
Figure 1b(V) – Eléments de remplacement (700 – 6 000 A)





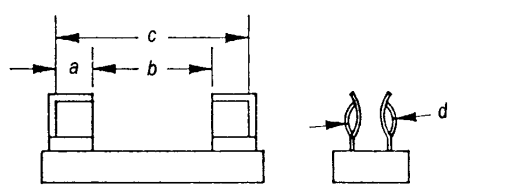
Drawing	AC 600 V		Dimensions mm			
	$I_n$ (A)	$P_n$ (W)	a ±2,4	b max.	c ±0,8	d ±1,6
C	700	63	219	64,3	9,5	50,8
	800	72	219	64,3	9,5	50,8
D	1 000	90	273	70,6	9,5	50,8
	1 200	108	273	70,6	9,5	50,8
	1 400	126	273	77,0	11,1	60,3
	1 600	144	273	77,0	11,1	60,3
	2 000	180	273	89,7	12,7	69,8
E	2 500	213	273	128	19,0	88,9
	3 000	255	273	130	19,0	102
F	3 500	300	273	147	19,0	121
	4 000	340	273	147	19,0	121
G	5 000	425	273	182	25,4	133
	6 000	510	273	182	25,4	146

Figure 1b(V) – Fuse-links (700 – 6 000 A)

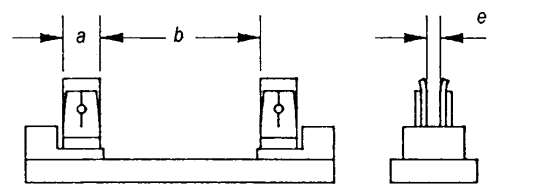


Dessin	$I_n$ max.  A	Dimensions mm									
		$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$i$	–
		Largeur minimale des contacts	Distance entre les contacts	Distance minimale entre les pièces d'appui	Diamètre nominal des contacts cylindriques	Épaisseur nominale des contacts à couteaux	Espace minimal	Max.	Distance des trous	Diamètre des trous	Diamètre du boulon de fixation
A	30	12,7	31,8	57,9	20,6	–	–	–	–	–	–
	60	15,9	28,6	61,1	27,0	–	–	–	–	–	–
B et C	100	22,2	69,9	120	–	3,18	120	9,53	92,1	7,14	6,35
	200	31,8	79,4	148	–	4,76	148	14,3	111	7,14	6,35
	400	44,5	88,9	183	–	6,35	183	20,2	133	10,3	9,53
	600	50,8	98,4	206	–	9,53	206	25,0	152	13,5	12,7

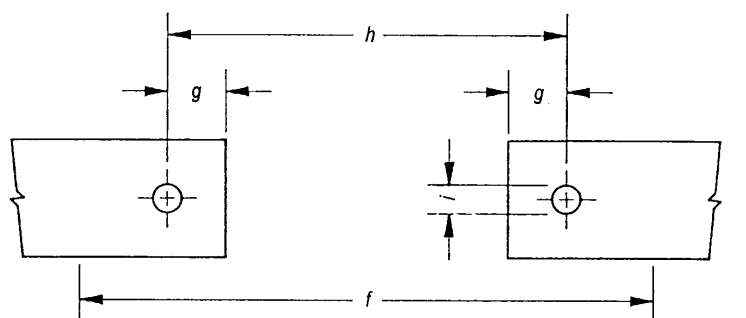
Figure 2a(V) – Socles et contacts pour éléments de remplacement de courant assigné 1 – 600 A



A - Base for cylindrical contacts



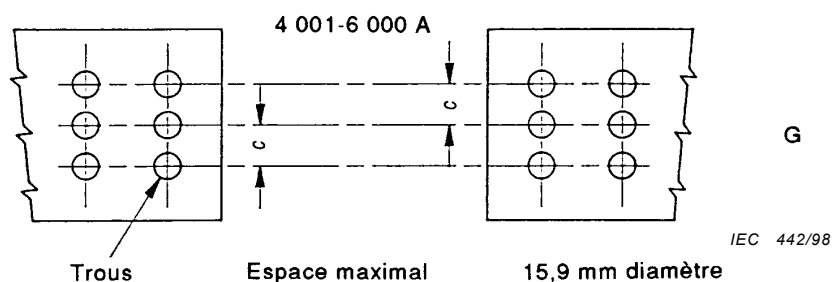
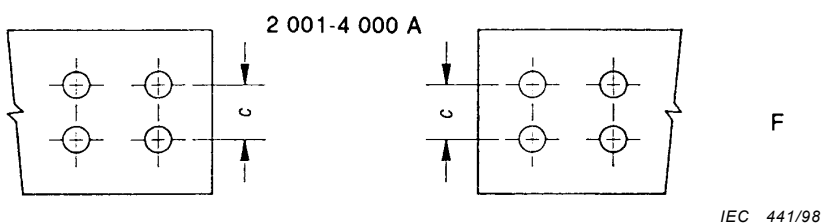
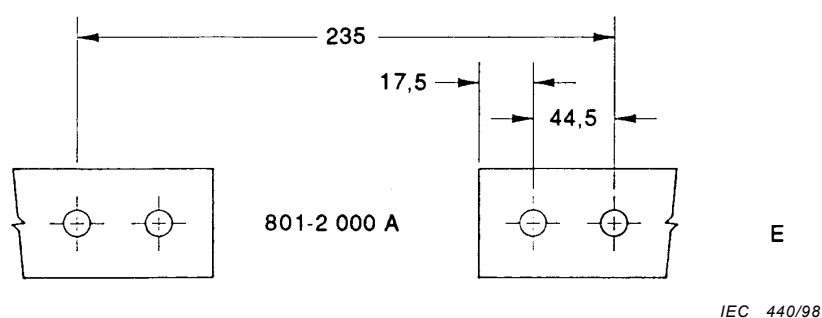
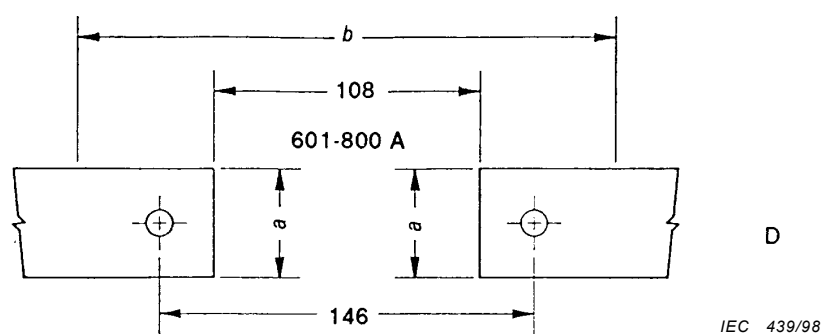
B - Base for blade contacts



C - Base for contacts for bolted connection

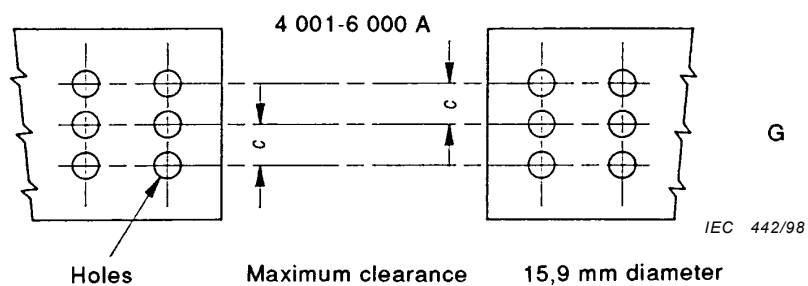
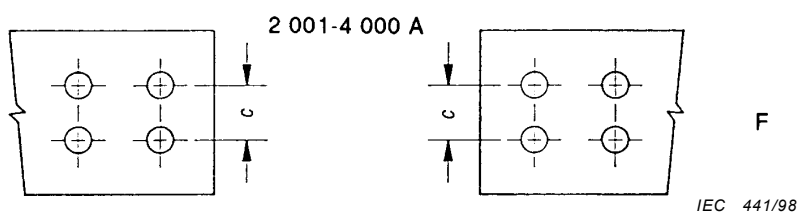
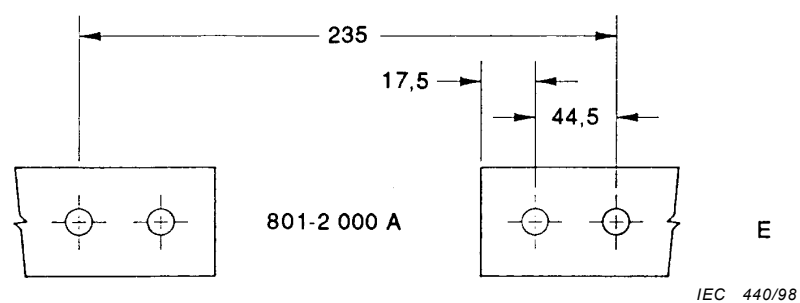
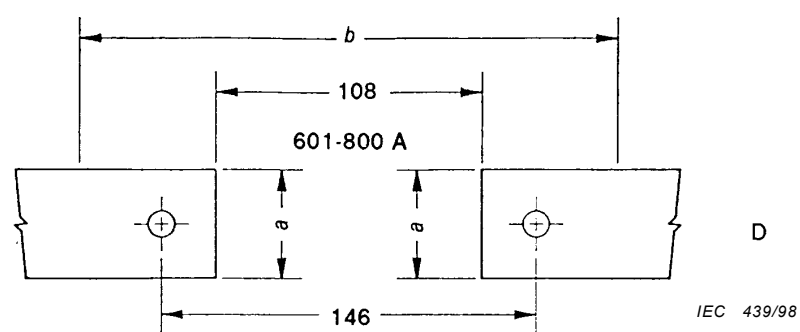
Drawing	$I_n$ max. A	Dimensions mm									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	–
		Minimum width contact clips	Distance between contact clips	Minimum distance between end stops	Nominal diameter fuse-link contact	Nominal thickness fuse-link blade	Minimum clearance	Max.	Clearance hole spacing	Diameter clearance hole	Diameter of stud
A	30	12,7	31,8	57,9	20,6	–	–	–	–	–	–
	60	15,9	28,6	61,1	27,0	–	–	–	–	–	–
B and C	100	22,2	69,9	120	–	3,18	120	9,53	92,1	7,14	6,35
	200	31,8	79,4	148	–	4,76	148	14,3	111	7,14	6,35
	400	44,5	88,9	183	–	6,35	183	20,2	133	10,3	9,53
	600	50,8	98,4	206	–	9,53	206	25,0	152	13,5	12,7

Figure 2a(V) – Fuse-base and contacts for fuse-links 1 – 600 A



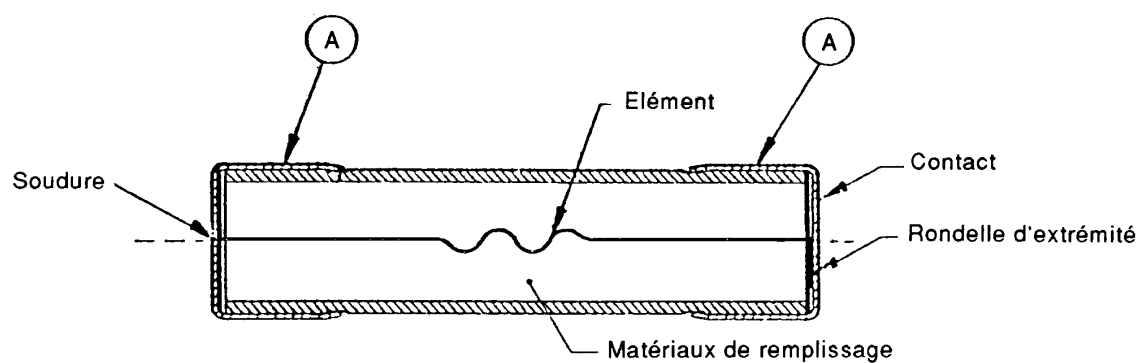
Dessin	Courant assigné des éléments de remplacement A	Dimensions mm		
		a	b	c
		Largeur des contacts	Minimum	
D	700-800	51	220	–
E	1 000-1 200	51	280	–
	1 400-1 600	60	280	–
	2 000	70	280	–
F	2 500	89	280	41
	3 000	100	280	41
	3 500-4 000	120	280	83
G	5 000	130	280	41
	6 000	150	280	41

Figure 2b(V) – Socles et contacts pour fusibles de courant assigné 700 – 6 000 A



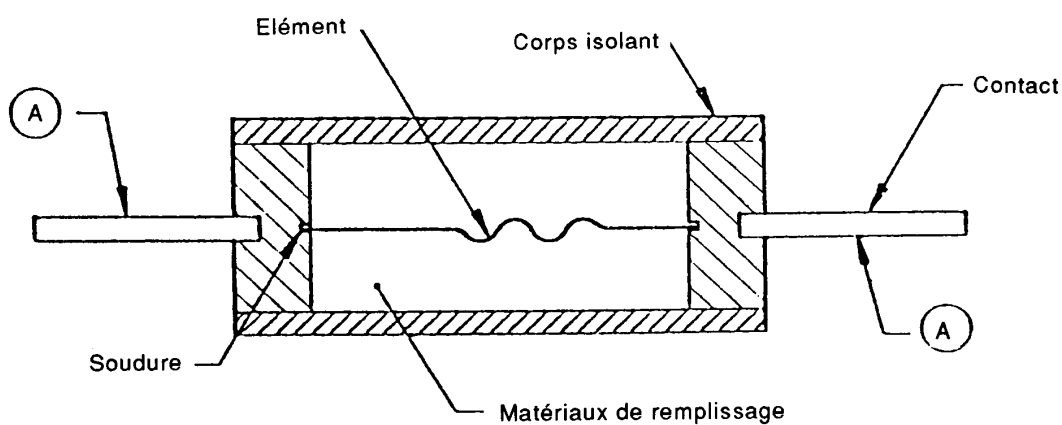
Drawing	Rated current of fuse-links  A	Dimensions mm		
		a	b	c
		Contact width	Minimum	
D	700-800	51	220	–
E	1 000-1 200	51	280	–
	1 400-1 600	60	280	–
	2 000	70	280	–
F	2 500	89	280	41
	3 000	100	280	41
	3 500-4 000	120	280	83
G	5 000	130	280	41
	6 000	150	280	41

Figure 2b(V) – Fuse-base and contacts for fuse-links 700 – 6 000 A



A

IEC 443/98

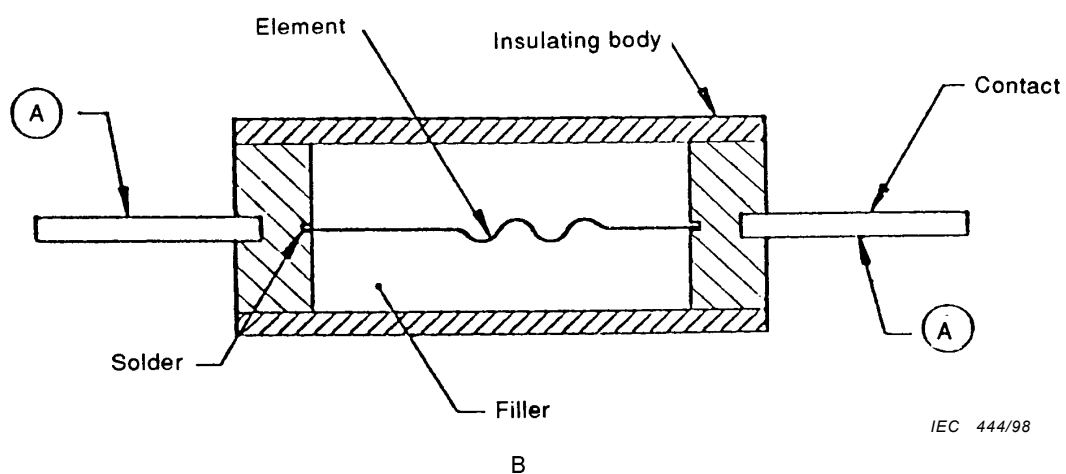
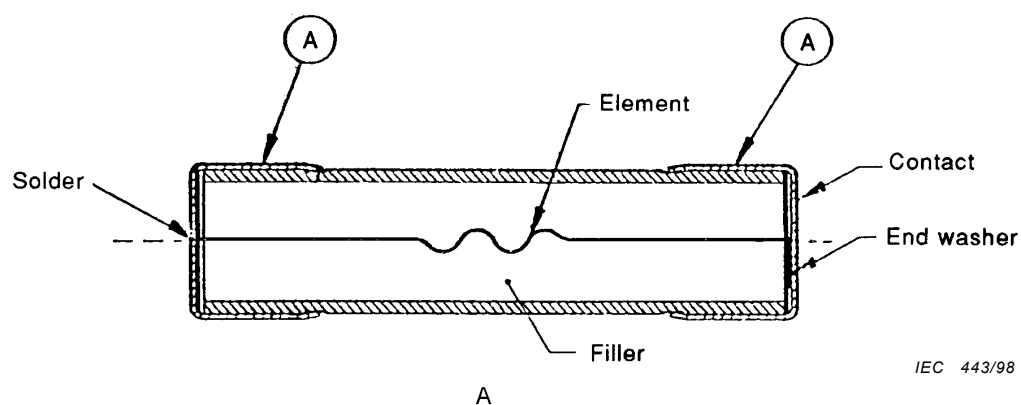


B

IEC 444/98

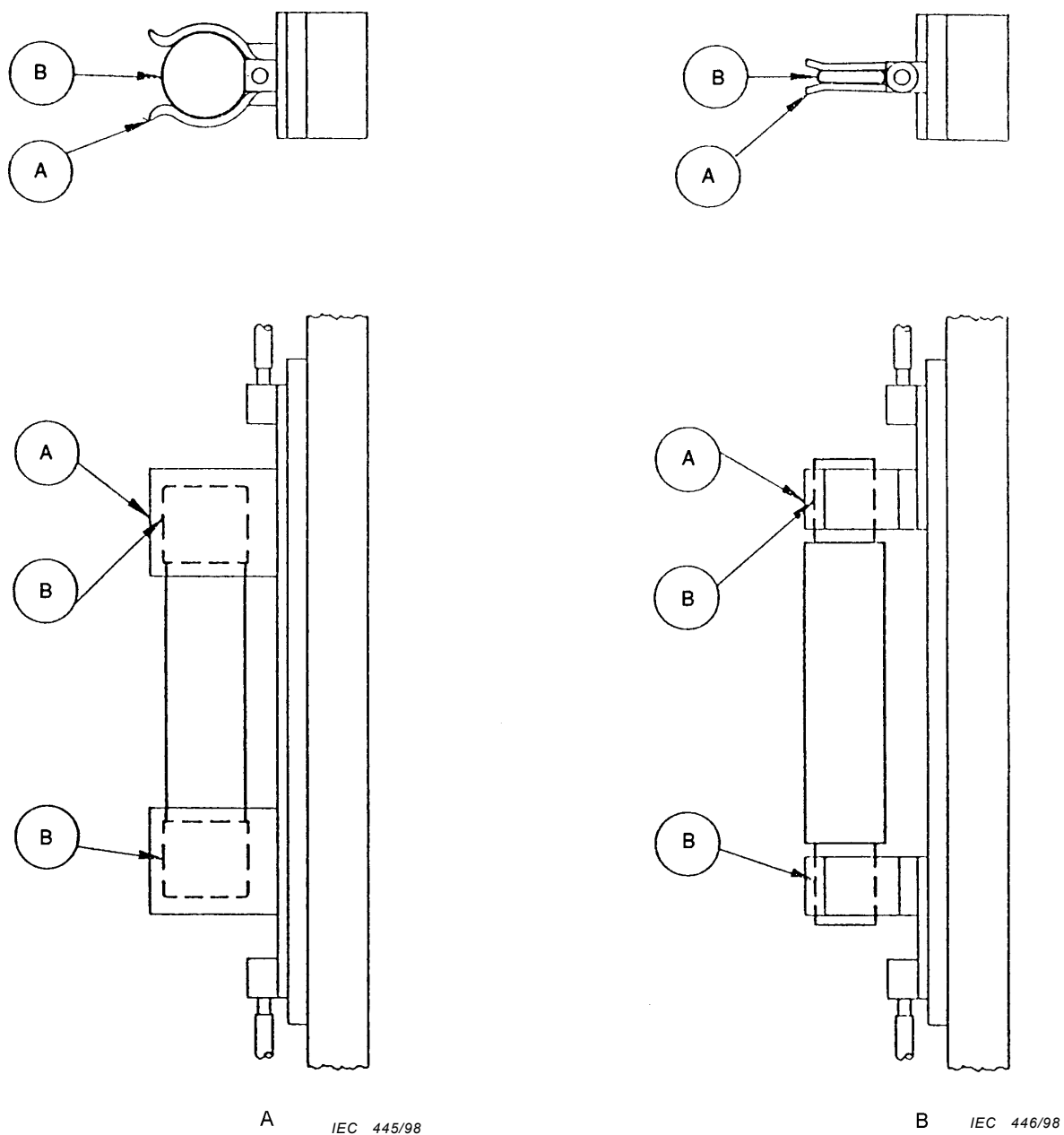
A – Points de mesure pour la résistance

**Figure 3(V) – Eléments de remplacement conventionnel d'essai**



A – Measurement points for resistance

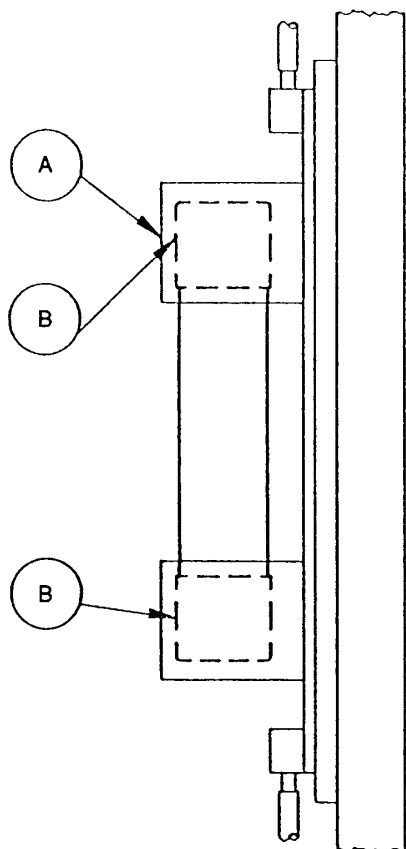
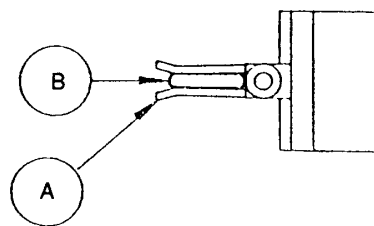
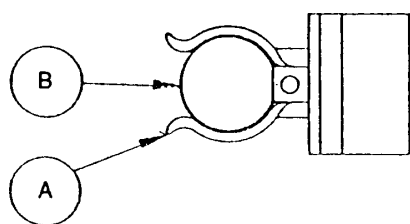
**Figure 3(V) – Dummy fuse-links**



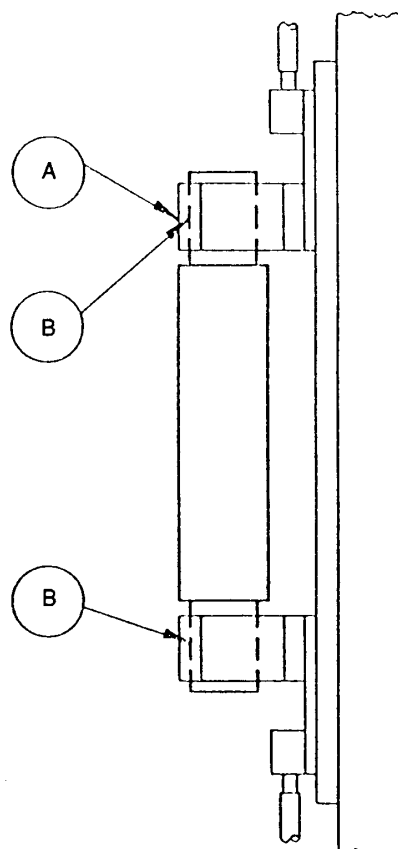
A – Points de mesure pour la température  
 B – Points de mesure pour la puissance dissipée

**Figure 4(V) – Disposition d'essai**





A  
IEC 445/98



B  
IEC 446/98

A – Measurement points for temperature  
B – Measurement point for power dissipation

**Figure 4(V) – Test arrangement**

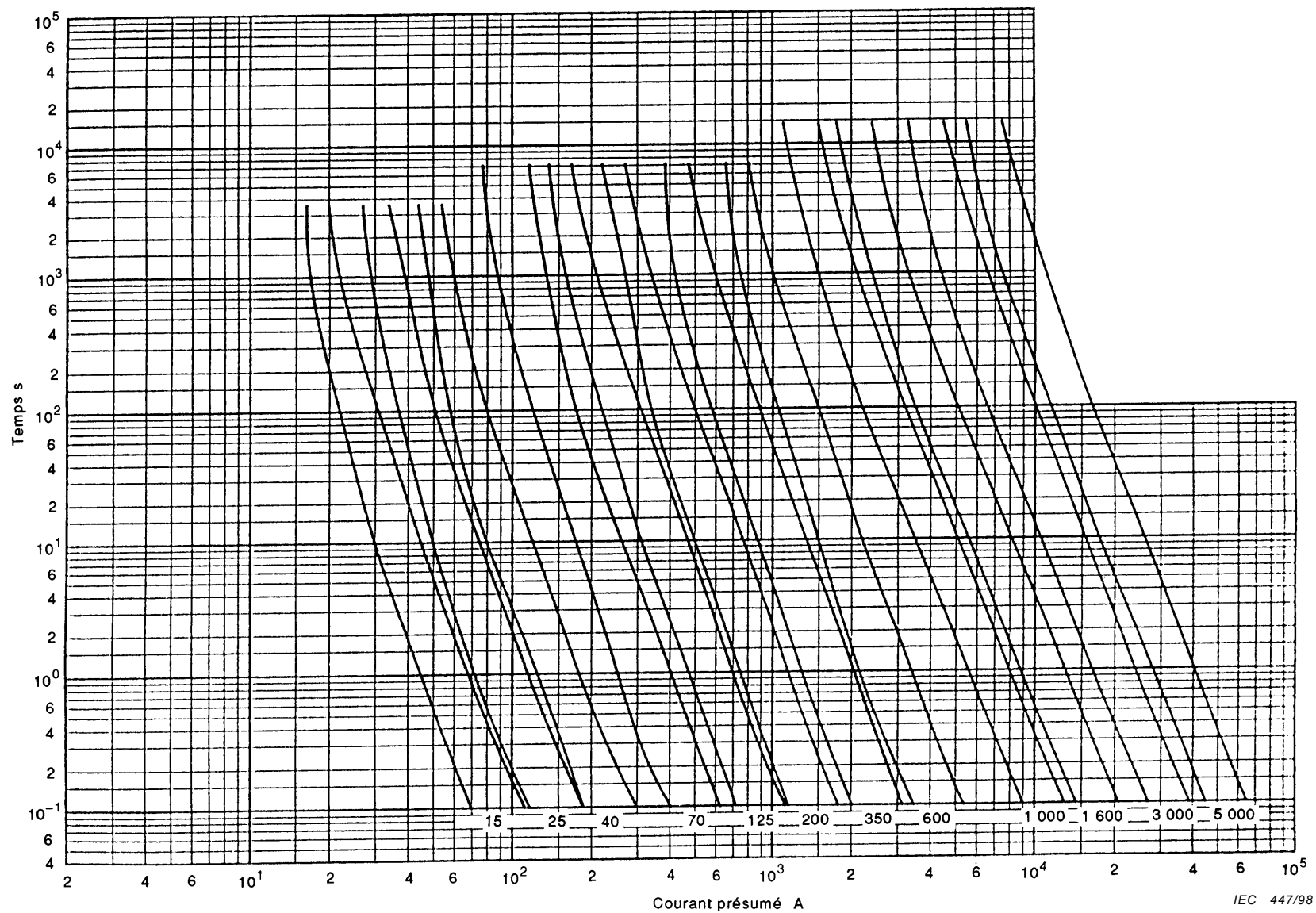


Figure 5a(V) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gN»

IEC 447/98

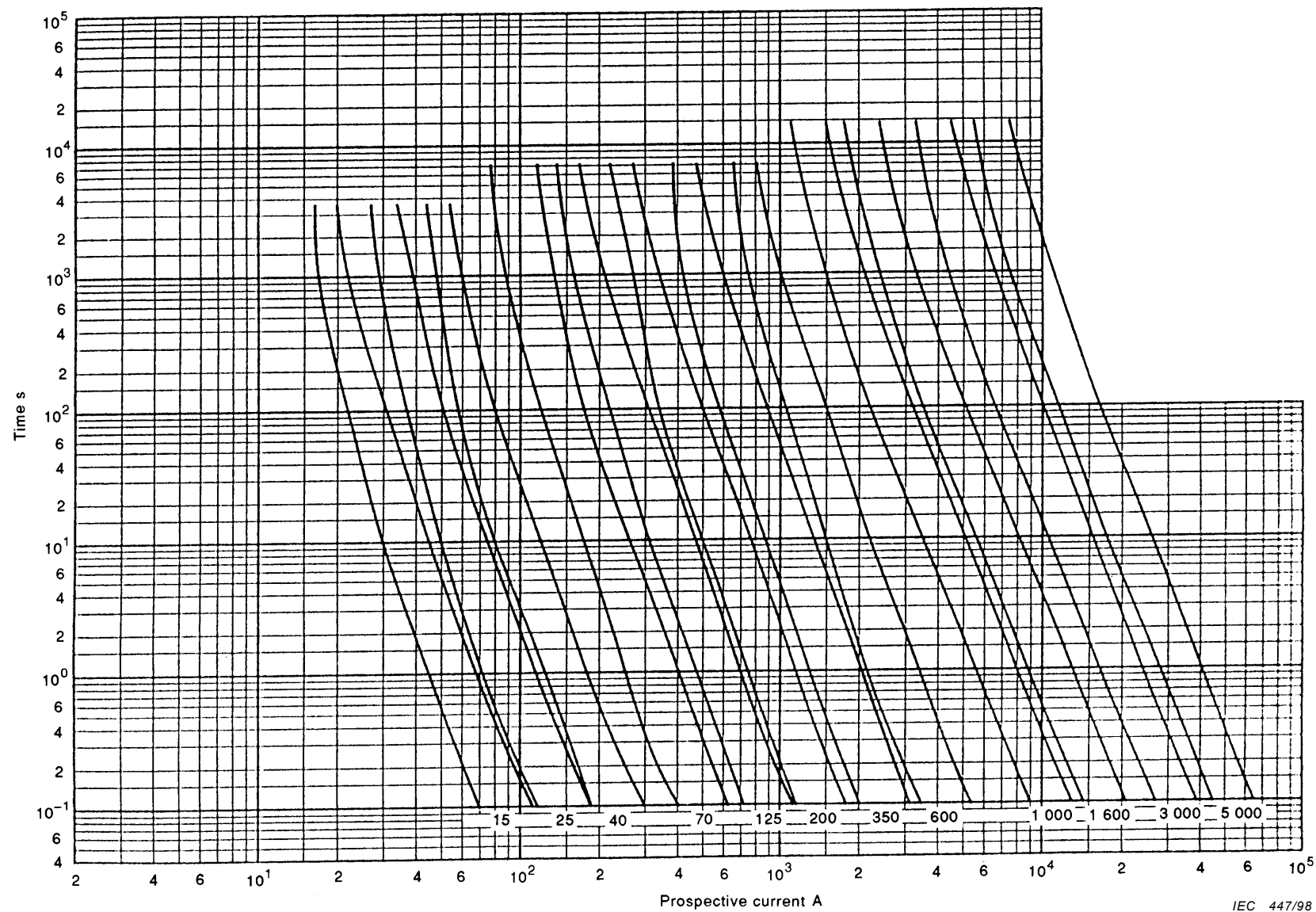


Figure 5a(V) – Time-current zones for "gN" fuse-links

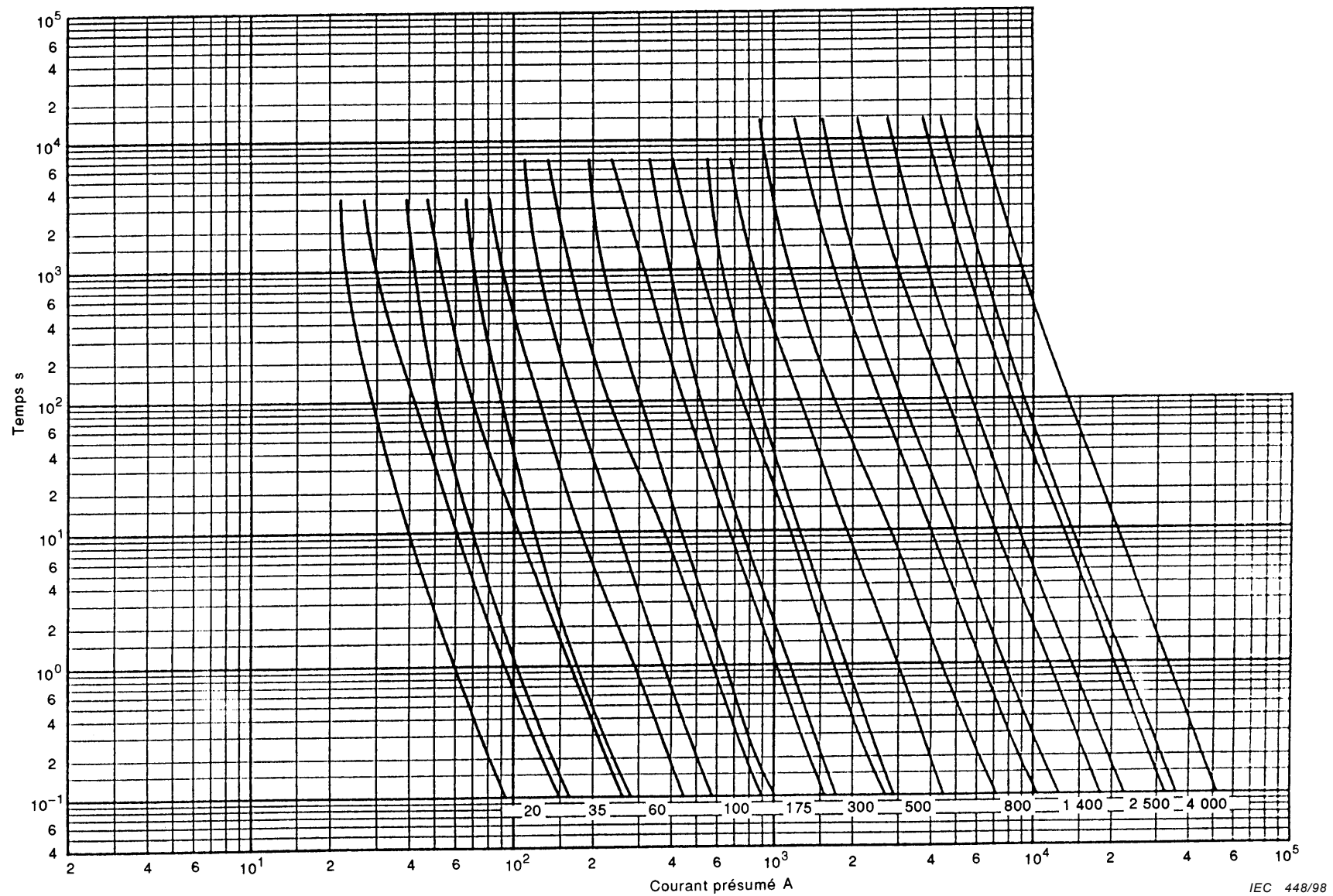


Figure 5b(V) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gN»

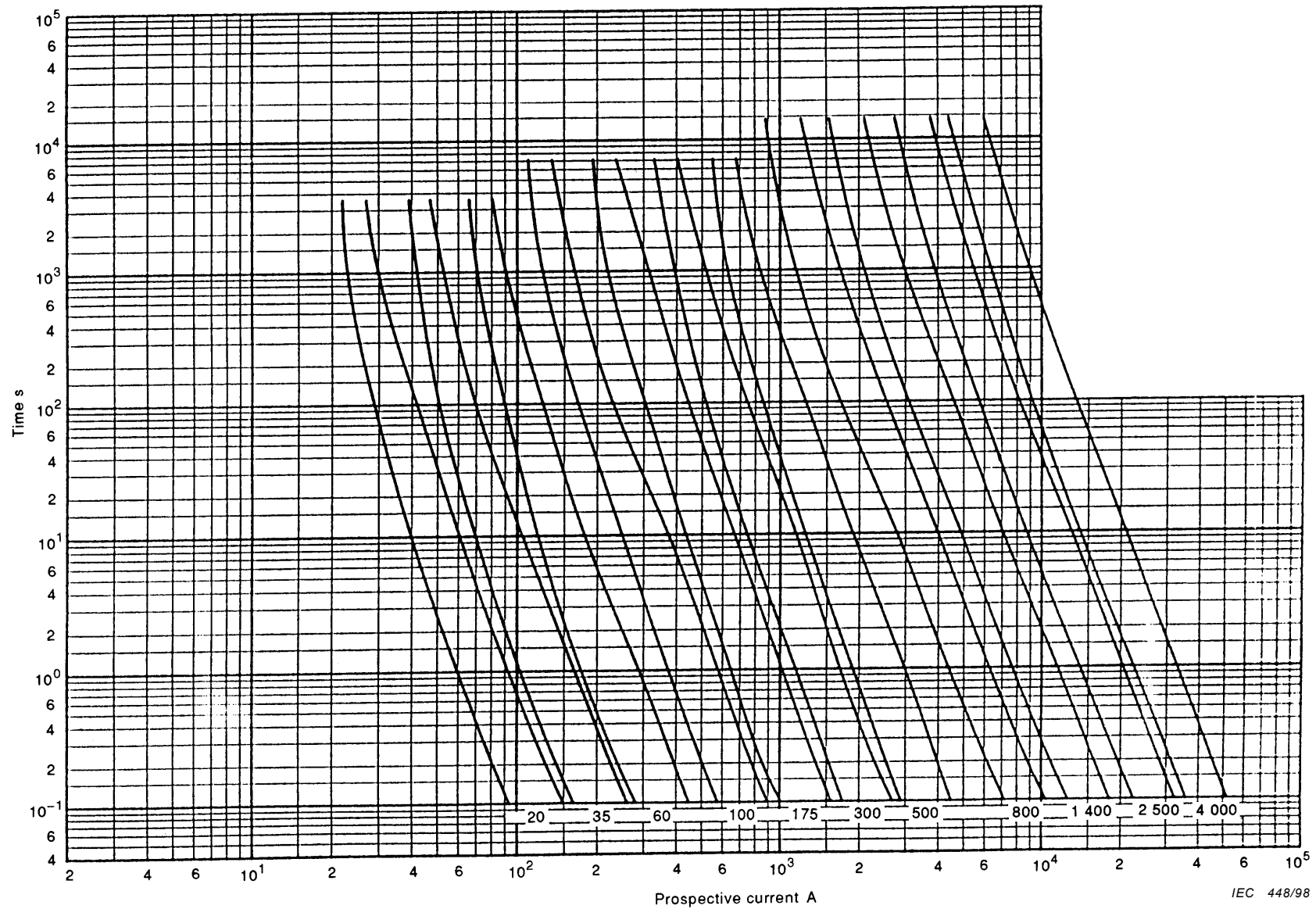


Figure 5b(V) – Time-current zones for "gN" fuse-links

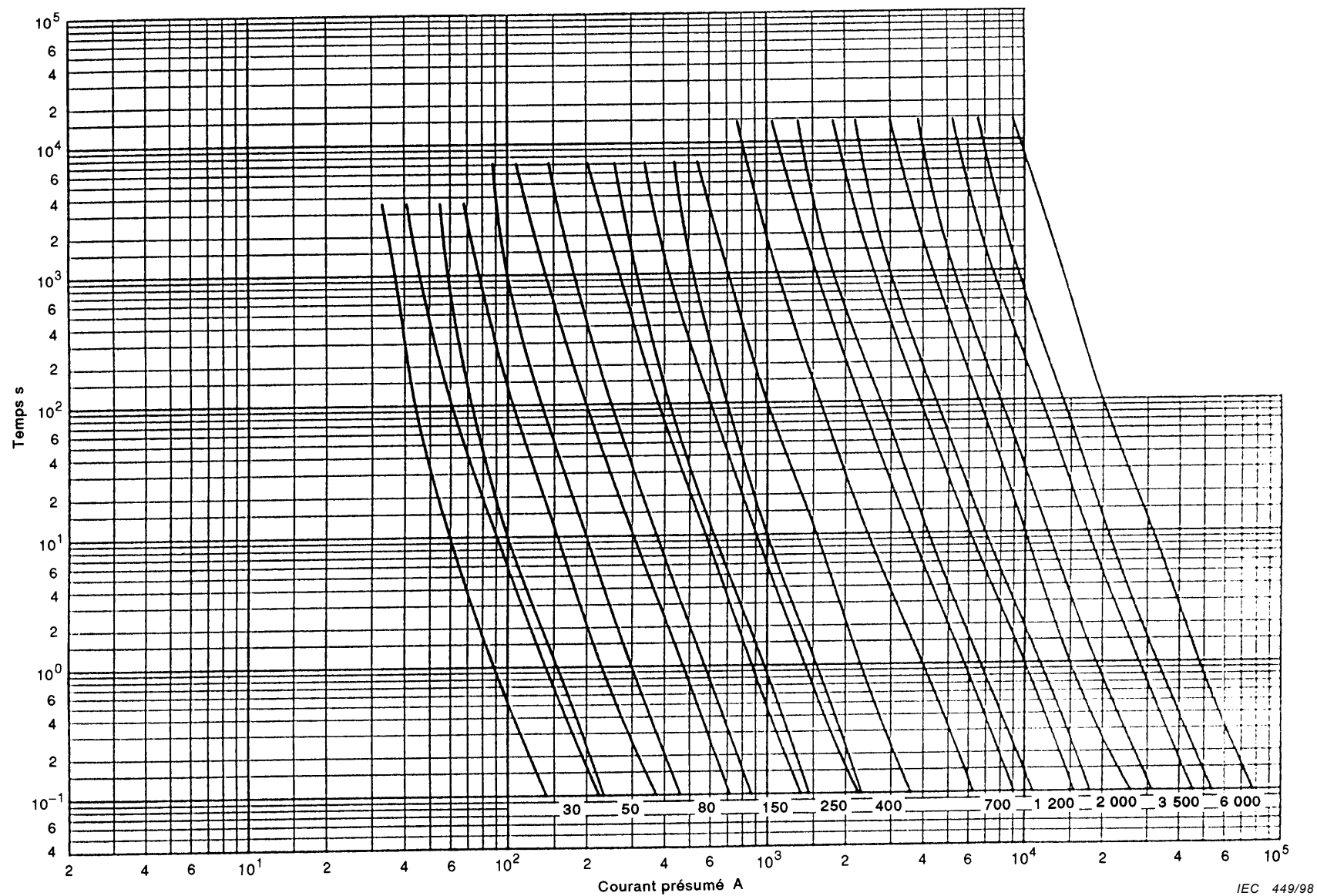


Figure 5c(V) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gN»

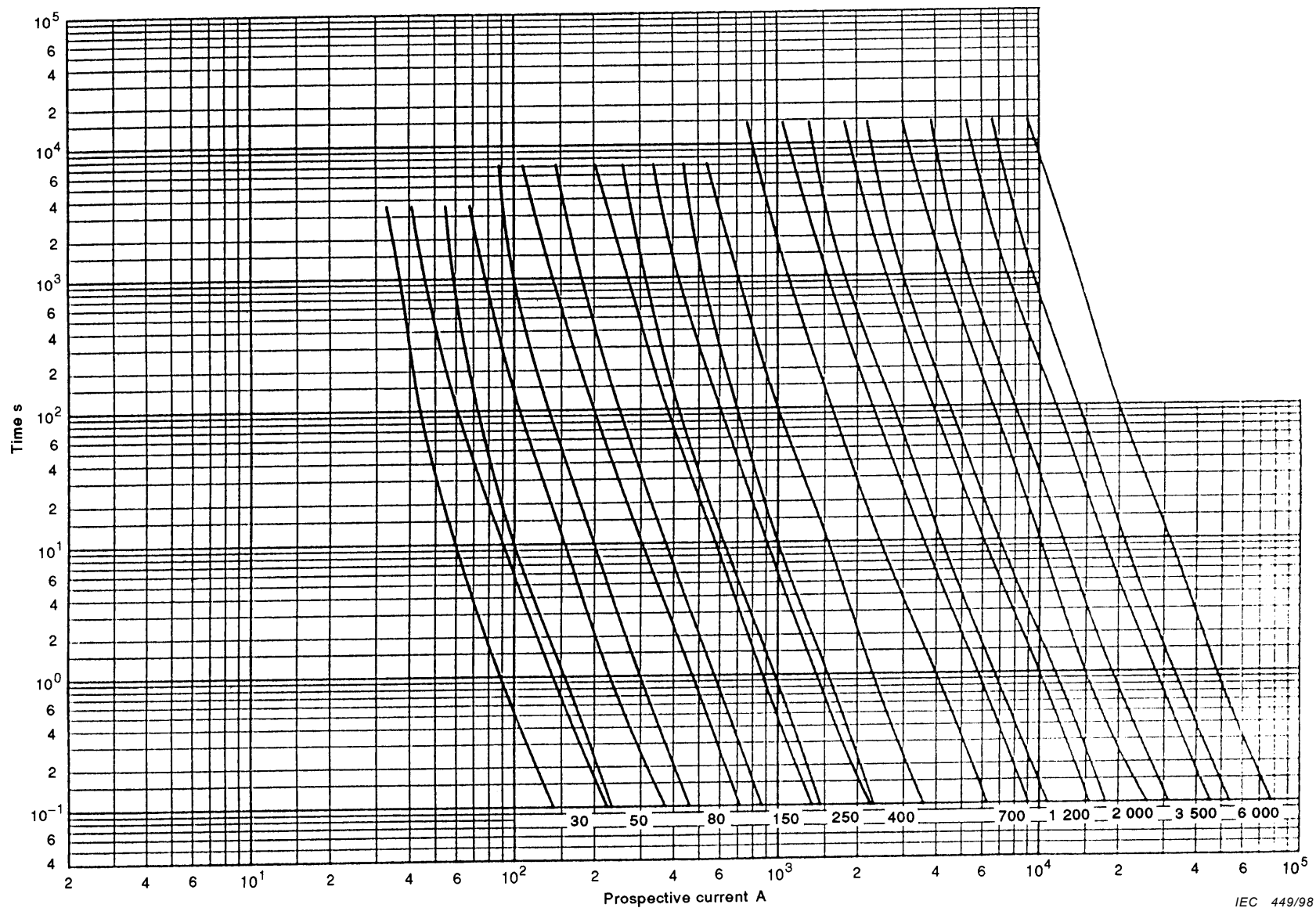


Figure 5c(V) – Time-current zones for "gN" fuse-links

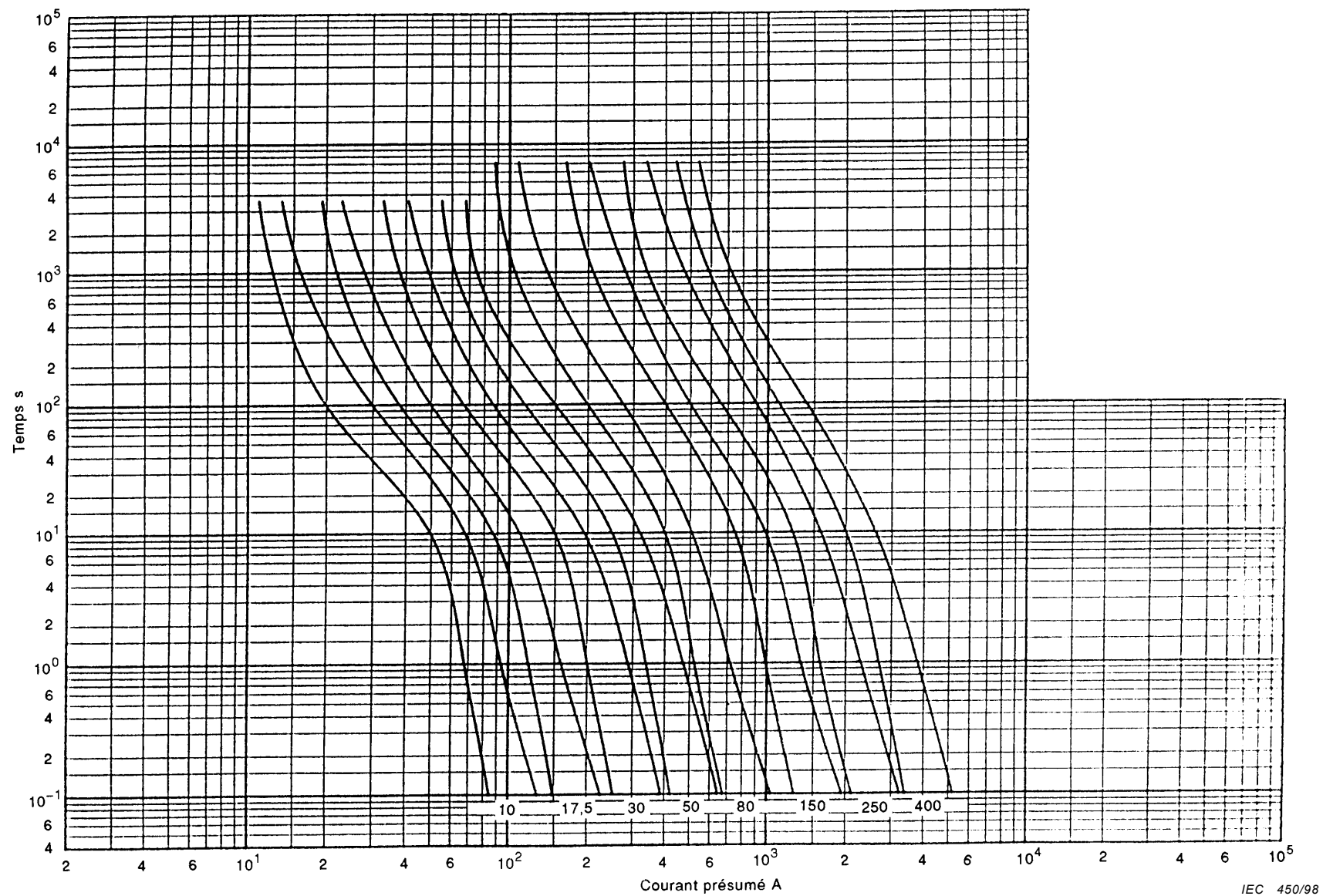


Figure 6a(V) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gD»



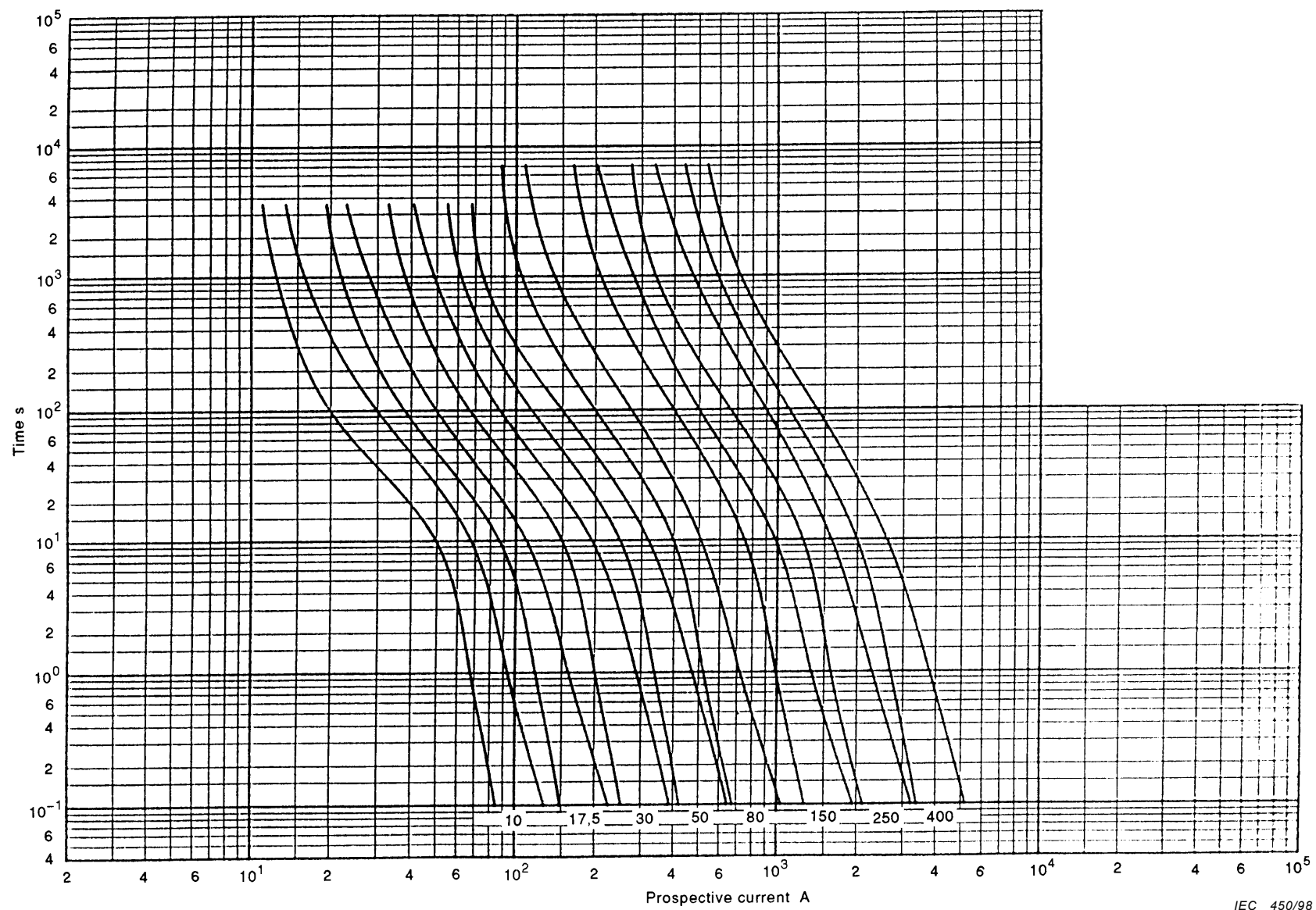


Figure 6a(V) – Time-current zones for "gD" fuse-links

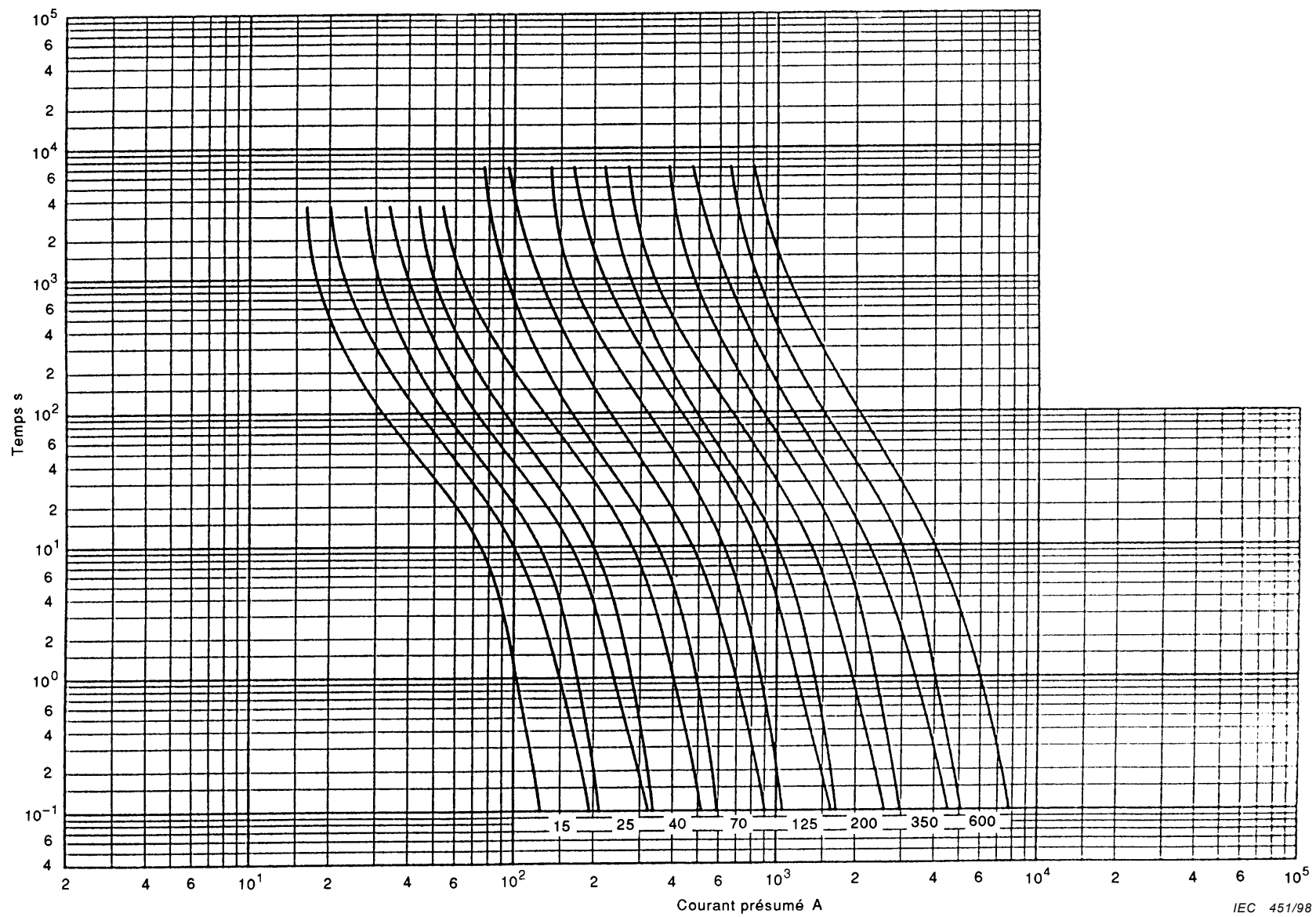


Figure 6b(V) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gD»

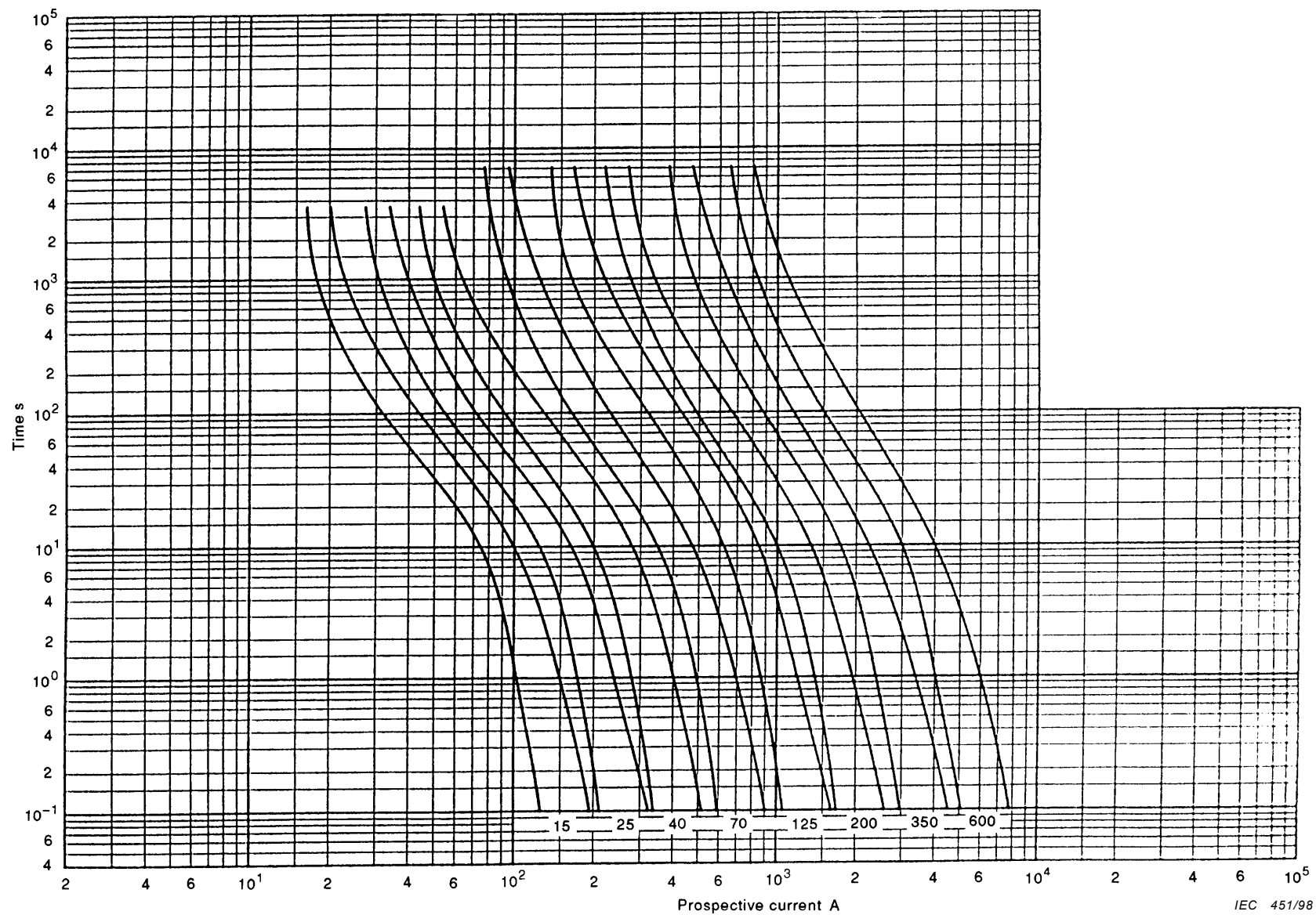


Figure 6b(V) – Time-current zones for "gD" fuse-links

IEC 451/98

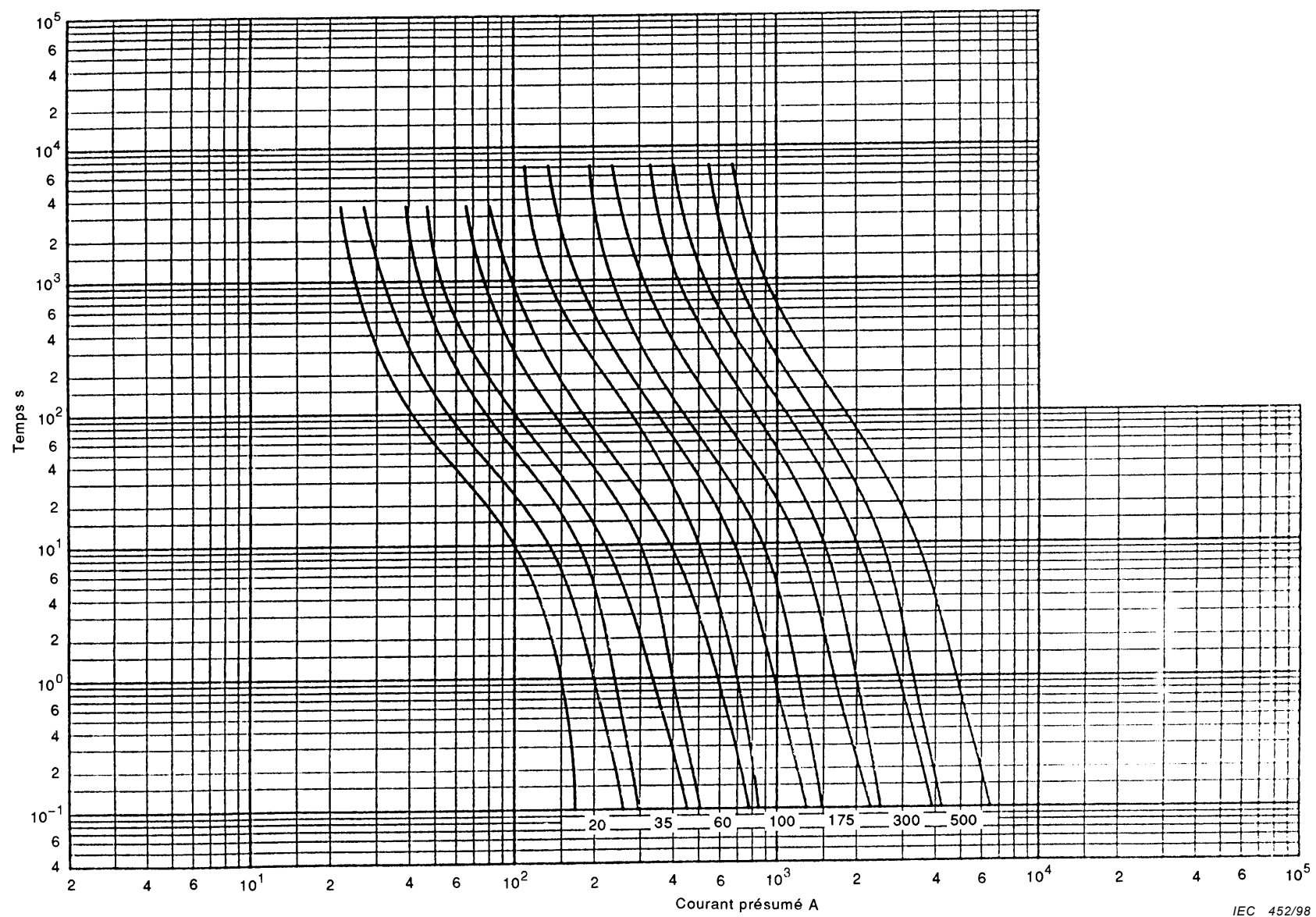


Figure 6c(V) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gD»

IEC 452/98

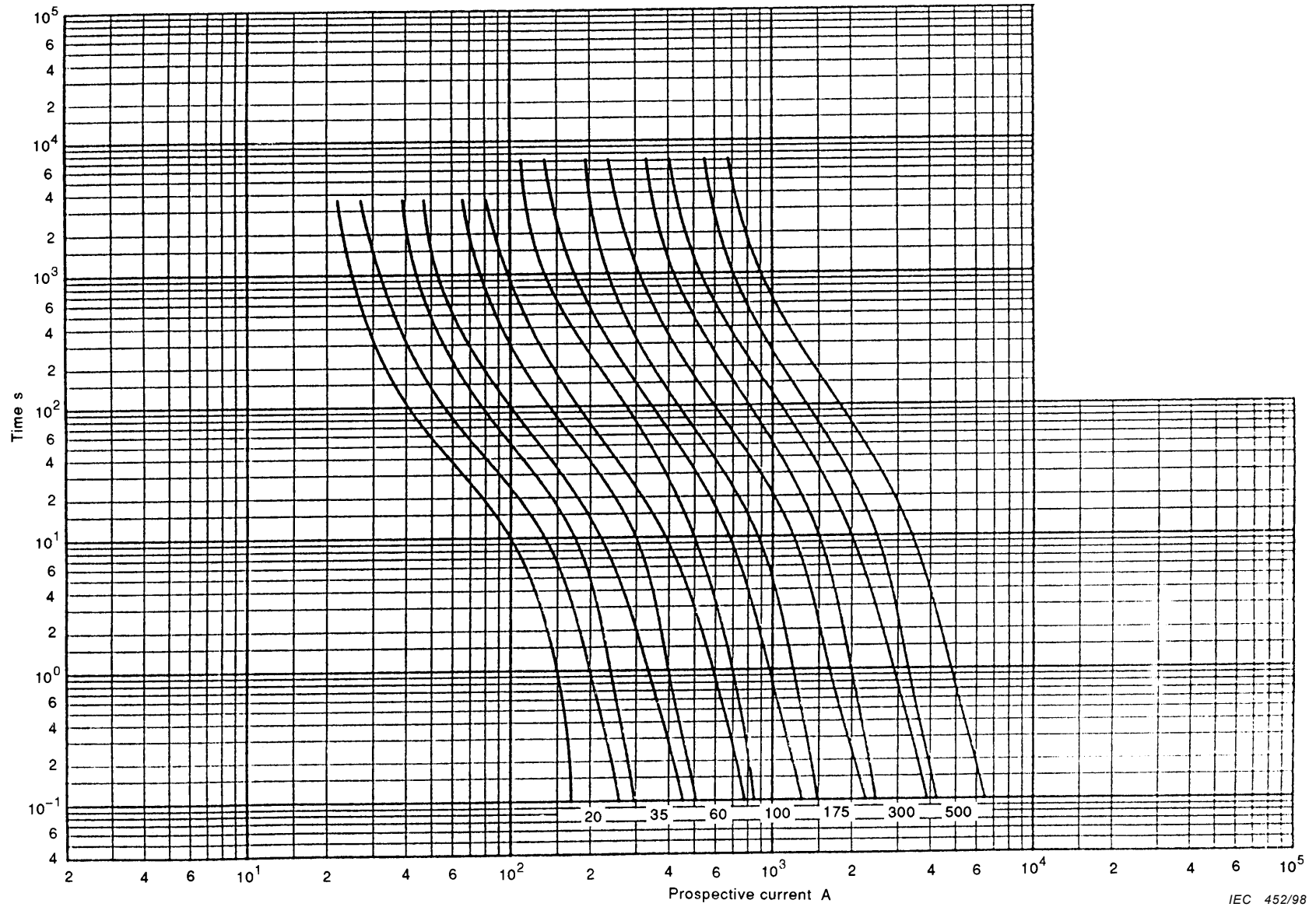


Figure 6c(V) – Time-current zones for "gD" fuse-links

## **Section VI – Éléments de remplacement gU à contacts de serrage à encoche**

### **1.1 Domaine d'application**

Les règles supplémentaires suivantes s'appliquent aux éléments de remplacement à contacts de serrage à encoche de dimensions et de fonctionnement normalisés utilisés dans les réseaux de distribution publique quand ils sont accessibles aux personnes appropriées et habilitées seulement et peuvent être remplacées par elles. Ces fusibles ont des courants assignés inférieurs ou égaux à 630 A et une tension assignée de 400 V en courant alternatif. Les prescriptions pour les éléments de remplacement utilisés dans les réseaux à courant continu et pour les éléments de remplacement incorporant des indicateurs de fusion ne sont pas incluses.

NOTE 1 Ces éléments de remplacement sont destinés à des systèmes utilisant la future tension normalisée 400 V en courant alternatif. Toutefois, pendant la période transitoire, de nombreux pays utilisent encore des transformateurs de distribution associés dont la tension de circuit ouvert est de 433 V en courant alternatif et la tension souhaitée en charge est de 415 V en courant alternatif. Par conséquent, ces éléments de remplacement continueront d'être fournis et essayés sous 415 V en courant alternatif jusqu'à ce que toutes les tensions de réseau soient ramenées à une tension plus basse. Les éléments de remplacement sont par conséquent essayés sous une tension minimale de rétablissement de 457 V en courant alternatif, c'est-à-dire 415 V en courant alternatif + 10 %.

NOTE 2 Etant donné que ces éléments de remplacement sont très proches des types normalisés «gG», ils requièrent des caractéristiques de fonctionnement plus rapides, spécialement dans les temps courts, afin d'assurer une bonne sélectivité avec les éléments de remplacement haute tension du primaire du transformateur. Il est prévu que les caractéristiques de ces éléments de remplacement doivent être alignées avec les prescriptions des fusibles gG. Pendant la période transitoire, le pouvoir de coupure et la catégorie d'utilisation décrits dans la section VI doivent être définis comme relatif au type gU.

NOTE 3 La non-interchangeabilité et la protection contre les contacts accidentels avec les parties actives ne sont pas nécessairement assurés par des moyens de construction.

NOTE 4 Dans la plupart des cas, une partie du matériel associé est utilisée en tant que socle. Etant donné la grande diversité du matériel, des règles générales ne peuvent être données; il est recommandé que la possibilité d'utiliser du matériel associé en tant que socle fasse l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur. Toutefois, si des socles ou des ensembles porteurs sont utilisés, il convient qu'ils satisfassent aux prescriptions appropriées de la CEI 60269-1.

### **3.9 Sélectivité des éléments de remplacement**

Le paragraphe 3.9 de la CEI 60269-1 ne s'applique pas. Dans le cas de ces éléments de remplacement, la sélectivité correcte est assurée par le respect du tableau 2 de la CEI 60269-1 et des caractéristiques normalisées des zones temps-courant spécifiées en 5.6.1 et données dans les figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) et 1d(VI) ainsi que la conformité avec les valeurs données dans le tableau MM de 7.7.

### **5.2 Tension assignée**

La valeur de la tension assignée normalisée donnée dans le tableau 1 de la CEI 60269-1 applicable à la présente norme est 400 V en courant alternatif (se référer aussi à la note 1 de 1.1).

## Section VI – gU fuse-links with wedge tightening contacts

### 1.1 Scope

The following additional requirements apply to fuse-links having wedge tightening contacts of standardized dimensions and performance intended for use in a.c. electricity supply networks where they are accessible to, and may be replaced by, suitable authorized persons only. Such fuse-links have rated currents up to and including 630 A and a rated voltage of 400 V a.c. Requirements for fuse-links for use in d.c. networks and for fuse-links incorporating integral indicating devices are not included.

NOTE 1 These fuse-links are intended for use on systems employing the future standardized voltage of 400 V a.c. However, in the interim period, many countries are still using associated distribution transformers with a designed open-circuit voltage of 433 V a.c. and a desired on-load voltage of 415 V a.c. Therefore these fuse-links will continue to be supplied and tested as 415 V a.c. until such time as all supplies are brought down to the lower voltage. The fuse-links are therefore tested at a minimum recovery voltage of 457 V a.c., i.e. 415 V a.c. + 10 %.

NOTE 2 Whilst these fuse-links are very similar to the standardized "gG" types they require faster performance characteristics, especially at short times, in order to ensure good discrimination with h.v. fuse-links on the primary side of the transformer. It is the intention that the performance of these fuse-links shall be aligned with the requirements of gG. In the interim period, the breaking range and utilisation category as described in section VI shall be defined gU.

NOTE 3 Non-interchangeability and protection against accidental contact with live parts are not necessarily ensured by constructional means.

NOTE 4 In most cases, a part of the associated equipment serves the purpose of a fuse-base. Owing to the great variety of equipment, no general rules can be given; the suitability of the associated equipment to serve as a fuse-base should be subject to agreement between the manufacturer and the user. However, if separate fuse bases or holders are used, they should comply with the appropriate requirements of IEC 60269-1.

### 3.9 Discrimination of fuse-links

Subclause 3.9 of IEC 60269-1 does not apply. In the case of these fuse-links, correct discrimination is ensured by adherence to table 2 of IEC 60269-1 and the standard zones for time/current characteristics as specified in 5.6.1 and given in figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) and 1d(VI), together with compliance with the values given in table MM of 7.7.

### 5.2 Rated voltage

The value of standardized rated voltage given in table 1 of IEC 60269-1 applicable to this standard is 400 V a.c. (refer also to note 1 of subclause 1.1).

### 5.3.1 Courant assigné d'un élément de remplacement

Les courants assignés normalisés des éléments de remplacement dont les centres sont espacés de 82 mm sont 100 A, 160 A, 200 A, 250 A, 315 A, 355 A et 400 A. Les courants assignés normalisés des éléments de remplacement dont les centres sont espacés de 92 mm sont 100 A, 160 A, 200 A, 250 A, 315 A, 355 A, 400 A, 500 A et 630 A. D'autres courants assignés, y compris 20 A et au-delà, peuvent être choisis dans les valeurs données en 5.3.1 de la CEI 60269-1. Les valeurs de fonctionnement pour ces autres caractéristiques assignées ne sont pas normalisées mais ne doivent pas être supérieures à celles s'appliquant aux courants assignés normalisés immédiatement supérieurs, ni inférieures à celles s'appliquant aux courants assignés normalisés immédiatement inférieurs. Toutes les caractéristiques assignées doivent satisfaire aux dimensions normalisées indiquées à la figure 2(VI).

### 5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement

Les valeurs maximales de la puissance dissipée autorisée pour les éléments de remplacement quand ils sont essayés conformément à 8.3.1 sont spécifiés dans le tableau LL quand elles sont mesurées sur le dispositif d'essai normalisé présenté à la figure 3(VI).

**Tableau LL – Valeurs maximales de la puissance dissipée**

Courants assignés (A)	100	160	200	250	315	355	400	500	630
Puissance dissipable (W)	10	14	18	22	29	29	33	38	46

NOTE Le point de mesure de la tension pour la détermination de la puissance dissipée est présenté à la figure 3(VI).

### 5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant

Les zones temps-courant, sans les tolérances de construction, sont indiquées aux figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI), et 1d(VI). La tolérance sur les caractéristiques temps-courant ne doit pas s'écarter de plus de 10 % en ce qui concerne le courant.

### 5.6.2 Courant et temps conventionnels

Les courants et les temps conventionnels sont spécifiés au tableau 2 de la CEI 60269-1.

### 5.6.3 Balises

Le paragraphe 5.6.3 de la CEI 60269-1 ne s'applique pas à ces éléments de remplacement.

La sélectivité correcte est assurée par le respect des caractéristiques normalisées des zones temps-courant spécifiées en 5.6.1 et données aux figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) et 1d(VI).

### 5.7.2 Pouvoir de coupure assigné

Le paragraphe 5.7.2 de la CEI 60269-2 s'applique.

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

Le paragraphe 5.8 de la CEI 60269-1 s'applique; les caractéristiques  $I^2t$  peuvent être représentées en variante sur une courbe donnant les valeurs de préarc et de fonctionnement total en fonction du courant assigné.



### 5.3.1 Rated current of the fuse-link

The standardized current ratings of fuse-links with centres at 82 mm are 100 A, 160 A, 200 A, 250 A, 315 A, 355 A and 400 A. The standardized current ratings of fuse-links with centres at 92 mm are 100 A, 160 A, 200 A, 250 A, 315 A, 355 A, 400 A, 500 A and 630 A. Other current ratings, including and exceeding 20 A, may be selected from the values given in clause 5.3.1 of IEC 60269-1. Performance values for these other ratings are not standardized but shall not exceed those applying to the next highest standardized current rating nor be less than those applying to the next lowest standardized current rating. All ratings shall comply with the standardized dimensions shown in figure 2(VI).

### 5.5 Rated power dissipation of a fuse-link

The maximum values of power dissipation permitted for fuse-links when tested in accordance with 8.3.1 are specified in table LL when measured on the standard test rig shown in figure 3(VI).

**Table LL – Maximum power dissipation values**

Rated current (A)	100	160	200	250	315	355	400	500	630
Power dissipation (W)	10	14	18	22	29	29	33	38	46

NOTE The point of measurement of voltage for determination of power dissipation is shown in figure 3(VI).

### 5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones

The time-current zones, excluding manufacturing tolerances, are given in figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) and 1d(VI). The tolerance on time-current characteristics shall not deviate by more than 10 % in terms of current.

### 5.6.2 Conventional times and currents

The conventional times and currents are given in table 2 of IEC 60269-1.

### 5.6.3 Gates

Subclause 5.6.3 of IEC 60269-1 does not apply to these fuse-links.

Correct discrimination is ensured by adherence to the standardized zones for time-current characteristics as specified in 5.6.1 and given in figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) and 1d(VI).

### 5.7.2 Rated breaking capacity

Subclause 5.7.2 of IEC 60269-2 applies.

### 5.8 Cut-off current and $I^2t$ characteristics

Subclause 5.8 of IEC 60269-1 applies;  $I^2t$  characteristics may alternatively be represented as a graph showing pre-arcing and total operating values as a function of rated current.

## 7.1 Réalisation mécanique

Les dimensions des éléments de remplacement sont données à la figure 2(VI).

## 7.5 Pouvoir de coupure

Les tensions maximales d'arc spécifiées dans le tableau 5 de la CEI 60269-1 s'appliquent, avec la note supplémentaire suivante.

NOTE En courant alternatif, la tension d'arc peut atteindre  $\sqrt{2}$  fois les valeurs données, sous réserve que la durée de dépassement n'excède pas 1 ms.

## 7.7 Caractéristiques $I^2t$

Le paragraphe 7.7 de la CEI 60269-1 s'applique avec les valeurs du tableau 6 de la CEI 60269-1 remplacées par les valeurs du tableau MM pour les éléments de remplacement gU. Les valeurs pour d'autres caractéristiques assignées ne sont pas spécifiées mais doivent satisfaire aux prescriptions de fonctionnement pour les courants assignés non normalisés donnés en 5.3 de la CEI 60269-1.

**Tableau MM– Valeurs de préarc  $I^2t$  à 0,01s pour les éléments de remplacement gU**

$I_n$ A	$I^2t$ min. $10^3 \times (A^2s)$	$I^2t$ max. $10^3 \times (A^2s)$
100	12,0	33,0
160	40,0	130,0
200	67,0	200,0
250	100,0	380,0
315	160,0	520,0
355	280,0	1 000,0
400	420,0	1 400,0
500	800,0	2 400,0
630	1 400,0	4 000,0

## 7.8 Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement

La sélectivité correcte est assurée par le respect des caractéristiques normalisées des zones temps-courant spécifiées en 5.6.1 et données dans les figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) et 1d(VI).

### 8.1.1 Nature des essais

Le paragraphe 8.1.1 de la CEI 60269-1 s'applique mais, lorsque les éléments de remplacement de dimensions et de fonctionnement normalisés ont été essayés selon cette section, les résultats de tels essais doivent aussi être considérés comme les éléments de remplacement de même construction mais ayant des contacts et des entraxes de dimensions différentes, sous réserve que ces modifications n'entraînent pas de performances inférieures.

## 7.1 Mechanical design

Dimensions of the fuse-links are given in figure 2(VI).

## 7.5 Breaking capacity

The maximum arc voltages specified in table 5 of IEC 60269-1 apply, with the following additional note.

NOTE For a.c., the arc voltage may reach up to  $\sqrt{2}$  times the values given, provided that the period of excess does not exceed 1 ms.

## 7.7 $I^2t$ characteristics

Subclause 7.7 of IEC 60269-1 applies with the values in table 6 of IEC 60269-1 replaced by the values given in table MM for gU fuse-links. Values for other ratings are not specified but shall comply with the performance requirements for non-standardized current ratings given in 5.3 of IEC 60269-1.

**Table MM – Pre-arcing  $I^2t$  values for gU fuse-links at 0,01 s**

$I_n$ A	$I^2t$ min. $10^3 \times (A^2s)$	$I^2t$ max. $10^3 \times (A^2s)$
100	12,0	33,0
160	40,0	130,0
200	67,0	200,0
250	100,0	380,0
315	160,0	520,0
355	280,0	1 000,0
400	420,0	1 400,0
500	800,0	2 400,0
630	1 400,0	4 000,0

## 7.8 Overcurrent discrimination of the fuse-links

Correct discrimination is ensured by adherence to the standard zones for time-current characteristics as specified in 5.6.1 and given in figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) and 1d(VI).

### 8.1.1 Kind of tests

Subclause 8.1.1 of IEC 60269-1 applies, but where fuse-links of standardized dimensions and performance have been tested in accordance with this section, the results of such tests shall also be regarded as comprising fuse-links of identical construction but having different contact dimensions and fixing centres; provided that the changes are not likely to result in inferior performance.

### 8.3.1 Disposition du fusible

Les éléments de remplacement doivent être montés dans un porte-fusible approprié et essayés sur le dispositif d'essai donné à la figure 3(VI). Pour les connexions au fusible, le tableau 10 de la CEI 60269-1 ne s'applique pas et pour les caractéristiques assignées normalisées les connexions de chaque côté du dispositif d'essai doivent être réalisées par des barres de cuivre de longueur supérieure à 1 m et choisies selon le tableau NN. Pour les autres caractéristiques assignées, la section des conducteurs doit être celle applicable au courant assigné normalisé immédiatement supérieur.

**Tableau NN – Section des conducteurs pour les essais de puissance dissipée et d'échauffement**

Courant assigné des éléments de remplacement A	Section* des conducteurs mm
100	20 × 1,6
160	20 × 2,5
200	20 × 3,15
250	20 × 5
315	25 × 5
355	25 × 6
400	25 × 8
500	40 × 6
630	40 × 10
* Des équivalences approximatives pour ces sections de conducteurs sont acceptables.	

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

Le paragraphe 8.3.3 de la CEI 60269-1 s'applique. Les points de mesure de la puissance dissipée sont donnés à la figure 3(VI).

### 8.4.1 Disposition du fusible

Les éléments de remplacement doivent être montés dans un porte-fusible approprié et essayés pour leurs caractéristiques temps-courant sur le dispositif d'essai donné à la figure 3(VI).

#### 8.4.3.3.2 Vérification des balises

La sélectivité correcte est assurée par le respect des caractéristiques normalisées des zones temps-courant des éléments de remplacement gU spécifiées en 5.6.1 et données aux figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) et 1d(VI) vérifiées en 8.4.3.3.1 de la CEI 60269-1.

### 8.5.1 Disposition du fusible

Les éléments de remplacement doivent être essayés pour le pouvoir de coupure sur le dispositif d'essai donné à la figure 4(VI). La disposition des connexions d'essai au-delà du dispositif d'essai n'est pas spécifiée.

### 8.5.2 Caractéristiques du circuit d'essai

Le paragraphe 8.5.2 de la CEI 60269-1 s'applique sauf pour les essais en courant continu qui ne sont pas effectués.

### 8.3.1 Arrangement of the fuse

Fuse-links shall be mounted in an appropriate carrier and tested in the test rig shown in figure 3(VI). For the connections to the fuse, table 10 of IEC 60269-1 does not apply and for standardized ratings the connections on either side of the test rig shall be copper bars each not less than 1 m in length and selected in accordance with table NN. For other ratings the cross-section of the conductors shall be that applying to the next highest standardized current rating.

**Table NN – Cross-sectional area of conductors for power dissipation and temperature rise tests**

Rated current of fuse-links A	Cross-section* of conductors mm
100	20 × 1,6
160	20 × 2,5
200	20 × 3,15
250	20 × 5
315	25 × 5
355	25 × 6
400	25 × 8
500	40 × 6
630	40 × 10
* Approximate equivalents for these conductor sizes are acceptable.	

### 8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link

Subclause 8.3.3 of IEC 60269-1 applies. The points of measurement of the power dissipation are given in figure 3(VI).

### 8.4.1 Arrangement of the fuse

Fuse-links shall be mounted in an appropriate carrier and tested for time-current characteristics in the test rig shown in figure 3(VI).

#### 8.4.3.3.2 Verification of gates

Correct discrimination is ensured by adherence to the standard zones for time-current characteristics for gU fuse-links as specified in 5.6.1 and given in figures 1a(VI), 1b(VI), 1c(VI) and 1d(VI) verified as in 8.4.3.3.1 of IEC 60269-1.

### 8.5.1 Arrangement of the fuse

Fuse-links shall be tested for breaking capacity in the test rig shown in figure 4(VI). The arrangement of the test connections beyond the test rig is not specified.

### 8.5.2 Characteristics of the test circuit

Subclause 8.5.2 of IEC 60269-1 applies except that the d.c. tests are omitted.

### **8.5.5 Méthode d'essai**

Le paragraphe 8.5.5.1 de la CEI 60269-1 s'applique sauf pour les essais en courant continu qui ne doivent pas être effectués. Lorsque l'appareil d'essai ne permet pas d'essai direct (par exemple pour  $I_n \geq 200$  A), l'essai peut être effectué en deux étapes.

Le paragraphe 8.5.5.2 de la CEI 60269-1 s'applique sauf pour les essais en courant continu qui ne doivent pas être effectués.

### **8.5.8 Résultats à obtenir**

Le paragraphe 8.5.8 de la CEI 60269-1 s'applique et en supplément les éléments de remplacement doivent fonctionner sans fusion du fusible en fil fin qui indique que l'arc a atteint l'enveloppe métallique, et sans dommage mécanique au dispositif d'essai.

### **8.7.3 Vérification de la conformité pour les éléments de remplacement à 0,01 s**

Le paragraphe 8.7.3 de la CEI 60269-1 s'applique sauf que la conformité au tableau 6 de la CEI 60269-1 est remplacée par la conformité au tableau MM de cette norme.

### **8.11.2.2 Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu**

Le paragraphe 8.11.2.2 de la CEI 60269-1 ne s'applique pas.

#### **8.5.5 Test method**

Subclause 8.5.5.1 of IEC 60269-1 applies, except that the tests for d.c. shall be omitted. Where test facilities do not permit direct testing (e.g. for  $I_n \geq 200$  A), two-part testing may be used.

Subclause 8.5.5.2 of IEC 60269-1 applies, except that the tests for d.c. shall be omitted.

#### **8.5.8 Acceptability of test results**

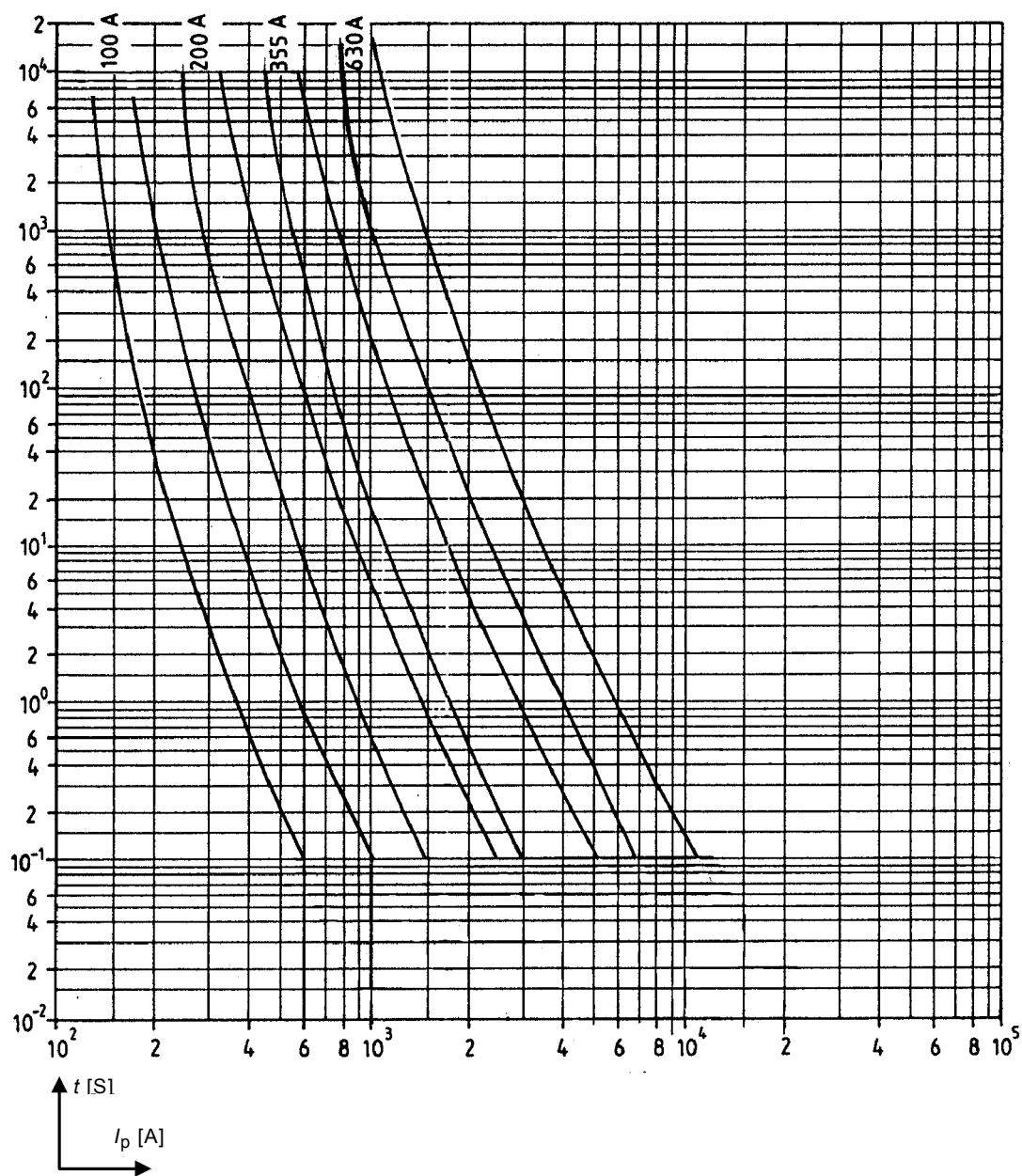
Subclause 8.5.8 of IEC 60269-1 applies and in addition fuse-links shall operate without melting of the fine-wire fuse which indicates arcing to the metal enclosure, and without mechanical damage to the test rig.

#### **8.7.3 Verification of compliance for fuse-links at 0,01 s**

Subclause 8.7.3 of IEC 60269-1 applies, except that compliance with table 6 of IEC 60269-1 is replaced by compliance with table MM of this standard.

#### **8.11.2.2 Verification of resistance to abnormal heat and fire**

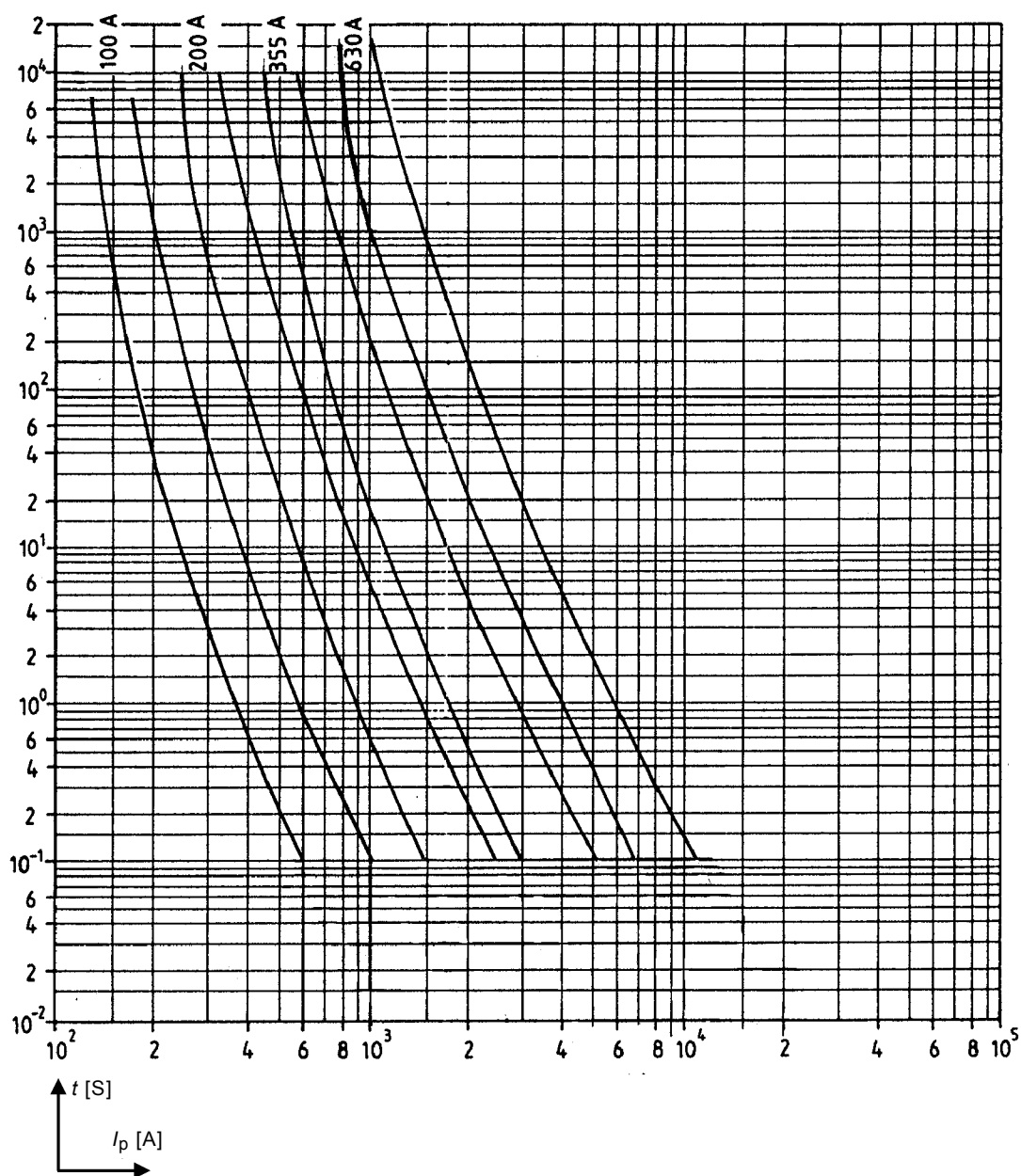
Subclause 8.11.2.2 of IEC 60269-1 does not apply.



IEC 167/02

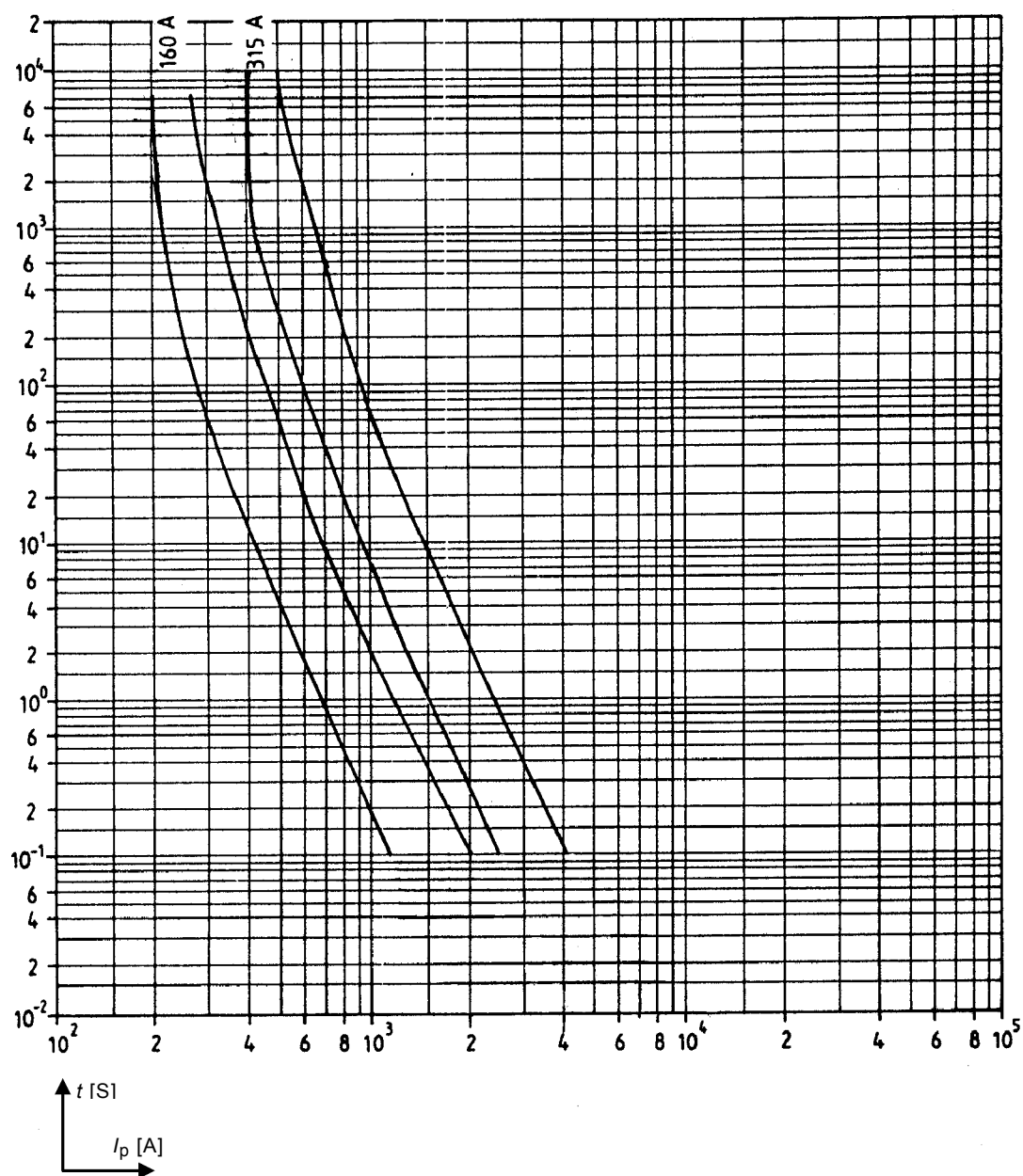
Figure 1a(VI) – Zones temps-courant pour des courants assignés de 100 A, 200 A, 355 A et 630 A





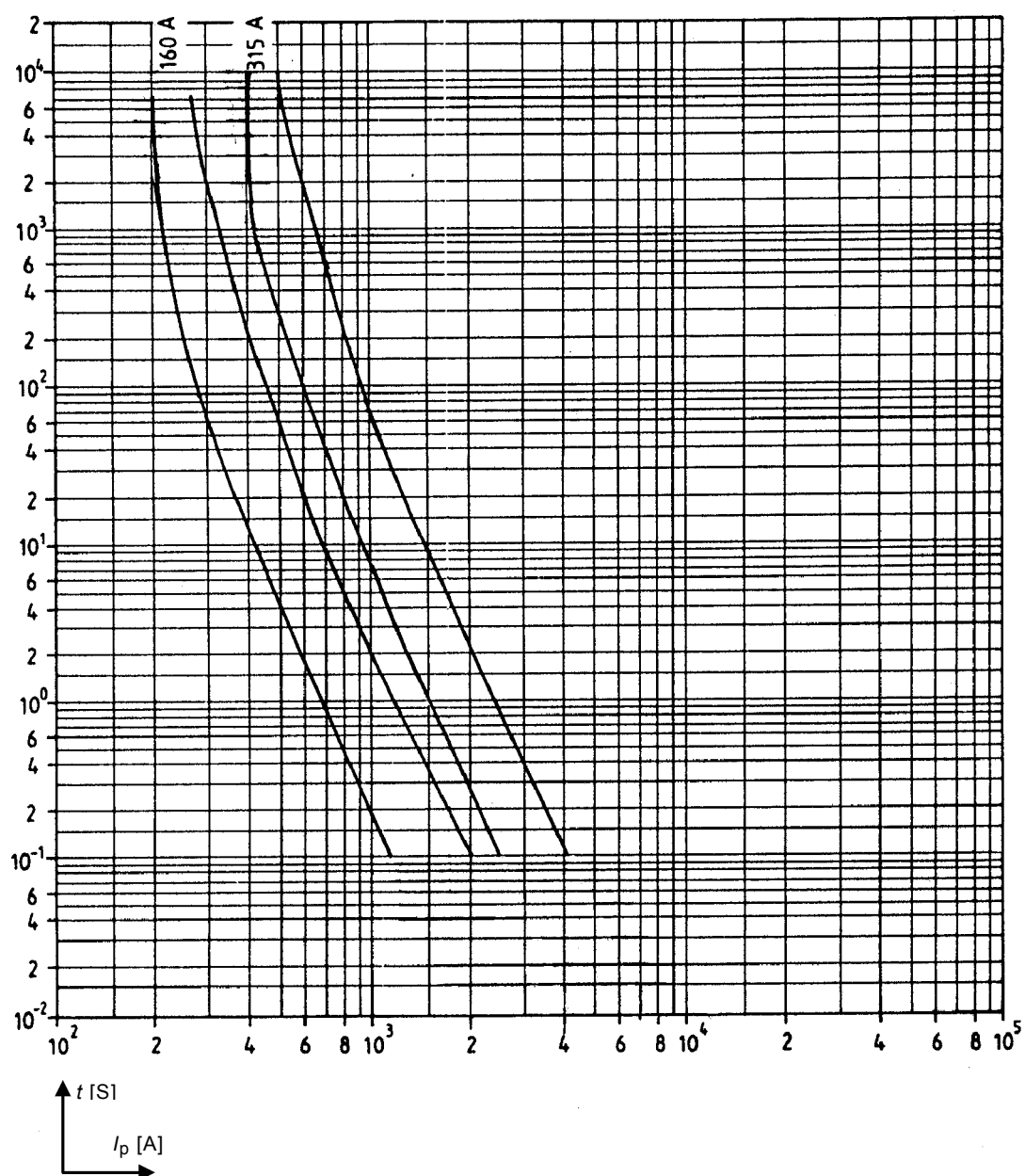
IEC 167/02

Figure 1a(VI) – Time-current zones for current ratings 100 A, 200 A, 355 A and 630 A



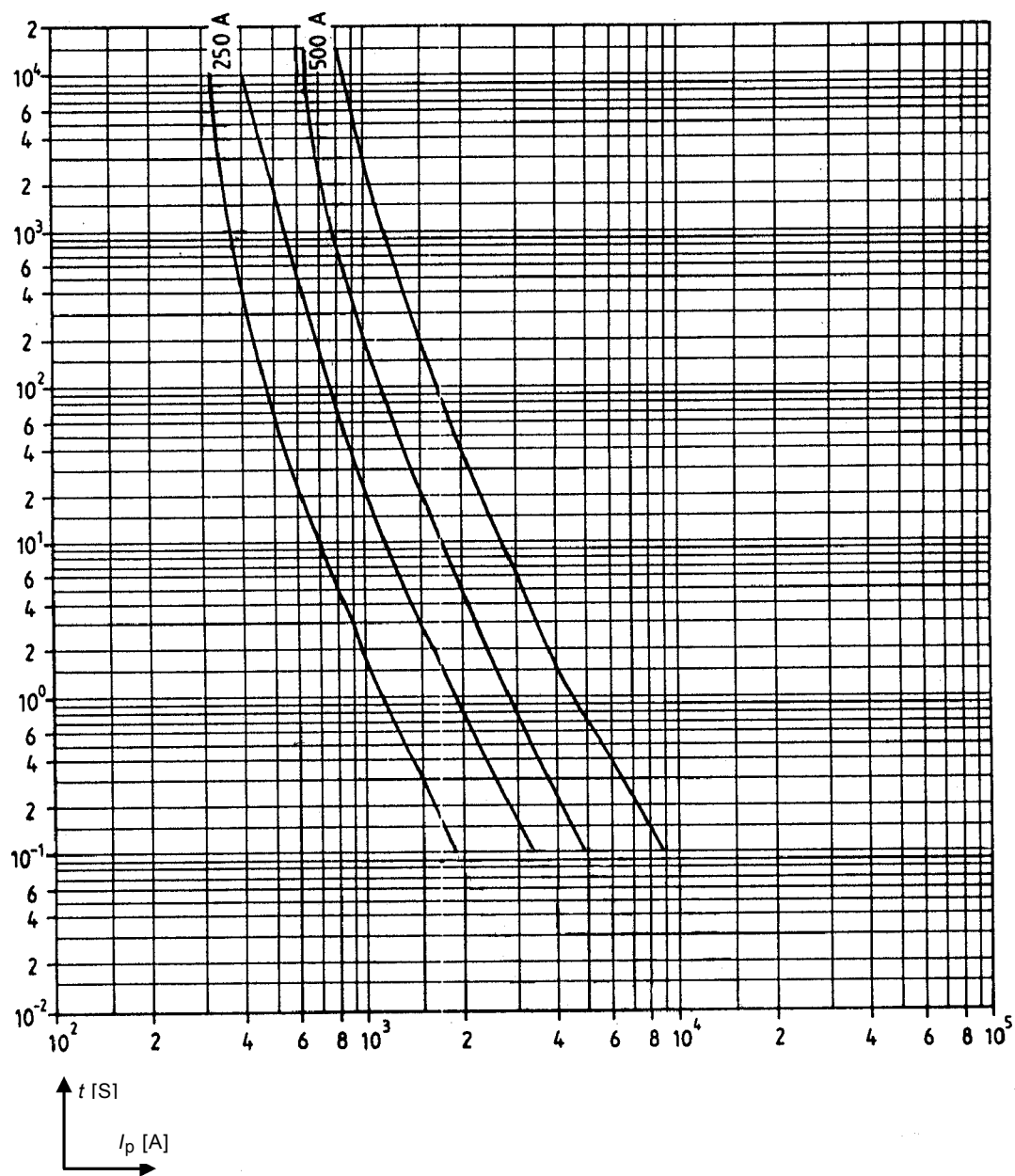
IEC 168/02

Figure 1b(VI) – Zones temps-courant pour des courants assignés de 160 A et 315 A



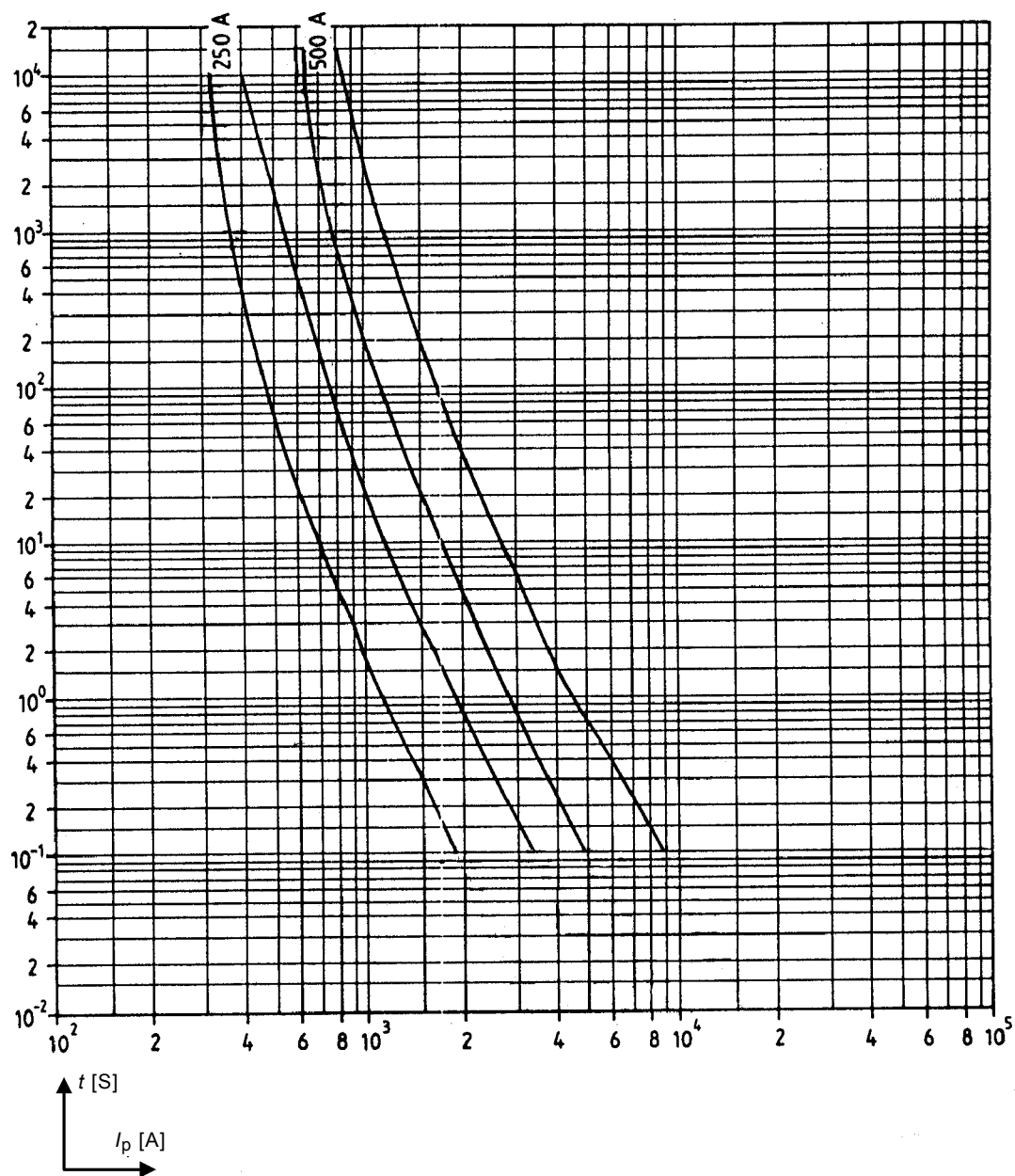
IEC 168/02

Figure 1b(VI) – Time-current zones for current ratings 160 A and 315 A



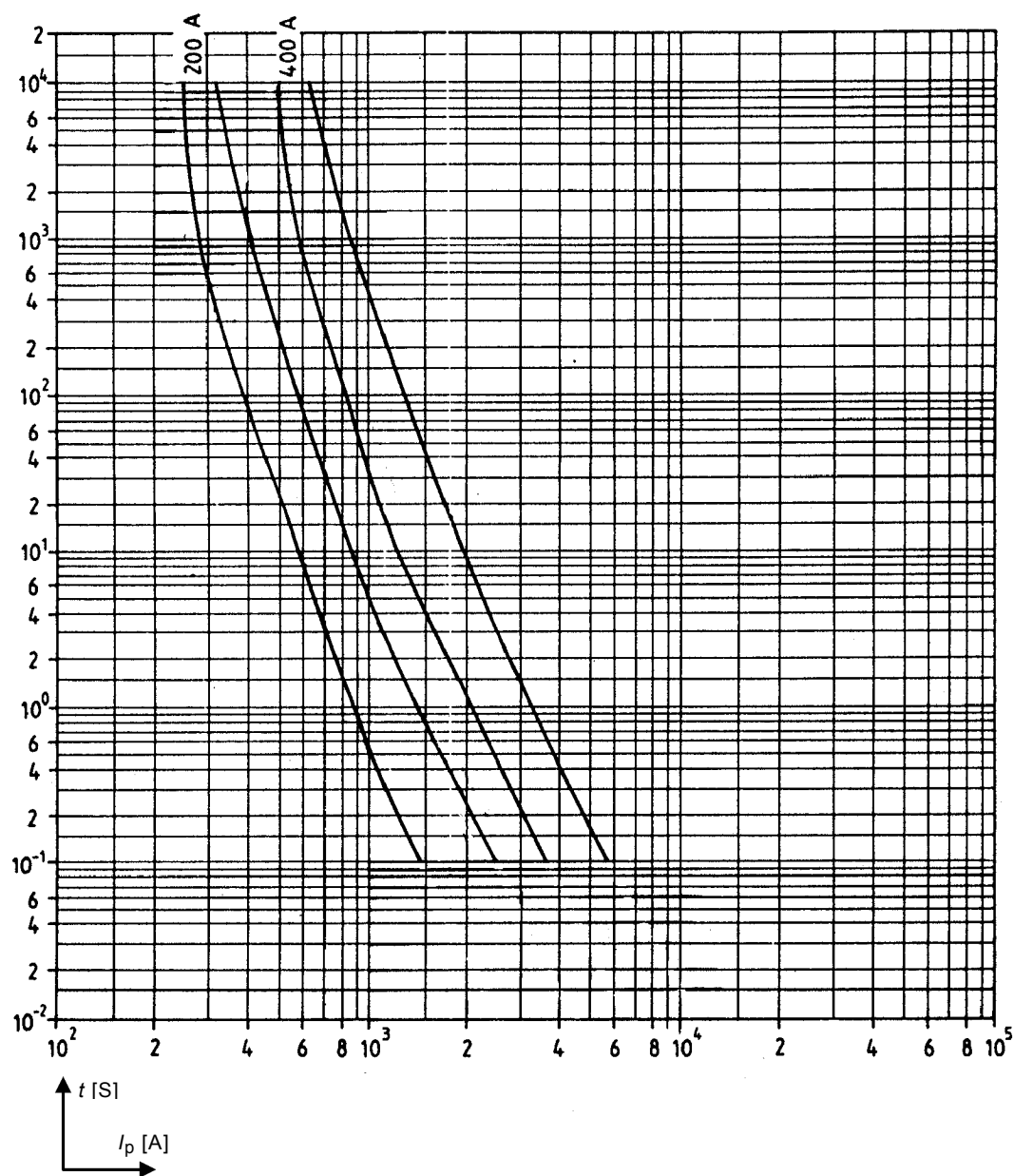
IEC 169/02

Figure 1c(VI) – Zones temps-courant pour des courants assignés de 250 A et 500 A



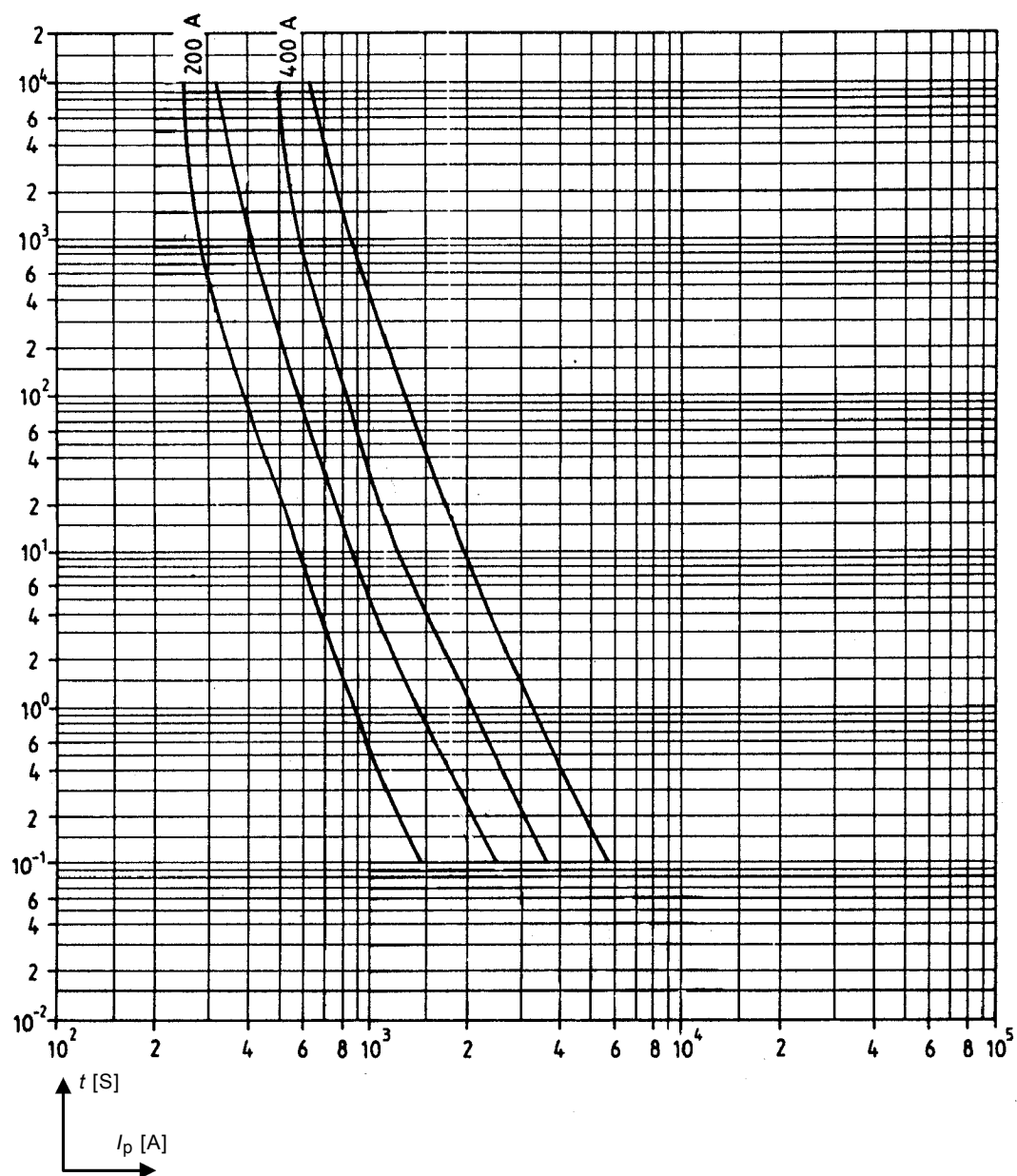
IEC 169/02

Figure 1c(VI) – Time-current zones for current ratings 250 A and 500 A



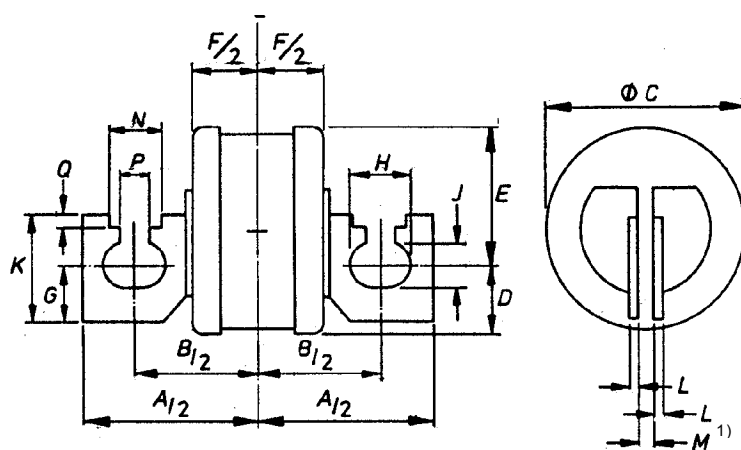
IEC 170/02

Figure 1d(VI) – Zones temps-courant pour des courants assignés de 200 A et 400 A



IEC 170/02

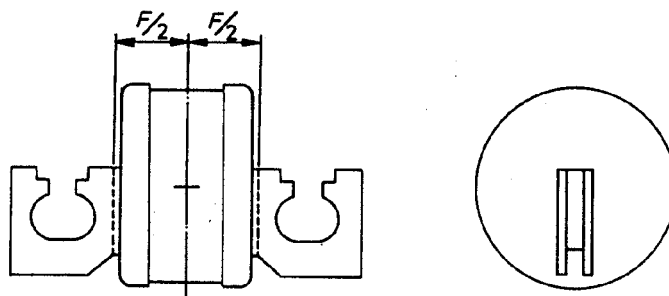
Figure 1d(VI) – Time-current zones for current ratings 200 A and 400 A



IEC 171/02

Eléments de remplacement avec attaches en L Forme type de la construction d'une attache

NOTE 1 M à 7 mm de la surface de la capsule.



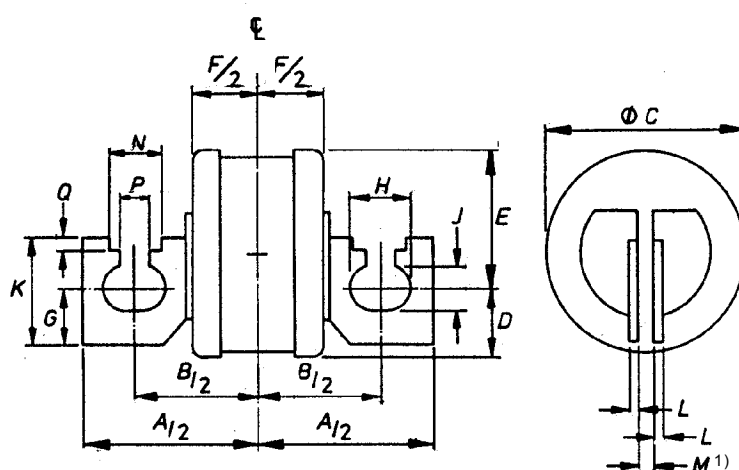
IEC 172/02

Eléments de remplacement avec attaches en U Forme type de la construction d'une attache

NOTE 2 Il est recommandé que les attaches soient de la forme indiquée afin d'assurer la conformité avec la note ci-dessous relative à la dimension F.

**Figure 2(VI) – Dimensions pour les éléments de remplacement avec attaches en L et en U**  
(suite de la figure à la page suivante)



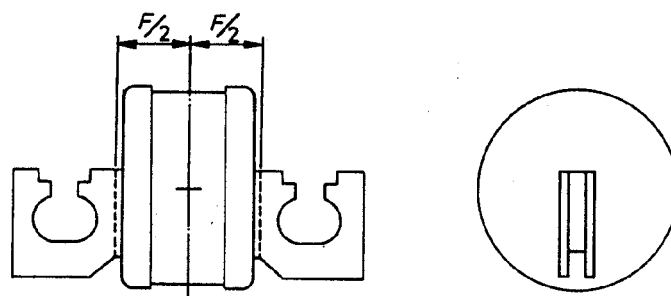


IEC 171/02

Fuse-links with L type tags

Typical form of tag construction

NOTE 1  $M$  at 7 mm from surface of end cap.



IEC 172/02

Fuse-links with U type tags

Typical form of tag construction

NOTE 2 The tags should be of the form shown to ensure compliance with the note below relating to dimension  $F$ .

**Figure 2(VI) – Dimensions for fuse-links with L type and U type tags**  
(continued on next page)

Dimensions en millimètres

Courant assigné maximal	Entraxe des attaches de 82 mm														
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i> <sup>1)</sup>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i> <sup>2)</sup>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>O</i>
A	Max.	Nom.	Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Nom.	Nom.	Max.	Nom.		Nom.	Nom.	Nom.
400	112	82	61	25	36	48	19	17	14	35	2,4	6,53 6,45	13	10	3
<sup>1)</sup> <i>F</i> représente la dimension maximale de la longueur du corps principal, y compris les rivets à tête. <sup>2)</sup> <i>M</i> représente les dimensions maximale et minimale.															

Courant assigné maximal	Entraxe des attaches de 92 mm														
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i> <sup>1)</sup>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i> <sup>2)</sup>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>O</i>
A	Max.	Nom.	Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Nom.	Nom.	Max.	Nom.		Nom.	Nom.	Nom.
630	132	92	75	25	50	48	24	20	17	42	3,2	8,13 8,05	16	11	3
<sup>1)</sup> <i>F</i> représente la dimension maximale de la longueur du corps principal, y compris les rivets à tête. <sup>2)</sup> <i>M</i> représente les dimensions maximale et minimale.															

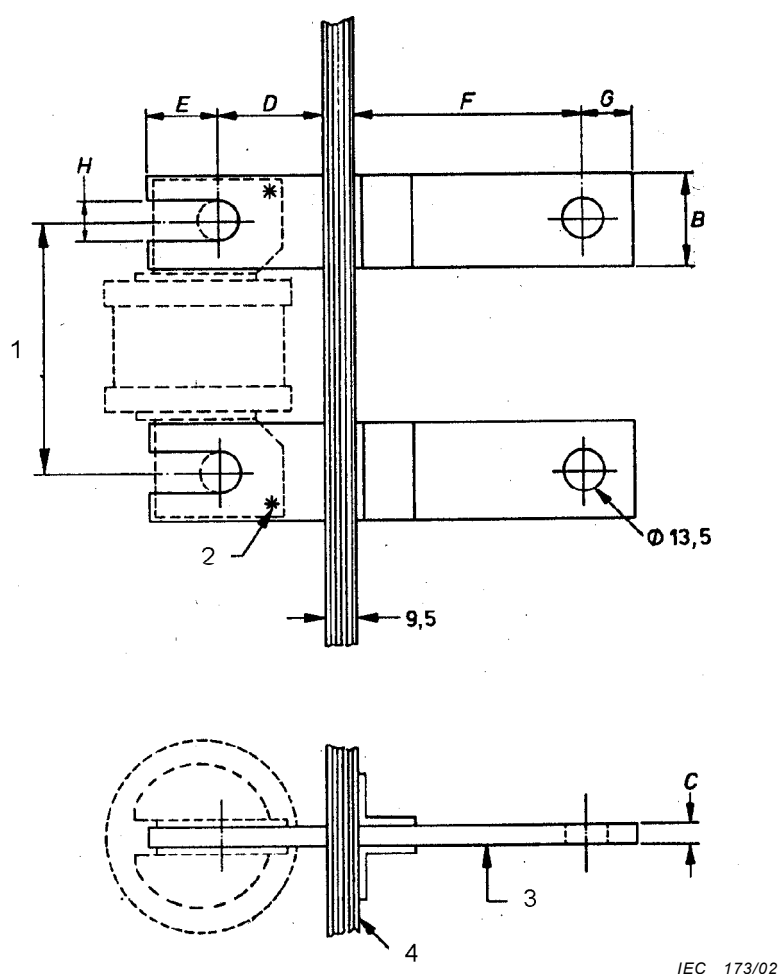
**Figure 2(VI) – Dimensions pour les éléments de remplacement  
avec attaches en L et en U (*fin*)**

*Dimensions in millimetres*

Maximum current rating  A	Fixing centres at 82 mm														
	A	B	C	D	E	F <sup>1)</sup>	G	H	J	K	L	M <sup>2)</sup>	N	P	O
	Max.	Nom.	Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Nom.	Nom.	Max.	Nom.		Nom.	Nom.	Nom.
400	112	82	61	25	36	48	19	17	14	35	2,4	6,53 6,45	13	10	3
<sup>1)</sup> F represents the maximum dimension of the effective body length including rivet heads. <sup>2)</sup> M represents the maximum and minimum dimensions.															

Maximum current rating  A	Fixing centres at 92 mm														
	A	B	C	D	E	F <sup>1)</sup>	G	H	J	K	L	M <sup>2)</sup>	N	P	O
	Max.	Nom.	Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Nom.	Nom.	Max.	Nom.		Nom.	Nom.	Nom.
630	132	92	75	25	50	48	24	20	17	42	3,2	8,13 8,05	16	11	3
<sup>1)</sup> F represents the maximum dimension of the effective body length including rivet heads. <sup>2)</sup> M represents the maximum and minimum dimensions.															

**Figure 2(VI) – Dimensions for fuse-links with L type and U type tags (concluded)**



- 1 A (entraxe des attaches)
- 2 Points de mesure de la chute de tension
- 3 Cuivre étamé
- 4 Paroi isolante

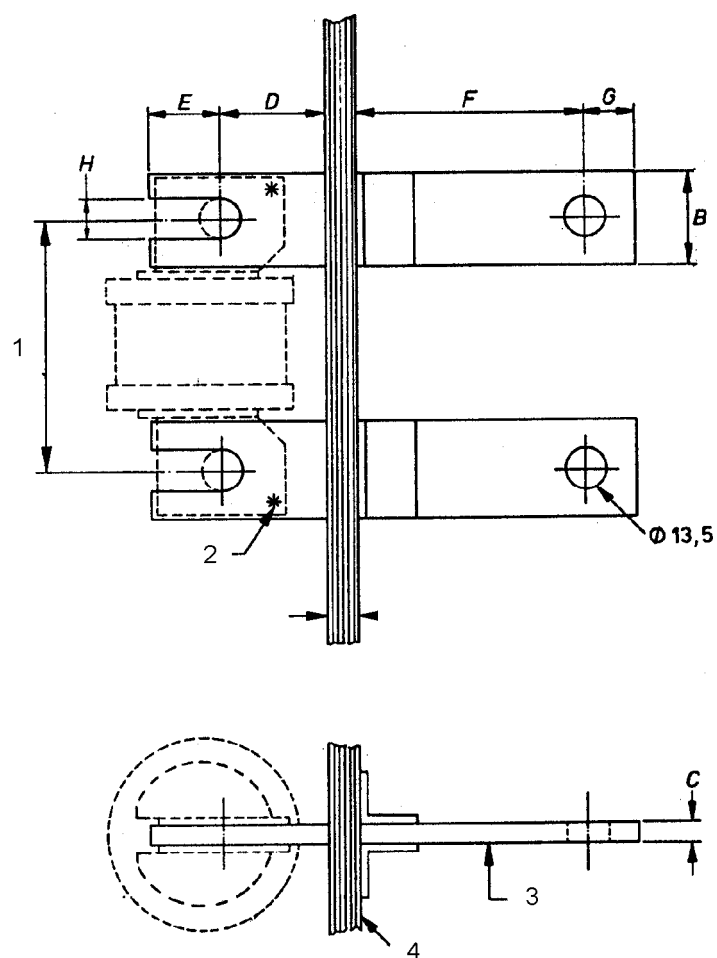
NOTE 1 Boulons de fixation pour les conducteurs externes à choisir convenablement.

NOTE 2 Le porte-fusible a été retiré pour plus de clarté.

Dimensions en millimètres

Courant maximal assigné A	A	B	C	D	E	F	G	H
400	82,0	31,5	6,3	35,0	24,0	76,2	16,0	13,5
630	92,0	40,0	8,0	41,3	28,6	76,2	22,3	17,5

Figure 3(VI) – Dispositif d'essai pour la puissance dissipée



IEC 173/02

- 1 A (fixing centres)
- 2 Points for measuring voltage drop
- 3 Tinned copper
- 4 Insulating board

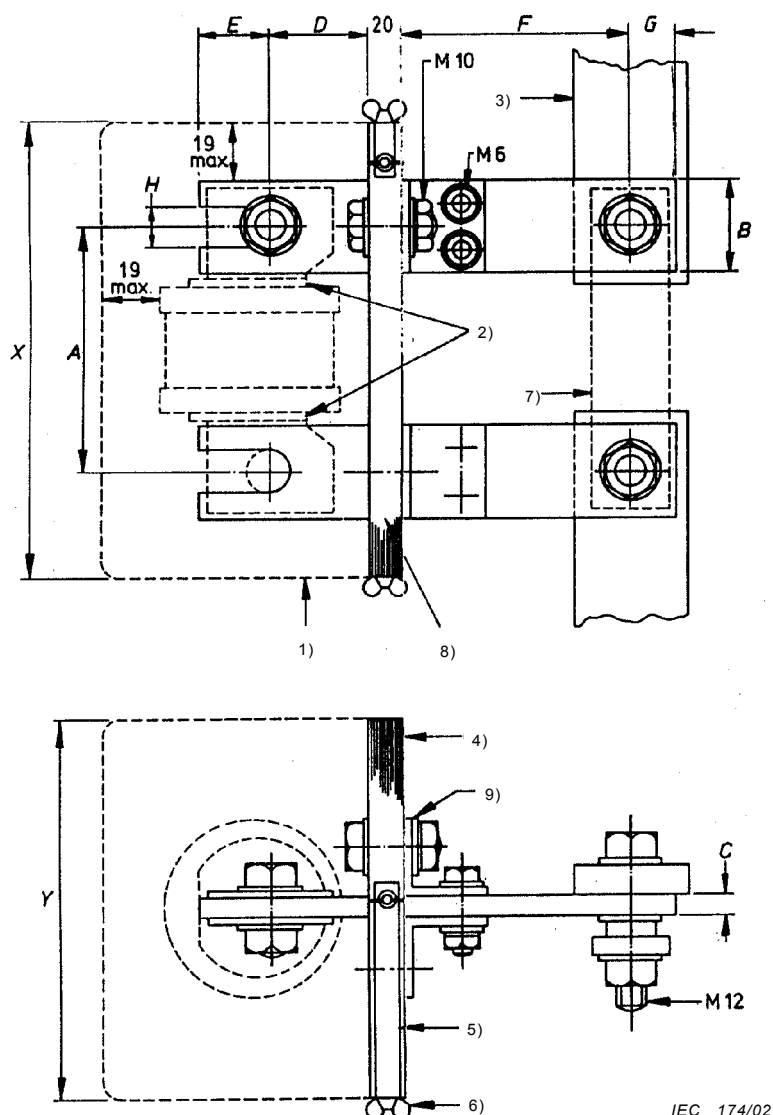
NOTE 1 Fixing bolts for external conductors as appropriate.

NOTE 2 Fuse carrier omitted for clarity.

*Dimensions in millimetres*

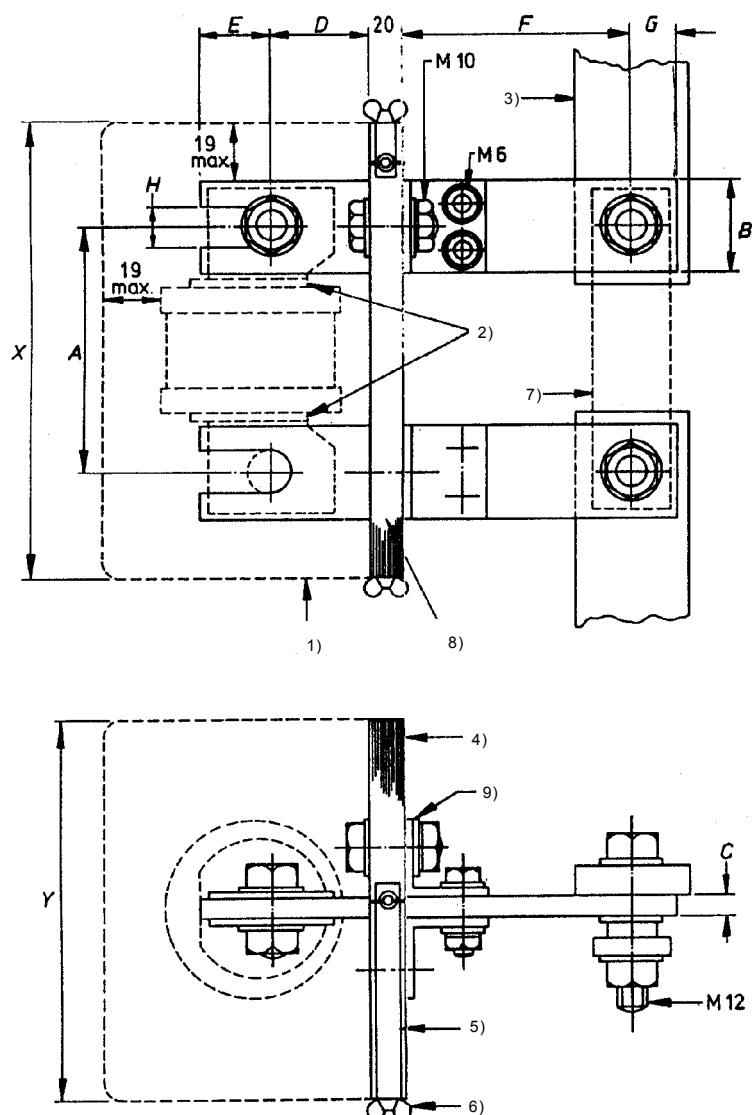
Maximum current rating A	A	B	C	D	E	F	G	H
400	82,0	31,5	6,3	35,0	24,0	76,2	16,0	13,5
630	92,0	40,0	8,0	41,3	28,6	76,2	22,3	17,5

**Figure 3(VI) – Power dissipation test rig**



- 1) Couvercle détachable fabriqué à partir d'un tissu de laine d'acier, de feuille en acier doux, ou de feuilles perforées en acier doux d'épaisseur suffisante pour assurer une rigidité raisonnable. Les ouvertures individuelles du tissu de laine d'acier ou de feuilles perforées en acier ne doivent pas excéder  $8,5 \text{ mm}^2$ . La section du couvercle donnée dans le dessin n'est qu'un modèle et ne doit pas empêcher d'utiliser d'autres modèles ou formes, sous réserve que la distance d'isolement minimale entre le couvercle et n'importe quelle pièce métallique active ne dépasse pas 19 mm.
- 2) Un espace visible à cet endroit est essentiel pour s'assurer que la capsule d'extrémité ne soit pas supportée par les contacts du dispositif d'essai.
- 3) La taille des conducteurs en cuivre doit être choisie par le laboratoire d'essai et être appropriée pour le pouvoir de coupe.
- 4) Le socle et la fixation des contacts d'essai doivent être suffisamment rigides pour supporter les forces éventuelles sans appliquer une charge externe à l'élément de remplacement à l'essai. Un matériau approprié pour le socle est la résine phénolique liée par une feuille de papier laminée.
- 5) Liaison en cuivre.

**Figure 4(VI) – Dispositif d'essai pour le pouvoir de coupe (suite de la figure page 254)**



IEC 174/02

- 1) Detachable cover fabricated from woven wire cloth, mild sheet, or perforated mild steel sheet of such thicknesses as to ensure reasonable rigidity. Individual apertures in the wire cloth or perforated steel sheet not to exceed  $8,5 \text{ mm}^2$  in area. The section of cover shown on the drawing is included by way of illustration only, and does not prejudice the use of other shapes or forms, provided that the minimum clearance between the cover and any live metal parts does not exceed 19 mm.
- 2) A visible gap at this position is essential to ensure that the end caps are not supported by the test rig contacts.
- 3) The size of the copper conductors is to be chosen by the testing laboratory and shall be appropriate to the breaking capacity.
- 4) The base, and the fixing of the test contacts to it, shall be of sufficient rigidity to withstand the forces encountered without applying external load to the fuse-link under test. A suitable material for the base is phenolic resin bonded paper laminated sheet.
- 5) Copper strip.

**Figure 4(VI) – Breaking capacity test rig** (figure continued on page 255)

- 6) Borne pour le fusible en fil fin. Fusible en fil fin à fil de cuivre de diamètre approximatif 0,1 mm, dont la longueur libre est supérieure à 75 mm et connecté entre la borne et un pôle l'alimentation d'essai.
- 7) Liaison de court-circuit exigée pour l'essai au courant présumé. Il peut être rainuré pour faciliter la connexion. La taille de la liaison en cuivre doit être choisie par le laboratoire d'essai et être appropriée pour le pouvoir de coupure.
- 8) Panneau isolant du socle.
- 9) Equerre de fixation en acier doux 32 × 32 × 5.

*Dimensions en millimètres*

<b>Courant maximal assigné A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Boulons de fixation de l'élément de remplacement</b>
400	82,0	31,5	6,3	35,0	24,0	76,2	16,0	13,5	152	124	M12
630	92,0	40,0	8,0	41,3	28,6	76,2	22,3	17,5	170	138	M16

**Figure 4(VI) – Dispositif d'essai pour le pouvoir de coupure (*fin*)**

---



- 6) Terminal for fine wire fuse. Fine wire fuse of copper wire approximately 0,1 mm in diameter, with a free length not less than 75 mm long connected between this terminal and one pole of the test supply.
- 7) Short-circuit link required for prospective current test. This may be slotted for easy connection. The size of the copper link is to be chosen by the test laboratory and shall be appropriate to the breaking capacity.
- 8) Insulating base board.
- 9) Mild steel angle bracket  $32 \times 32 \times 5$ .

*Dimensions in millimetres*

Maximum current rating A	A	B	C	D	E	F	G	H	X	Y	Fuse-link fixing bolts
400	82,0	31,5	6,3	35,0	24,0	76,2	16,0	13,5	152	124	M12
630	92,0	40,0	8,0	41,3	28,6	76,2	22,3	17,5	170	138	M16

**Figure 4(VI) – Breaking capacity test rig (concluded)**


---





## Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Customer Service Centre (CSC)

**International Electrotechnical Commission**

3, rue de Varembé

1211 GENEVA 20

Switzerland



**Q1** Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

**Q2** Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐  
librarian ☐  
researcher ☐  
design engineer ☐  
safety engineer ☐  
testing engineer ☐  
marketing specialist ☐  
other.....

**Q3** I work for/in/as a:  
(tick all that apply)

- manufacturing ☐  
consultant ☐  
government ☐  
test/certification facility ☐  
public utility ☐  
education ☐  
military ☐  
other.....

**Q4** This standard will be used for:  
(tick all that apply)

- general reference ☐  
product research ☐  
product design/development ☐  
specifications ☐  
tenders ☐  
quality assessment ☐  
certification ☐  
technical documentation ☐  
thesis ☐  
manufacturing ☐  
other.....

**Q5** This standard meets my needs:  
(tick one)

- not at all ☐  
nearly ☐  
fairly well ☐  
exactly ☐

**Q6** If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐  
standard is incomplete ☐  
standard is too academic ☐  
standard is too superficial ☐  
title is misleading ☐  
I made the wrong choice ☐  
other .....

**Q7** Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,  
(2) below average,  
(3) average,  
(4) above average,  
(5) exceptional,  
(6) not applicable

- timeliness.....  
quality of writing.....  
technical contents.....  
logic of arrangement of contents .....  
tables, charts, graphs, figures.....  
other .....

**Q8** I read/use the: (tick one)

- French text only ☐  
English text only ☐  
both English and French texts ☐

**Q9** Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

**A Prioritaire**

Nicht frankieren  
Ne pas affranchir



Non affrancare  
No stamp required

**RÉPONSE PAYÉE**

**SUISSE**

Centre du Service Clientèle (CSC)

**Commission Electrotechnique Internationale**

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



**Q1** Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:  
(ex. 60601-1-1)  
.....

**Q2** En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?  
(cochez tout ce qui convient)  
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ☐  
bibliothécaire ☐  
chercheur ☐  
ingénieur concepteur ☐  
ingénieur sécurité ☐  
ingénieur d'essais ☐  
spécialiste en marketing ☐  
autre(s).....

**Q3** Je travaille:  
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ☐  
comme consultant ☐  
pour un gouvernement ☐  
pour un organisme d'essais/  
certification ☐  
dans un service public ☐  
dans l'enseignement ☐  
comme militaire ☐  
autre(s).....

**Q4** Cette norme sera utilisée pour/comme  
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ☐  
une recherche de produit ☐  
une étude/développement de produit ☐  
des spécifications ☐  
des soumissions ☐  
une évaluation de la qualité ☐  
une certification ☐  
une documentation technique ☐  
une thèse ☐  
la fabrication ☐  
autre(s).....

**Q5** Cette norme répond-elle à vos besoins:  
(une seule réponse)

pas du tout ☐  
à peu près ☐  
assez bien ☐  
parfaitement ☐

**Q6** Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:  
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ☐  
la norme est incomplète ☐  
la norme est trop théorique ☐  
la norme est trop superficielle ☐  
le titre est équivoque ☐  
je n'ai pas fait le bon choix ☐  
autre(s) .....

**Q7** Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres  
(1) inacceptable,  
(2) au-dessous de la moyenne,  
(3) moyen,  
(4) au-dessus de la moyenne,  
(5) exceptionnel,  
(6) sans objet

publication en temps opportun .....  
qualité de la rédaction.....  
contenu technique .....  
disposition logique du contenu .....  
tableaux, diagrammes, graphiques,  
figures .....  
autre(s) .....

**Q8** Je lis/utilise: (une seule réponse)

uniquement le texte français ☐  
uniquement le texte anglais ☐  
les textes anglais et français ☐

**Q9** Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





ISBN 2-8318-6195-0



9 782831 861951

---

**ICS 29.120.50**

---

Typeset and printed by the IEC Central Office  
GENEVA, SWITZERLAND