

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
269-2-1**

Deuxième édition  
Second edition  
1996-10

---

---

**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 V: Exemples de fusibles normalisés destinés à être utilisés par des personnes habilitées**

**Low-voltage fuses –**

**Part 2-1:**

**Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) –**

**Sections I to V: Examples of types of standardized fuses for use by authorized persons**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 269-2-1: 1996

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60269-2-1:1996

**Withdrawn**

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
269-2-1

Deuxième édition  
Second edition  
1996-10

---

---

**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 V: Exemples de fusibles normalisés destinés à être utilisés par des personnes habilitées**

**Low-voltage fuses –**

**Part 2-1:**

**Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) –**

**Sections I to V: Examples of types of standardized fuses for use by authorized persons**

© CEI 1996 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XB  
PRICE CODE XB

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	10
NOTE EXPLICATIVE .....	12
Articles	
1 Généralités .....	12
<b>SECTION I – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À COUTEAUX</b>	
1.1 Domaine d'application .....	14
5.2 Tension assignée .....	14
5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement .....	14
5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur .....	14
5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	14
5.6 Limites des caractéristiques temps-courant .....	14
5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge ..	14
5.6.2 Courants et temps conventionnels .....	16
5.6.3 Balises .....	16
6 Marquage .....	16
6.1 Marquages et indications des ensembles porteurs .....	16
6.2 Marquages et indications des éléments de remplacement .....	18
7.1 Réalisation mécanique .....	18
7.1.2 Connexions, y compris les bornes .....	18
7.1.3 Contacts du fusible .....	20
7.1.7 Construction de l'élément de remplacement .....	20
7.7 Caractéristiques $I^2t$ .....	20
7.8 Sélectivité en cas de surintensité des éléments de remplacement «gG» ...	22
7.9 Protection contre les chocs électriques .....	22
8.1.6 Essais des ensembles porteurs .....	22
8.3 Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée .....	24
8.3.1 Disposition du fusible .....	24
8.3.4.1 Échauffement de l'ensemble porteur .....	24
8.3.4.2 Puissance dissipée d'un élément de remplacement .....	24
8.4.9.5 Essai conventionnel de protection des conducteurs contre les surcharges (pour les éléments de remplacement «gG» seulement) .....	24
8.5.5.1 Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle .....	24
8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensité .....	26
8.9 Vérification de la résistance à la chaleur .....	28
8.9.1 Socle .....	28
8.9.2 Éléments de remplacement avec pattes d'accrochage en matière moulée ou en métal fixées dans de la matière moulée .....	30
8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct .....	32
8.10.1 Disposition du fusible .....	32
8.10.2 Méthode d'essai .....	34
8.10.3 Résultats à obtenir .....	36
8.11 Essais mécaniques et divers .....	40
Figures .....	44
Annexe A – Essai spécial de protection des conducteurs contre les surcharges .....	58

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	11
EXPLANATORY NOTE .....	13
Clause	
1 General .....	13
<b>SECTION I – FUSES WITH FUSE-LINKS WITH BLADE CONTACTS</b>	
1.1 Scope .....	15
5.2 Rated voltage .....	15
5.3.1 Rated current of the fuse-link .....	15
5.3.2 Rated current of the fuse-holder .....	15
5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	15
5.6 Limits of time-current characteristics .....	15
5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones and overload curves .....	15
5.6.2 Conventional times and currents .....	17
5.6.3 Gates .....	17
6 Marking .....	17
6.1 Markings of fuse-holders .....	17
6.2 Markings of fuse-links .....	19
7.1 Mechanical design .....	19
7.1.2 Connections including terminals .....	19
7.1.3 Fuse-contacts .....	21
7.1.7 Construction of a fuse-link .....	21
7.7 $I^2t$ characteristics .....	21
7.8 Overcurrent discrimination of "gG" fuse-links .....	23
7.9 Protection against electric shock .....	23
8.1.6 Testing of fuse holders .....	23
8.3 Verification of temperature rise and power dissipation .....	25
8.3.1 Arrangement of the fuse .....	25
8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder .....	25
8.3.4.2 Power dissipation of a fuse-link .....	25
8.4.3.5 Conventional cable overload protection (for "gG" fuse-links only) .....	25
8.5.5.1 Verification of the peak withstand current of a fuse-base .....	25
8.7.4 Verification of overcurrent discrimination .....	27
8.9 Verification of resistance to heat .....	29
8.9.1 Fuse-base .....	29
8.9.2 Fuse-links with gripping lugs of moulded material or of metal fixed in moulded material .....	31
8.10 Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps .....	33
8.10.1 Arrangement of the fuse .....	33
8.10.2 Test method .....	35
8.10.3 Acceptability of test results .....	37
8.11 Mechanical and miscellaneous tests .....	41
Figures .....	44
Annex A – Special test for cable overload protection .....	59

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

Articles		Pages
1.1	Domaine d'application .....	60
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	60
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	60
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	60
5.6	Limites des caractéristiques temps-courant .....	60
5.6.1	Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant et courbes de surcharge .	60
5.6.2	Courants et temps conventionnels .....	60
5.6.3	Balises .....	62
5.7.2	Pouvoir de coupure assigné .....	62
7.1	Réalisation mécanique .....	62
7.1.2	Connexions, y compris les bornes .....	62
7.9	Protection contre les chocs électriques .....	62
8.3	Vérification des limites d'échauffement et de la puissance dissipée .....	62
8.3.1	Disposition du fusible .....	62
8.3.3	Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement .....	62
8.4	Vérification du fonctionnement .....	62
8.4.1	Disposition du fusible .....	62
8.5	Vérification du pouvoir de coupure .....	64
8.5.1	Disposition du fusible .....	64
8.5.8	Résultats à obtenir .....	64
8.10	Vérification de la non-détérioration des contacts .....	64
8.10.1	Disposition du fusible .....	64
8.10.2	Méthode d'essai .....	64
8.10.3	Résultats à obtenir .....	64
Figures	.....	66

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

1.1	Domaine d'application .....	76
5.2	Tension assignée .....	76
5.3.1	Courant assigné de l'élément de remplacement .....	76
5.3.2	Courant assigné de l'ensemble porteur .....	76
5.5	Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	78
5.6	Voir section I, paragraphe 5.6 .....	78

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

Clause		Page
1.1	Scope .....	61
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	61
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	61
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	61
5.6	Limits of time-current characteristics .....	61
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones and overload curves .....	61
5.6.2	Conventional times and currents .....	61
5.6.3	Gates .....	63
5.7.2	Rated breaking capacity .....	63
7.1	Mechanical design .....	63
7.1.2	Connections including terminals .....	63
7.9	Protection against electric shock .....	63
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation .....	63
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	63
8.3.3	Measurement of the power dissipation of the fuse-link .....	63
8.4	Verification of operation .....	63
8.4.1	Arrangement of the fuse .....	63
8.5	Verification of breaking capacity .....	65
8.5.1	Arrangement of the fuse .....	65
8.5.8	Acceptability of test results .....	65
8.10	Verification of non-deterioration of contacts .....	65
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	65
8.10.2	Test method .....	65
8.10.3	Acceptability of test results .....	65
Figures	.....	66

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

1.1	Scope .....	77
5.2	Rated voltage .....	77
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	77
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	77
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	79
5.6	See section I, subclause 5.6 .....	79

Articles	Pages
6 Voir section I, article 6 .....	78
7.1 Réalisation mécanique .....	78
7.1.2 Connexions, y compris les bornes .....	78
7.7 Voir section I, paragraphe 7.7 .....	80
7.8 Voir section I, paragraphe 7.8 .....	80
7.9 Voir section I, paragraphe 7.9 .....	80
8.1.6 Voir section I, paragraphe 8.1.6 .....	80
8.3.1 Disposition du fusible .....	80
8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur .....	82
8.3.4.2 Voir section I, paragraphe 8.3.4.2 .....	82
8.7.4 Voir section I, paragraphe 8.7.4 .....	82
8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts .....	82
8.10.1 Disposition du fusible .....	82
8.10.2 Méthode d'essai .....	82
8.10.3 Résultats à obtenir .....	82
Figures .....	84
 <b>SECTION IV – FUSIBLES AVEC ÉLÉMENTS DE REMPLACEMENT À COUTEAUX DÉPORTÉS</b> 	
1.1 Domaine d'application .....	88
5.2 Tension assignée .....	88
5.3.1 Courant assigné de l'élément de remplacement .....	88
5.3.2 Courant assigné de l'ensemble porteur .....	88
5.5 Puissance dissipée assignée d'un élément de remplacement et puissance dissipable assignée pour un ensemble porteur .....	88
5.6.1 Caractéristiques temps-courant, zones temps-courant .....	88
5.6.2 Courants et temps conventionnels .....	90
5.6.3 Balises .....	90
5.7.2 Pouvoir de coupure assigné .....	90
7.1 Réalisation mécanique .....	90
7.1.2 Connexions y compris les bornes .....	92
7.7 Caractéristiques $I^2t$ .....	92
7.9 Protection contre les chocs électriques .....	92
8.3.3 Mesure de la puissance dissipée de l'élément de remplacement .....	92
8.3.4.1 Echauffement de l'ensemble porteur .....	92
8.4.1 Disposition du fusible .....	94
8.5.1 Disposition du fusible .....	94
8.7.4 Vérification de la sélectivité en cas de surintensités .....	94
8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts .....	94
8.10.1 Disposition du fusible .....	94
8.10.2 Méthode d'essai .....	94
8.10.3 Résultats à obtenir .....	94
Figures .....	96

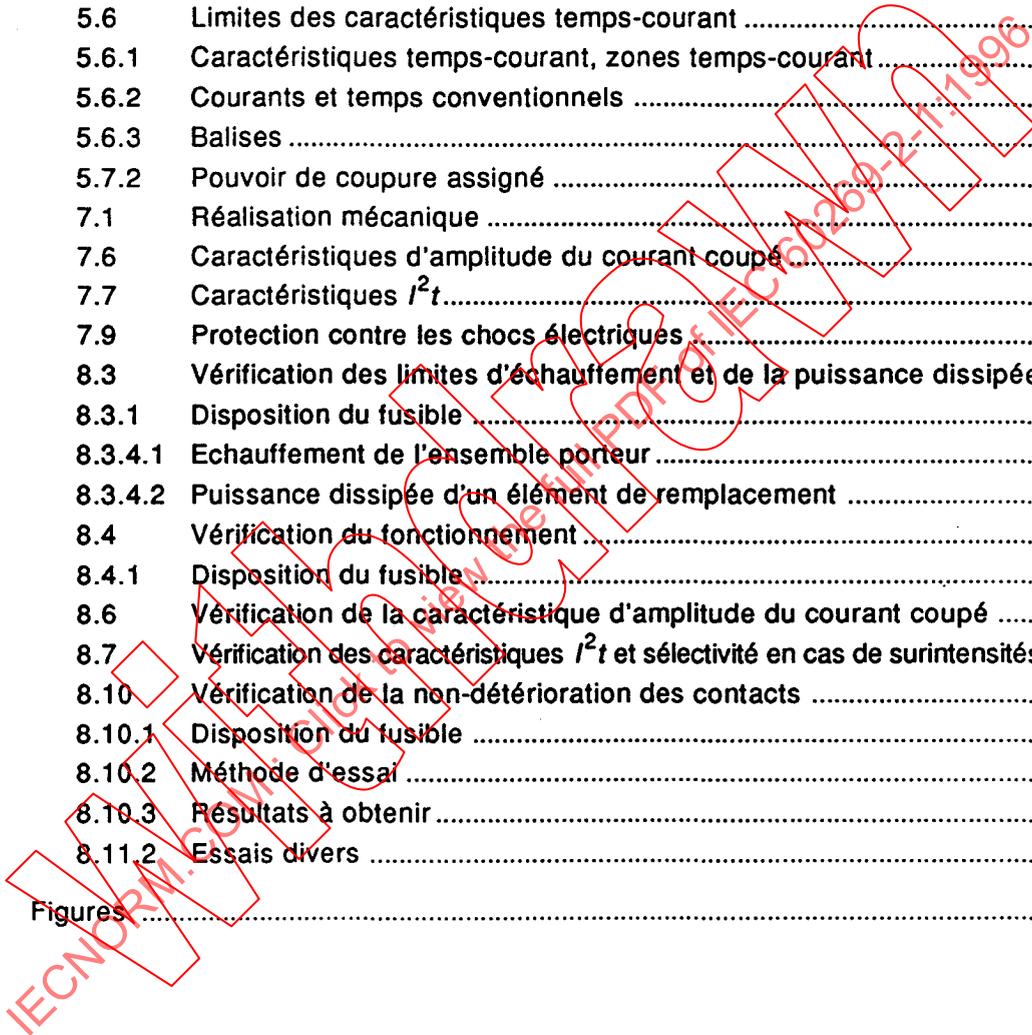
Clause	Page
6 See section I, clause 6 .....	79
7.1 Mechanical design .....	79
7.1.2 Connections including terminals .....	79
7.7 See section I, subclause 7.7 .....	81
7.8 See section I, subclause 7.8 .....	81
7.9 See section I, subclause 7.9 .....	81
8.1.6 See section I, subclause 8.1.6 .....	81
8.3.1 Arrangement of the fuse .....	81
8.3.4.1 Temperature-rise of the fuse-holder .....	83
8.3.4.2 See section I, subclause 8.3.4.2 .....	83
8.7.4 See section I, subclause 8.7.4 .....	83
8.10 Verification of non-deterioration of contacts .....	83
8.10.1 Arrangement of the fuse .....	83
8.10.2 Test method .....	83
8.10.3 Acceptability of test results .....	83
Figures .....	84

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

1.1 Scope .....	89
5.2 Rated voltage .....	89
5.3.1 Rated current of the fuse-link .....	89
5.3.2 Rated current of the fuse-holder .....	89
5.5 Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	89
5.6.1 Time-current characteristics, time-current zones .....	89
5.6.2 Conventional times and currents .....	91
5.6.3 Gates .....	91
5.7.2 Rated breaking capacity .....	91
7.1 Mechanical design .....	91
7.1.2 Connections including terminals .....	93
7.7 $I^2t$ characteristics .....	93
7.9 Protection against electric shock .....	93
8.3.3 Measurement of the power dissipation of the fuse-link .....	93
8.3.4.1 Temperature rise of the fuse-holder .....	93
8.4.1 Arrangement of the fuse .....	95
8.5.1 Arrangement of the fuse .....	95
8.7.4 Verification of overcurrent discrimination .....	95
8.10 Verification of non-deterioration of contacts .....	95
8.10.1 Arrangement of the fuse .....	95
8.10.2 Test method .....	95
8.10.3 Acceptability of test results .....	95
Figures .....	96

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

Articles	Pages
1.1	102
5.2	102
5.3.1	102
5.3.2	102
5.5	102
5.6	102
5.6.1	102
5.6.2	104
5.6.3	104
5.7.2	104
7.1	104
7.6	104
7.7	106
7.9	108
8.3	108
8.3.1	108
8.3.4.1	108
8.3.4.2	108
8.4	110
8.4.1	110
8.6	110
8.7	112
8.10	112
8.10.1	112
8.10.2	114
8.10.3	114
8.11.2	114
Figures	116



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

Clause		Page
1.1	Scope .....	103
5.2	Rated voltage .....	103
5.3.1	Rated current of the fuse-link .....	103
5.3.2	Rated current of the fuse-holder .....	103
5.5	Rated power dissipation of a fuse-link and rated power acceptance of a fuse-holder .....	103
5.6	Limits of the time-current characteristics .....	103
5.6.1	Time-current characteristics, time-current zones .....	103
5.6.2	Conventional times and currents .....	105
5.6.3	Gates .....	105
5.7.2	Rated breaking capacity .....	105
7.1	Mechanical design .....	105
7.6	Cut-off current characteristics .....	105
7.7	$I^2t$ characteristics .....	107
7.9	Protection against electric shock .....	109
8.3	Verification of temperature rise and power dissipation .....	109
8.3.1	Arrangement of the fuse .....	109
8.3.4.1	Temperature rise of the fuse-holder .....	109
8.3.4.2	Power dissipation of a fuse-link .....	109
8.4	Verification of operation .....	111
8.4.1	Arrangement of the fuse .....	111
8.6	Verification of cut-off current characteristics .....	111
8.7	Verification of $I^2t$ characteristics and overcurrent discrimination .....	113
8.10	Verification of non-deterioration of contacts .....	113
8.10.1	Arrangement of the fuse .....	113
8.10.2	Test method .....	115
8.10.3	Acceptability of test results .....	115
8.11.2	Miscellaneous tests .....	115
Figures	.....	116

# 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 V: Exemples de fusibles normalisés destinés à être utilisés par des personnes habilitées

#### 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 des 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, 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 269-2-1 de la CEI a été établie par le sous-comité 32B: Coupe-circuit à fusibles à basse tension, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987, l'amendement 1 (1993) et l'amendement 2 (1994). Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la première édition, de l'amendement 1, de l'amendement 2 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
32B/241/FDIS	32B/255/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

## 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 V: Examples of types of standardized fuses for use by authorized persons**

## 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 cooperation 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 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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 269-2-1 has been prepared by subcommittee 32B: Low-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987, amendment 1 (1993) and amendment 2 (1994). This second edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
32B/241/FDIS	32B/255/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

## 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 V: Exemples de fusibles normalisés destinés à être utilisés par des personnes habilitées

#### *Note explicative*

Etant donné qu'il convient de lire conjointement la présente norme et les CEI 269-1 et 269-2, 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 269-1. 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 269-1: *Fusibles basse tension - Première partie: Règles générales, et*

CEI 269-2: *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 cinq 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 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».

NOTE - Les systèmes de fusibles suivants sont normalisés en ce qui concerne les aspects de sécurité. Les Comités nationaux peuvent choisir, parmi les exemples de fusibles normalisés, un ou plusieurs systèmes pour leurs normes nationales.

## LOW-VOLTAGE FUSES -

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

#### *Explanatory note*

In view of the fact that this standard should be read together with IEC 269-1 and 269-2, 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 269-1; 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 269-1: *Low-voltage fuses - Part 1: General requirements, and*

IEC 269-2: *Low-voltage fuses - Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial applications).*

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

Section I: Fuses with fuse-links with blade contacts.

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" characteristics.

NOTE - The following fuse systems are standardized systems in respect to their safety aspects. The National Committees may select from the examples of standardized fuses one or more systems for their own standards.

## 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 690 V en courant alternatif ou à 440 V en courant continu.

### 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: 500 V alternatif – 250 V continu, 500 V alternatif – 440 V continu, 500 V alternatif, 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.

\* 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 690 V a.c. or 440 V d.c.

### 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: a.c. 500 V – d.c. 250 V, a.c. 500 V – d.c. 440 V, a.c. 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.

\* Refers to section I.

### 5.6.2 Courants et temps conventionnels

En complément aux valeurs indiquées dans la CEI 269-1, les courants et temps conventionnels sont donnés dans le tableau II.

**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	
		$I_{nt}$	$I_t$
$I_n \leq 4$	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 269-1 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 269-2-1.

### 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.

### 5.6.2 Conventional times and currents

The conventional times and currents, in addition to the values of IEC 269-1, are given in table II.

**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	
		$I_{nt}$	$I_t$
$I_n \leq 4$	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 269-1.

**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 269-2-1.

### 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 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.

### 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 999\*), 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 A	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.

\* CEI 999: 1990, *Dispositifs de connexion - Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis pour conducteurs électriques en cuivre.*

## 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 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 999\*), 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.

\* IEC 999: 1990, *Connecting devices – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units for electrical copper conductors.*

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 269-1.

### 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.

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 269-1 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	420,00	1 150,00

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 269-1.

### 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.

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 269-1 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	420,00	1 150,00

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	18 000	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.

8.1.6 *Essais des ensembles porteurs*

En plus des essais donnés dans la CEI 269-1, 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
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		
8.11.1.2 Rigidité mécanique du socle	x	x	x	x	
8.11.2.4 Non-détérioration des parties en matériau isolant de l'élément de remplacement et du socle	x	x			

### 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 Testing of fuse-holders

In addition to the test given in IEC 269-1, 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
8.5.5.1 Verification of the peak withstand current of a fuse-base				x	x
8.9 Verification of resistance to heat			x		
8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse-base	x	x	x	x	
8.11.2.4 Non-deterioration of insulating parts of fuse-link and fuse base	x	x			

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

8.3.1 *Disposition du fusible*

Les vis ou écrous des bornes sont serrés en appliquant les couples de serrage donnés dans le tableau F.

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

$I_n$ A	Taille	Taille des vis	Couple de torsion Nm
160	00	M8	10
160	0*	M8	10
250	1	M10	32
400	2	M10	32
630	3	M10/M12	32/56
1 000	4	M12	56
1 250	4a	2 x M12/M16	56

NOTE – Les valeurs des couples à appliquer aux vis des bornes sont à l'étude.  
\* Non autorisés dans les nouvelles installations sauf pour les éléments de remplacement à percuteurs.

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).

8.4.3.5 *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 269-1.

### 8.3 Verification of temperature rise and power dissipation

#### 8.3.1 Arrangement of the fuse

The screws or nuts of the terminals are to be fastened by applying a torque which is given in table F.

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

$I_n$ A	Size	Size of screws	Torque Nm
160	00	M8	10
160	0*	M8	10
250	1	M10	32
400	2	M10	32
630	3	M10/M12	32/56
1 000	4	M12	56
1 250	4a	2 × M12/M16	56

NOTE – Values of torques for applying to terminal screws are under consideration.  
\* 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(l). The point at which the temperature rise is measured is marked with E in figure 6(l).

#### 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(l).

#### 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 269-1.

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 d'essais 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 5(l).

#### 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(l)), 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 8.11.1.1. 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.

#### 8.7.4 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 269-1 pour ce qui est du circuit d'essai et de la tolérance sur le courant.

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	Test currents 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 5(l).

#### 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(l), 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 8.11.1.1. 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 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 269-1 regarding the test circuit and tolerance of current.

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 kA	$I^2t$ A <sup>2</sup> s	Valeurs efficaces de $I$ présumé kA	$I^2t$ 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.

**8.9 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.

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 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 Disposition d'essai

Un élément de remplacement conventionnel d'essai conforme à la figure 5(l), est inséré dans un socle et suspendu à un dispositif de mesure tel que représenté à la figure 8(l). 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 269-1, 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(l), doivent être examinées. La base isolante du socle ne doit pas être cassée ni présenter de fêlures.

## 8.9.2 Eléments 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(l).

### 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.

### 8.9.2.3 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(l). Cela vaut également pour les valeurs maximales de la cote  $c_1$ .

### 8.9.1.1 Test arrangement

A dummy fuse-link according to figure 5(l), is fitted into a fuse-base and also suspended from a measuring device as shown, for example, in figure 8(l). 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 269-1, 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(l), 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(l).

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

Le paragraphe 8.10 de la CEI 269-1 s'applique.

8.10.1 *Disposition du fusible*

L'élément de remplacement conventionnel d'essai est donné à la figure 5(l).

8.10.1.1 *Contacts*

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 269-1 s'applique.

8.10.1.2 *Organes de serrage direct*

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 269-1 s'applique avec la modification suivante:

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(l).

La longueur des conducteurs entre la source d'essai et les échantillons aussi bien qu'entre les échantillons eux-mêmes doit être d'au moins 1 m. La section des conducteurs dépend du courant assigné (pour les conducteurs en cuivre, voir la CEI 269-1, tableau X. Les sections des conducteurs en aluminium correspondants sont données dans le tableau R suivant). L'isolation des conducteurs doit être retirée sur toute la longueur.

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

Courant assigné A	Section des conducteurs mm <sup>2</sup>
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	95
200	150
224	185
250	185
315	240
400	300

L'essai des organes de serrage direct qui peut être aussi utilisé pour les conducteurs en aluminium doit être effectué seulement avec des conducteurs en aluminium. Dans le cas d'organes de serrage qui traversent l'isolation des conducteurs quand ils sont montés, seule l'isolation à l'extérieur de la zone de serrage sera retirée.

Un nombre correspondant de conducteurs doit être traité sur la surface de serrage. La surface de contact de six conducteurs doit être préparée comme suit.

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

Subclause 8.10 of IEC 269-1 applies.

### 8.10.1 Arrangement of the fuse

The dummy fuse-link is given in figure 5(l).

#### 8.10.1.1 Contacts

Subclause 8.10.1 of IEC 269-1 applies.

#### 8.10.1.2 Direct terminal clamps

Subclause 8.10.1 of IEC 269-1 applies with the following modification:

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 length of conductors between the test source and the samples, as well as between the samples, shall be at least 1 m. The conductor cross-section depends upon the rated current (for copper conductors, see IEC 269-1, table X; the relevant cross-sections for aluminium conductors are given in the following table R). The insulation of the conductors has to be removed over the whole length.

**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
224	185
250	185
315	240
400	300

The test of direct terminal clamps, which can also be used for aluminium conductors, shall be made only with aluminium conductors. In case of clamp bodies which penetrate the insulation of the conductors when mounted, only the insulation outside the clamping area will be removed.

A corresponding number of conductors shall be treated within the clamping area. The contact area of six conductors shall be prepared as follows.

Les conducteurs doivent être nettoyés avec un abrasif approprié et connectés dans un délai maximal de 5 min.

Les conducteurs restants doivent être mis en réserve à l'intérieur pendant 14 jours. Ces conducteurs ne doivent pas être traités avant d'être connectés.

Les boulons des organes de serrage doivent être fixés comme le constructeur le définit. Un réajustement des boulons 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 ensemble ou en comprimant le conducteur au milieu de sa longueur.

### 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 II de la CEI 269-1
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.

La chute de tension des contacts est mesurée après 50 et 250 cycles et, si nécessaire, après 500 et 750 cycles, sous un courant continu  $I_m = (0,05 \text{ à } 0,20) I_{nf}$ . Cependant, le courant  $I_m$  doit être choisi de façon à produire une chute de tension d'au moins 100  $\mu V$ . Si nécessaire, la limite supérieure du courant  $I_m$  peut être augmentée jusqu'à 0,30  $I_{nf}$ .

La tolérance sur  $I_m$  pendant la mesure ne doit pas être supérieure à  ${}_{-0}^{+1}$  %.

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

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

#### 8.10.2.1 Contacts

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.

Les échantillons sont soumis à un premier essai de 250 cycles. Si les résultats de l'essai sont alors satisfaisants, l'essai est arrêté. Si les résultats de l'essai dépassent les limites spécifiées, l'essai est poursuivi jusqu'à 750 cycles.

Avant le début de l'essai cyclique, la chute de tension des contacts spécifiée ci-dessous doit être mesurée sous le courant assigné lorsque les conditions d'équilibre ont été obtenues.

Les points entre lesquels la chute de tension est mesurée sont indiqués par A et B à la figure 6(I).

Si les fusibles sont si petits qu'on ne puisse pas espérer des mesures fiables sur les contacts, on peut utiliser la mesure sur les bornes comme critère de cet essai.

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

The remaining conductors shall be stored indoors for 14 days. These 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 together or compressing the conductor in the middle of its length.

#### 8.10.2 Test method

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

Test current	conventional non-fusing current $I_{nf}$	} see table II of IEC 269-1
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.

The voltage drop of the contacts is measured after 50 and 250 cycles and, if necessary, after 500 and 750 cycles 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  $\mu\text{V}$ . 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 be not greater than  ${}^{+1}_{-0}$  %.

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

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

##### 8.10.2.1 Contacts

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 test samples are submitted to a first test of 250 cycles. If the test results are satisfactory after this, the test is stopped. If the test results exceed the specified limits, the test is continued up to 750 cycles.

Before the beginning of the cycling test, the voltage drop of the contacts as specified below shall be measured at rated current when steady-state conditions have been obtained.

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

If the fuses are so small that reliable measurements on the contacts cannot be expected, the measurement at the terminals may be used as the criteria for the test.

8.10.2.2 *Organes de serrage direct*

Les points entre lesquels la chute de tension de l'échantillon d'essai est mesurée sont donnés dans la figure 10(I). Le point de mesure sur le conducteur doit être un point central quand il s'agit de conducteurs rigides ou un fil dénudé enroulé autour de conducteurs multibrins.

Le coefficient correspondant  $\alpha_{20}$  doit être pris en fonction du matériau du conducteur (aluminium ou cuivre). Pour les conducteurs en aluminium, l'essai doit être effectué sur 750 cycles en modification de 8.10.2 de la CEI 269-1.

La vérification de l'échauffement doit être effectuée conformément à 8.3.4.1. Le point où l'échauffement est mesuré sur le conducteur est à une distance de 10 mm de l'organe de serrage (voir figure 10(I)).

La séquence d'essai est établie dans le tableau S suivant:

**Tableau S – Séquence d'essai**

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

8.10.3 *Résultats à obtenir*

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 considéré avoir passé l'essai et l'essai peut être interrompu.

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

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:

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

### 8.10.2.2 Direct terminal clamps

The points between which the voltage drop of the test sample is measured are given in figure 10(l). The point of measurement on the conductor shall be a centre punch point where solid conductors are concerned, or a bare wire wrapped around stranded conductors.

The relevant coefficient  $\alpha_{20}$  according to the conductor material (aluminium or copper) shall be used. For aluminium conductors, the test shall be performed for 750 cycles in modification of 8.10.2 of IEC 269-1.

The verification of the temperature rise shall be performed in accordance with 8.3.4.1. The point at which the temperature rise is measured on the conductor is at a distance of 10 mm from the clamp (see figure 10(l)).

The test sequence is stated in the following table S:

Table S – Test sequence

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

### 8.10.3 Acceptability of test results

#### 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:

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

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:

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

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:

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

A l'issue de l'essai après 250 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'écartier, 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 d'essai réalisé en acier trempé comme 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 est à effectuer.

### 8.10.3.2 Organes de serrage direct

Tolérance autorisée pour la résistance  $R_{KI 0}$  des échantillons d'essai valables pour des conducteurs en aluminium nettoyés:

$$R_{KI 0 \text{ max.}} \leq 2 R_{KI 0 \text{ min.}}$$

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

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

	Variations autorisées en %	
	Conducteurs propres	Conducteurs non nettoyés
$\frac{R_{KI 250} - R_{KI 50}}{R_{KI 50}} \cdot 100$	15	30
$\frac{R_{KI 500} - R_{KI 250}}{R_{KI 250}} \cdot 100$	20	40
$\frac{R_{KI 750} - R_{KI 500}}{R_{KI 500}} \cdot 100$	15	30
$\frac{R_{KI 750} - R_{KI 50}}{R_{KI 50}} \cdot 100$	40	80

NOTE - L'échauffement doit être inférieur à 70 K.

Les changements autorisés donnés dans le tableau T sont basés sur des essais de contact lors d'expériences de laboratoire.

La valeur finale doit être satisfaite; elle ne représente pas la somme des valeurs intermédiaires.

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:

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

At the conclusion of the test after 250 and 750 cycles, the withdrawal forces are measured. For this purpose a hardened and polished steel test knife 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 is to be performed.

#### 8.10.3.2 Direct terminal clamps

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

$$R_{KI 0 \text{ max.}} \leq 2 R_{KI 0 \text{ min.}}$$

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

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

	Permissible changes in %	
	Cleaned conductors	Uncleaned conductors
$\frac{R_{KI 250} - R_{KI 50}}{R_{KI 50}} \cdot 100$	15	30
$\frac{R_{KI 500} - R_{KI 250}}{R_{KI 250}} \cdot 100$	20	40
$\frac{R_{KI 750} - R_{KI 500}}{R_{KI 500}} \cdot 100$	15	30
$\frac{R_{KI 750} - R_{KI 50}}{R_{KI 50}} \cdot 100$	40	80

NOTE – The temperature rise shall be lower than 70 K.

The permissible changes given in table T are based on laboratory experience in terminal testing.

The final criterion must be met; it is not the summation of the intermediate criteria.

## 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(l).

La force d'extraction mesurée,  $F$ , appliquée par un dispositif approprié exerçant une traction continue (voir figure 8(l)), 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 avec un couple de torsion égal à 1,2 fois le couple de torsion indiqué dans le 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(l). 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  $(150 \pm 5)$  °C, un deuxième pendant 72 h à une température de  $-15$  °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.

## 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).

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 which is 1,2 times the torque as specified in 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.

Les échantillons sont placés dans le dispositif d'essai selon la figure 9(l) 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(l), ne doit pas se trouver entravée.

#### 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 269-1.

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.

The samples are placed in the test facility of figure 9(l) 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(l), shall not be hindered.

#### 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 269-1.

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

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

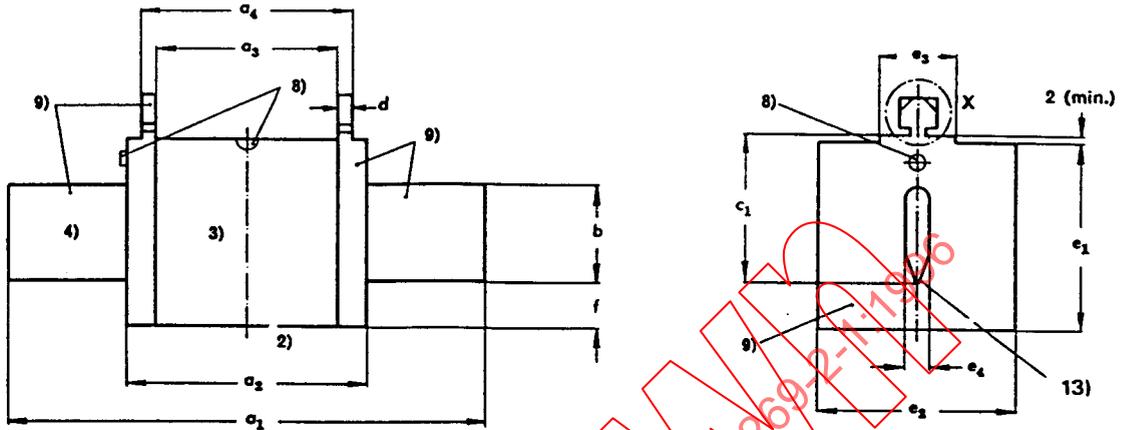
The positions of the fuse-base contacts taking the fuse-link shall not have changed in a manner likely to affect its correct functioning. The insulating body on which the terminals are fixed shall neither fracture nor show any signs of a fracture. The mechanical strength of cemented joints shall not 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.

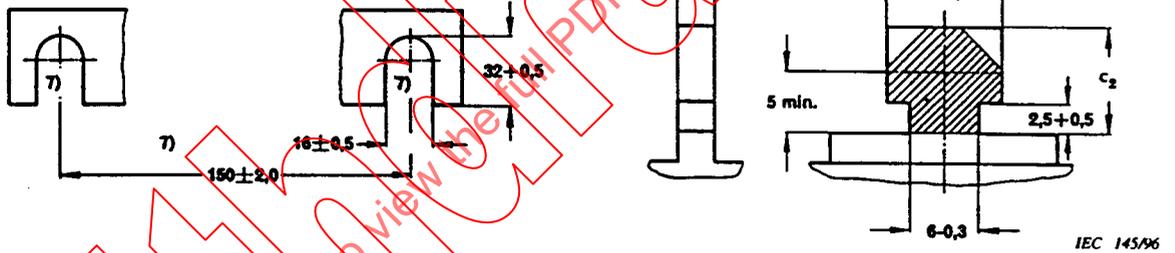
Dimensions en millimètres  
Dimensions in millimetres

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

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



Dimensions variables pour la taille 4  
Dimensions for size 4



Puissance dissipée maximale  
Maximum permissible power dissipation

Taille Size	gG				aM			
	AC 400 V et 500 V AC 400 V and 500 V		AC 690 V		AC 400 V et 500 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
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 45)  
Fuse-links with blade contacts (figure continued on page 45)

\* Se rapporte à la section II  
Refers to section II.

Taille 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.
00 <sup>14)</sup>	78,5 $\pm$ 1,5	54-6	45 $\pm$ 1,5	49 $\pm$ 1,5	15	35	10-1	2 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	48	30	20 $\pm$ 5	6	15
0	125 $\pm$ 2,5	68-8	62 <sup>+3</sup> <sub>-1,5</sub>	68 <sup>+1,5</sup> <sub>-3</sub>	15	35	11-2	2 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	48	40	20 $\pm$ 5	6	15
1	135 $\pm$ 2,5	75-10	62 $\pm$ 2,5	68 $\pm$ 2,5	20	40	11-2	2,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	53	52	20 <sup>+5</sup> <sub>-2</sub>	6	15
2	150 $\pm$ 2,5	75-10	62 $\pm$ 2,5	68 $\pm$ 2,5	25	48	11-2	2,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	61	60	20 <sup>+5</sup> <sub>-2</sub>	6	15
3	150 $\pm$ 2,5	75-10	62 $\pm$ 2,5	68 $\pm$ 2,5	32	60	11-2	2,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	76	75	20 <sup>+5</sup> <sub>-2</sub>	6	18
4 <sup>7)</sup>	200 $\pm$ 3	90 max.	62 $\pm$ 2,5	68 $\pm$ 2,5	49	87	11-2	2,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	110	105	20 <sup>+5</sup> <sub>-2</sub>	8	25
4a <sup>11)</sup>	200 $\pm$ 3	100 max.	84 $\pm$ 3	90 $\pm$ 3	49	85 $\pm$ 2	11-2	2,5 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	110	102	30 $\pm$ 10	6	30

## NOTES

- 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) 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) L'arête des couteaux peut être arrondie ou avoir toute autre forme appropriée.
- 14) Une nouvelle taille 000 (antérieurement C00) est actuellement à l'étude.  
Les dimensions suivantes sont recommandées pour les éléments de remplacement:  

$$e_{1 \max} = 41 \text{ mm} \quad e_{3 \max} = 16 \text{ }^{+5}_{-2} \text{ mm}$$

$$e_{2 \max} = 21 \text{ mm} \quad f_{\max} = 8 \text{ mm}$$
Les autres dimensions sont celles de la taille 00.

## NOTES

- 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. 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) 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) The edge of blade contacts can be round or of any appropriate shape.
- 14) A new size 000 (formerly C00) is at present under consideration.  
The following dimensions are recommended for the fuse-links.  

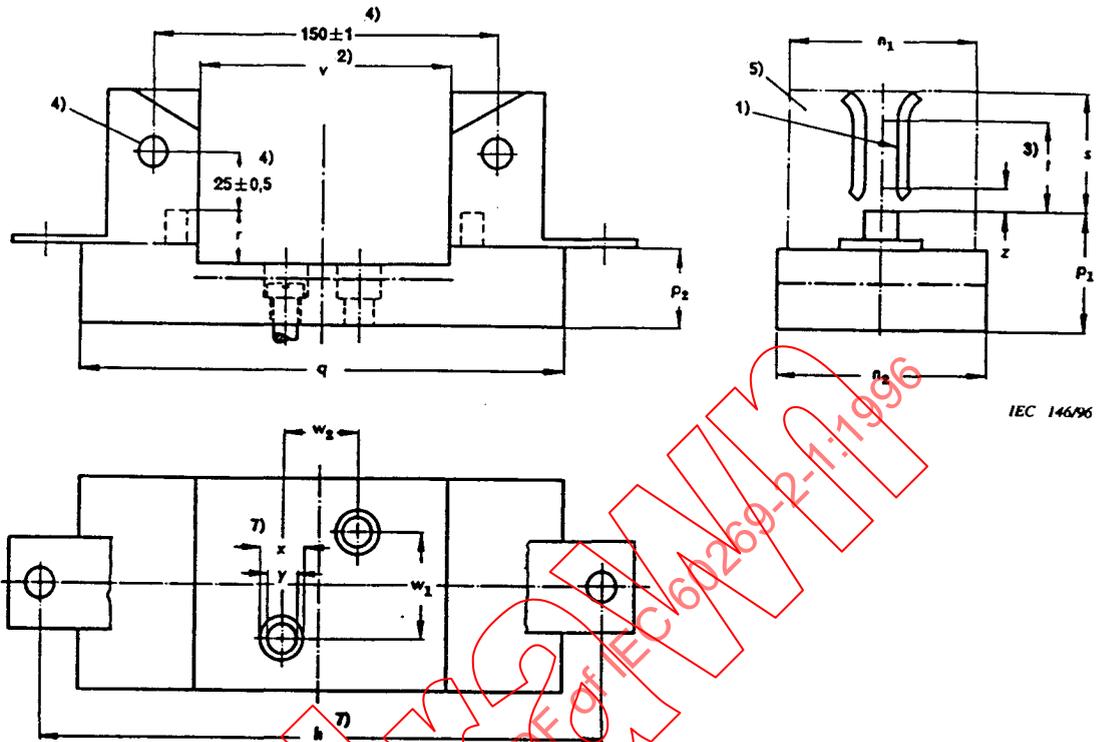
$$e_{1 \max} = 41 \text{ mm} \quad e_{3 \max} = 16 \text{ }^{+5}_{-2} \text{ mm}$$

$$e_{2 \max} = 21 \text{ mm} \quad f_{\max} = 8 \text{ mm}$$
Other dimensions are those as for size 00.

Figure 1(I) - (fin)  
(concluded)

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres



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

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

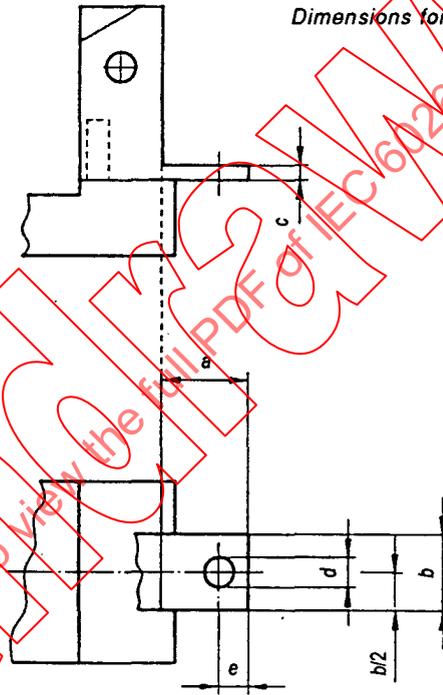
Taille Size	$h$ $\pm 1,5$ 7)	$n_1$ max.	$n_2$ max.	$p_1$ max.	$p_2$ $\pm 1,5$	$r$ min.	$s$ max.	$t$ min.	$v$	$w_1$ 7)	$w_2$ 7)	$x$ min. 7)	$y$ $\pm 0,5$ 7)	$z$ max.
00	100	30	38	40	-	17	21	15	$56,5 \pm 1,5$	$0 \pm 0,7$	$25 \pm 0,7$	14	7,5	3
0 <sup>14)</sup>	150	40	48	48	-	17	25	15	$74 \pm 3$	$0 \pm 0,7$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

Figure 2(I) – Socles pour éléments de remplacement à couteaux (suite de la figure, page 47)  
Fuse-bases for fuse-links with blade contacts (figure continued on page 47)

Taille Size	Courant assigné Rated current	Puissance dissipable assignée Rated power acceptance
	A	W
00	160	12
0 <sup>14)</sup>	160	25
1	250	32
2	400	45
3	630	60
4	1 000	90
4a	1 250	110

Dimensions des bornes

Dimensions for terminals



IEC 147/96

Taille Size	a <sup>9)</sup> 13) min.	b <sup>9)</sup> min.	c <sup>12)</sup> min.	d ± 0,25		Pour vis For screw	e ± 0,5
				Diamètre du trou Hole diameter	Filetage Thread		
00	20	20	3	9	M8	M8	10
0 <sup>14)</sup>	23	20	3	9	M8	M8	10
1	24	25	4	11	M10	M10	12,5
2	28	25	4	11 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	12,5
3	35	30	5	11 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	M10 <sup>10)</sup>	15
4	45	40	8	14 <sup>11)</sup>	M12 <sup>11)</sup>	M12 <sup>11)</sup>	20
4a	45	40	10	18	M16	M16	20

Figure 2(l) – Socles pour éléments de remplacement à couteaux (suite de la figure, page 48)  
Fuse-bases for fuse-links with blade contacts (figure continued on page 48)

## NOTES

- 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(l), 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) 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) M16 avec un trou de diamètre 18 est autorisé.
- 12) 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.
- 13) La dimension « $a$ » doit être mesurée sur le côté supérieur de la connexion.
- 14) Non autorisés dans les nouvelles installations sauf pour les éléments de remplacement à percuteurs.

## NOTES

- 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 of  $v$  need not be observed.
- 3) Height of contact surface. It shall also be possible to insert fuse-links with blade contacts according to figure 1(l), 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) 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) M16 with through hole 18 permitted.
- 12) 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.
- 13) Dimension « $a$ » shall be measured on the top side of the connection.
- 14) Not allowed for new installations except for fuse-links with strikers.

Figure 2(l) - (fin)  
(concluded)

– Page blanche –

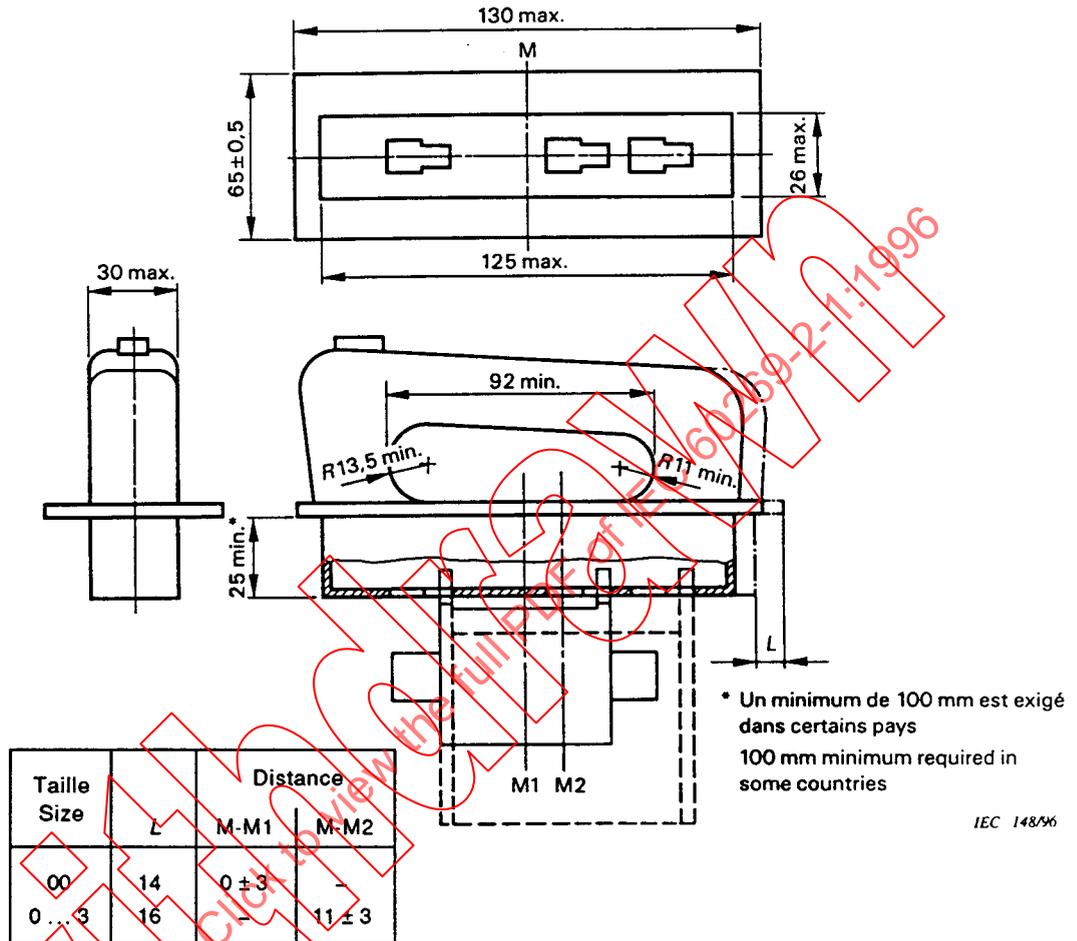
– Blank page –

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60269-2-1:1996  
**Withdrawn**

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.

Dimensions en millimètres  
Dimensions in millimetres

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



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

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) - Poignée amovible de manipulation  
Replacement handle

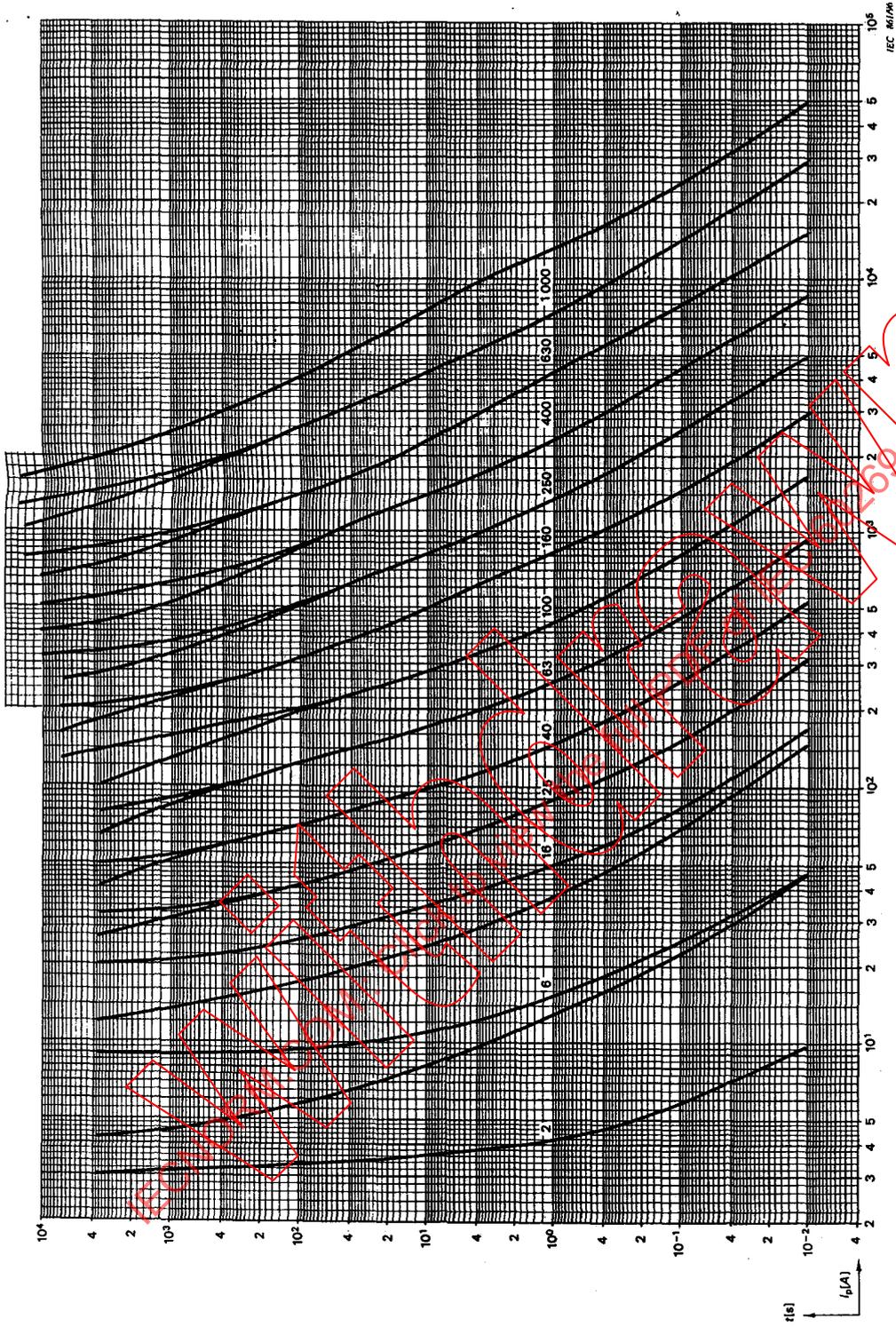


Figure 4(f) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»  
(suite de la figure, page 52)  
Time-current zones for "gG" fuse-link (figure continued on page 52)

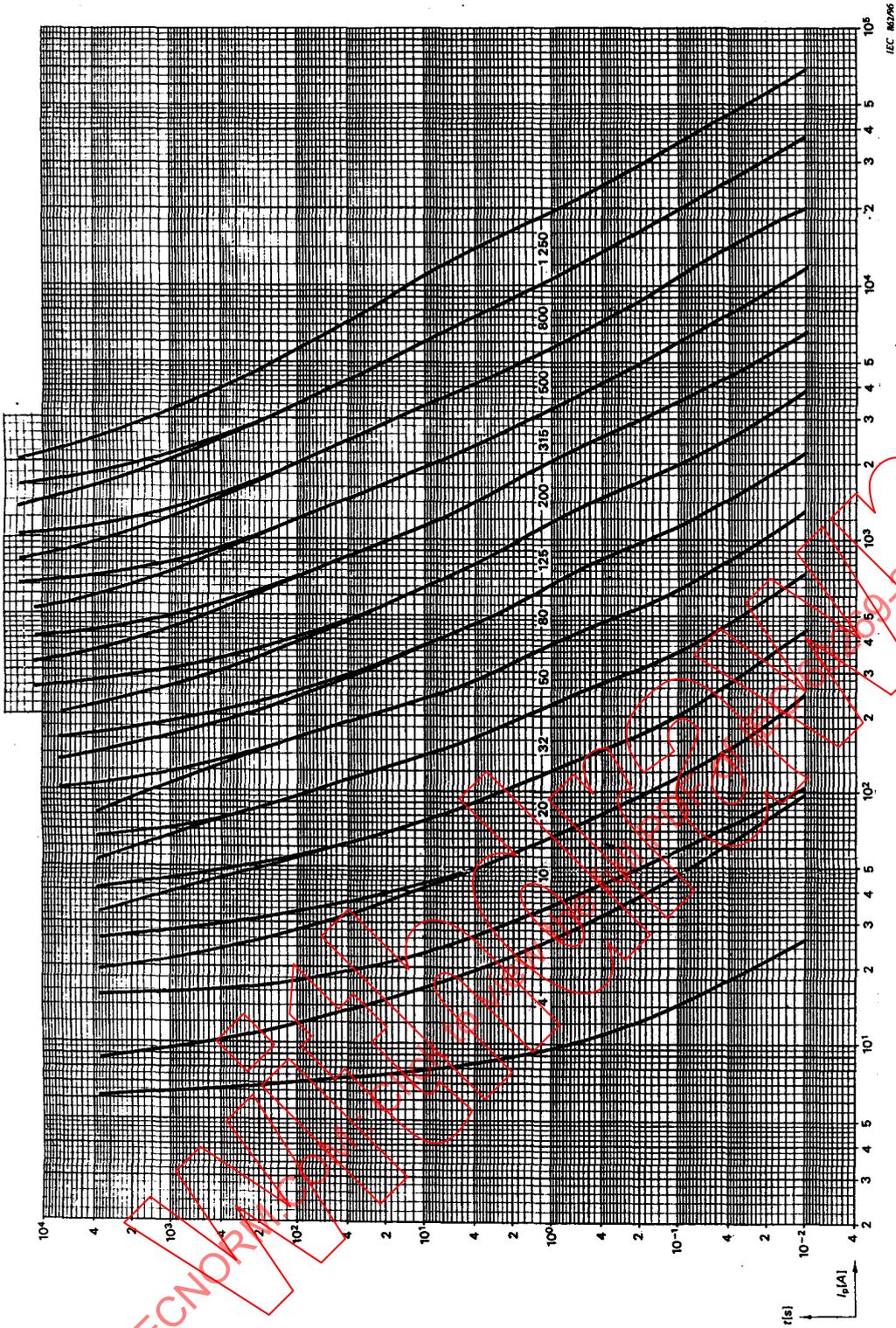


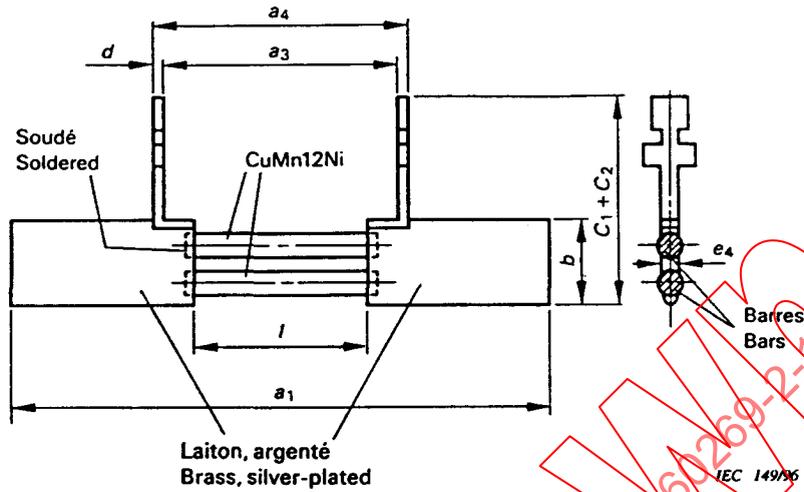
Figure 4(l) - (fin)  
(concluded)

IEC NORMA INTERNA  
269-2-1:1996

Dimensions en millimètres  
Dimensions in millimetres

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

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



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

Taille Size	b	P* W	R** mΩ	Barres Bars	
				Nombre Number	Diamètre Diameter
00	30,5 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>	12	0,47	1	7
0	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  
At the largest rated current of the size

\*\* Mesurée aux pattes d'accrochage, avec une tolérance de ±2 %  
Measured at the gripping lugs; equalized with a tolerance of ±2 %

Figure 5(l) – Elément de remplacement conventionnel d'essai selon 8.3.4.1, 8.5.5.1, 8.9.1 et 8.10 de la CEI 269-1  
Dummy fuse-link according to 8.3.4.1, 8.5.5.1, 8.9.1 and 8.10 of IEC 269-1

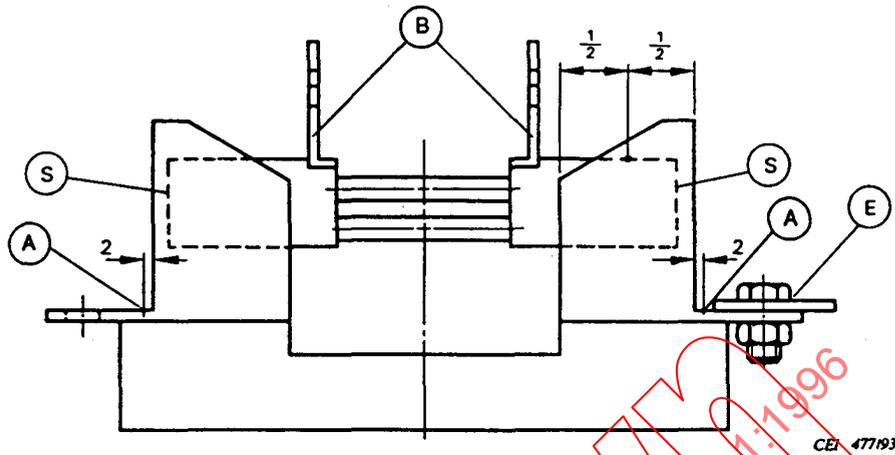
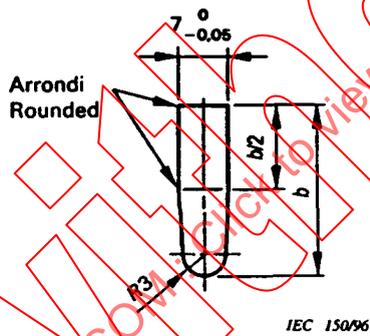


Figure 6(l) – Points de mesure selon 8.3.4 de la CEI 269-1 et 8.3.4.1(l), 8.3.4.2(l) et 8.10.2(l) de la présente publication  
Measuring points according to 8.3.4 of IEC 269-1, 8.3.4.1(l), 8.3.4.2(l) and 8.10.2(l) of this publication

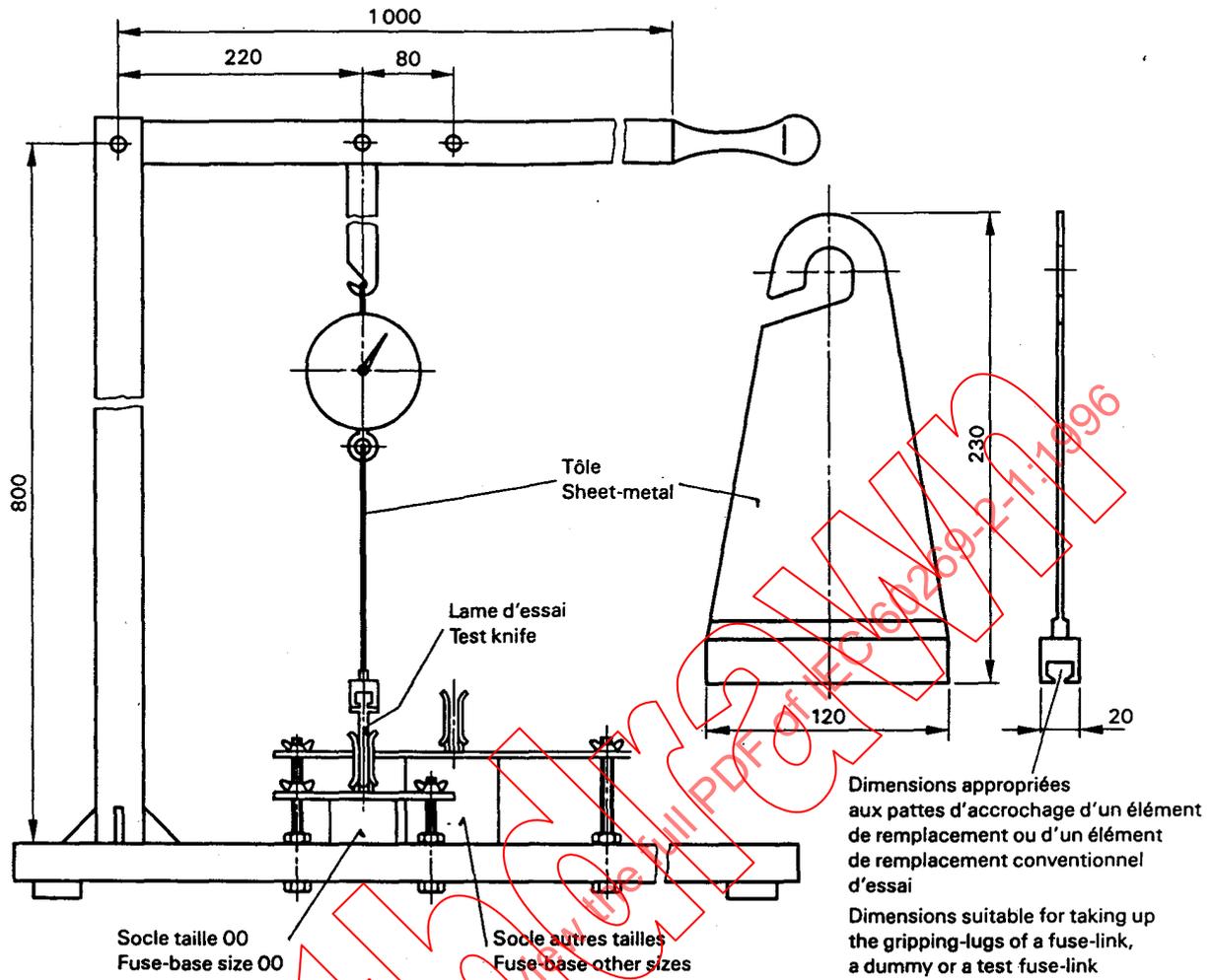
Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres



Pour  $b$ , voir la suite de la figure 1(l).  
For  $b$ , see figure 1(l) continued.

Figure 7(l) – Lame d'essai selon 8.5.5.1.2  
Test knife according to 8.5.5.1.2



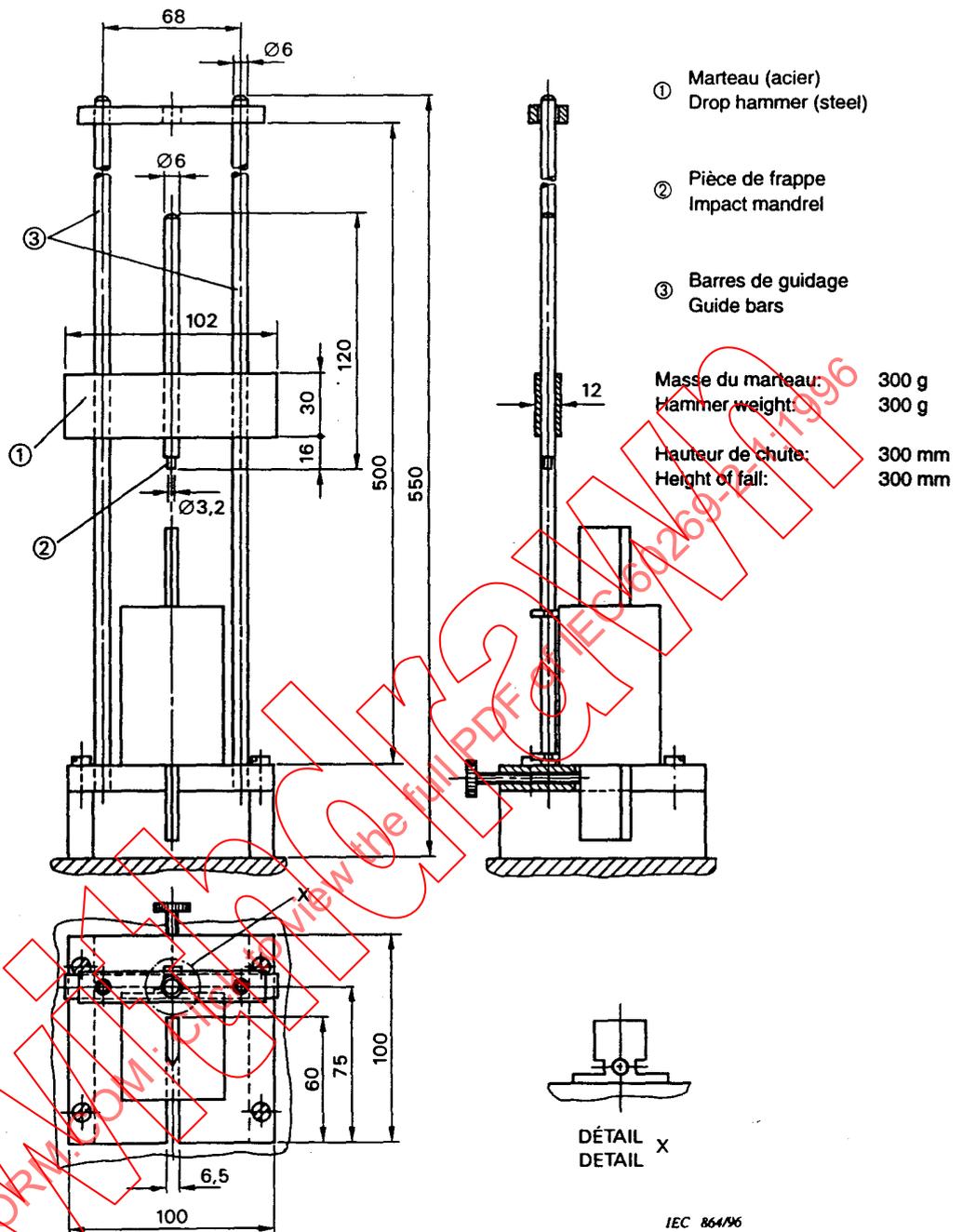
IEC 863/96

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 8(1) - Exemple de dispositif de mesure pour la détermination des forces d'extraction selon 8.9.1 et 8.11.1.2

Example of a measuring device for determining the withdrawal forces according to 8.9.1 and 8.11.1.2

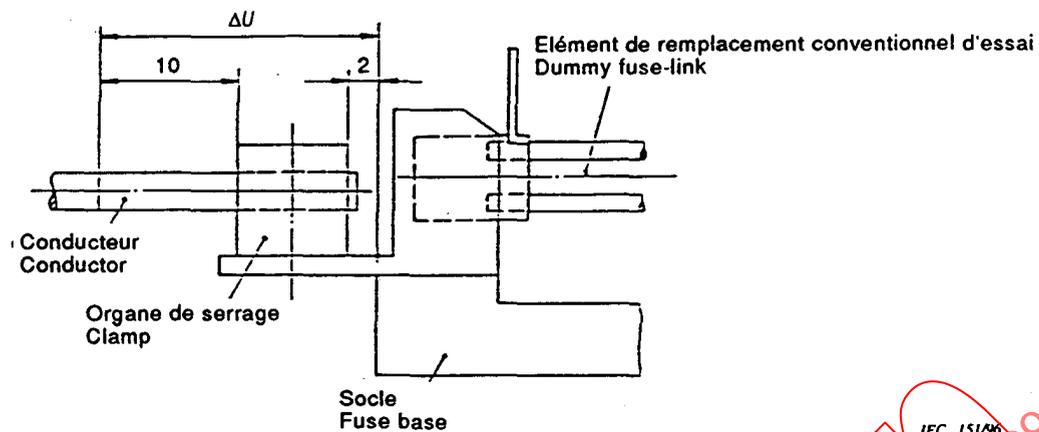


Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

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

Facility for verifying the mechanical strength of gripping lugs (see 8.11.1.8)



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

**Figure 10(I) – Points entre lesquels la chute de tension  $\Delta U$  de l'échantillon d'essai est mesurée**

**Points between which the voltage drop  $\Delta U$  of the test sample is measured**

IEC 151/96  
IEC 60269-2-1:1996  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60269-2-1:1996

## 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 269-1. 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  $30_{-0}^{+5}$  °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 269-1. 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 269-1. 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 269-1. 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 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 269-1, 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	
		$I_{nt}$	$I_t$
$I_n < 16$	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 269-1, 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	
		$I_{nt}$	$I_t$
$I_n < 16$	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 269-1 et dans le tableau III s'appliquent.

**Tableau III – Balises pour des durées de préarc et de fonctionnement 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.

### 5.6.3 Gates

For "gG" fuse-links the gates given in table III and in IEC 269-1 apply.

**Table III – Gates for specified pre-arcing and operating 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 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).

### 8.5.8 Résultats à obtenir

Les règles de la CEI 269-1 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 269-1 s'applique.

### 8.10.1 Disposition du fusible

Le 8.10.1 de la CEI 269-1 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 269-1.

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 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 Acceptability of test results

The requirements of IEC 269-1 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 269-1 applies.

#### 8.10.1 Arrangement of the fuse

8.10.1 of IEC 269-1 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 269-1.

The following test values have to be applied:

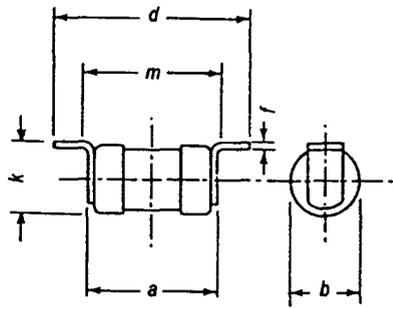
Test current:	conventional non-fusing current $I_{nf}$
Load period:	25 % of the conventional time
No-load period:	10 % of the conventional time

A test voltage lower than the rated voltage may be used.

#### 8.10.3 Acceptability of the results

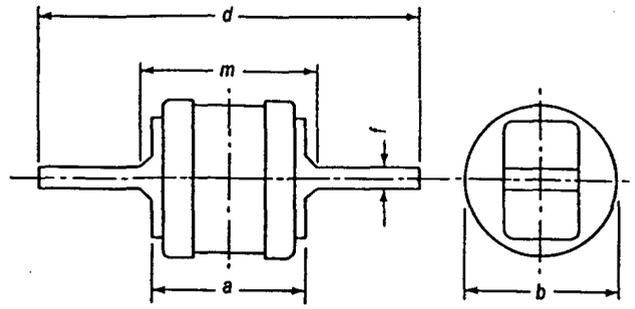
After 250 cycles, the measured temperature-rise values shall not exceed the temperature rise measured at the beginning of the tests by more than 15 K.

After 750 cycles, if necessary, the temperature shall not exceed the values measured before the beginning of the tests by more than 20 K.



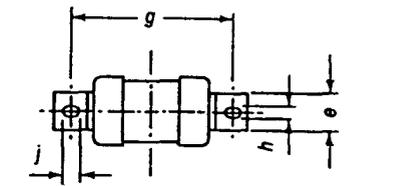
IEC 152/96

Elément de remplacement, référence A  
Reference A fuse-link



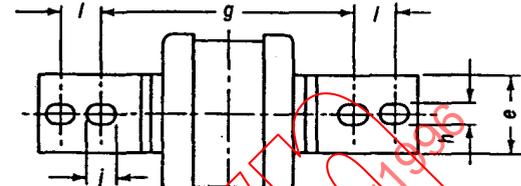
IEC 153/96

Elément de remplacement, référence C  
Reference C fuse-link



IEC 154/96

Elément de remplacement, référence B  
Reference B fuse-link



IEC 155/96

Elément de remplacement, référence D  
Reference D fuse-link

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.

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

Figure 1(II\*) - Eléments de remplacement à platines - Références A, B, C et D  
(suite de la figure, page 65)

Fuse-links for bolted connection - References A, B, C and D  
(figure continued on page 65)

\* Se rapporte à la section II.  
Refers to section II.

## Dimensions en millimètres

## Dimensions in millimetres

Référence Reference	Courant assigné maximal Maximum rated current	Puissance dissipée maximale Maximum power dissipation	<i>a</i> max.	<i>b</i> max.	<i>d</i> max.	<i>e</i> max.	<i>f</i> min. max.		<i>g</i> nom.	<i>h</i> nom.	<i>j</i> min.	<i>k</i> max.	<i>l</i> nom.	<i>m</i> max.
	A	W	1) 2)			3)	3)				2) 4)			1)
A1	20	3	36,5	14,5	56	11,2	0,8	1,5	44,5	4,2	5,5	14,5	-	36,5
A2	32	4,75	57	24	86	9,2	0,8	1,5	73	5,5	7	25,5	-	60
A3	63	7,75	58	27	91	13	1,2	1,6	73	5,5	7	28	-	61
A4	100	10,5	70	37	111	20	2,4	3,2	94	8,7	9,5	38,5	-	74
B1	100	10,5	70	37	138	20	3,2	4	111	8,7	11	-	-	82
B2	200	22	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

## NOTES

- 1) Dans toutes les références, 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 références A1 à A4, les encoches de fixation peuvent être prolongées dans la direction axiale ou latérale pour former des encoches ouvertes.

## NOTES

- 1) In all references, 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 reference fuse-links, the fixing slots may be extended either axially or laterally to form open-ended slots.

Figure 1(II\*) - (fin)  
(concluded)

**Eléments de remplacement «gM» normalisés  
Standardized "gM" fuse-links**

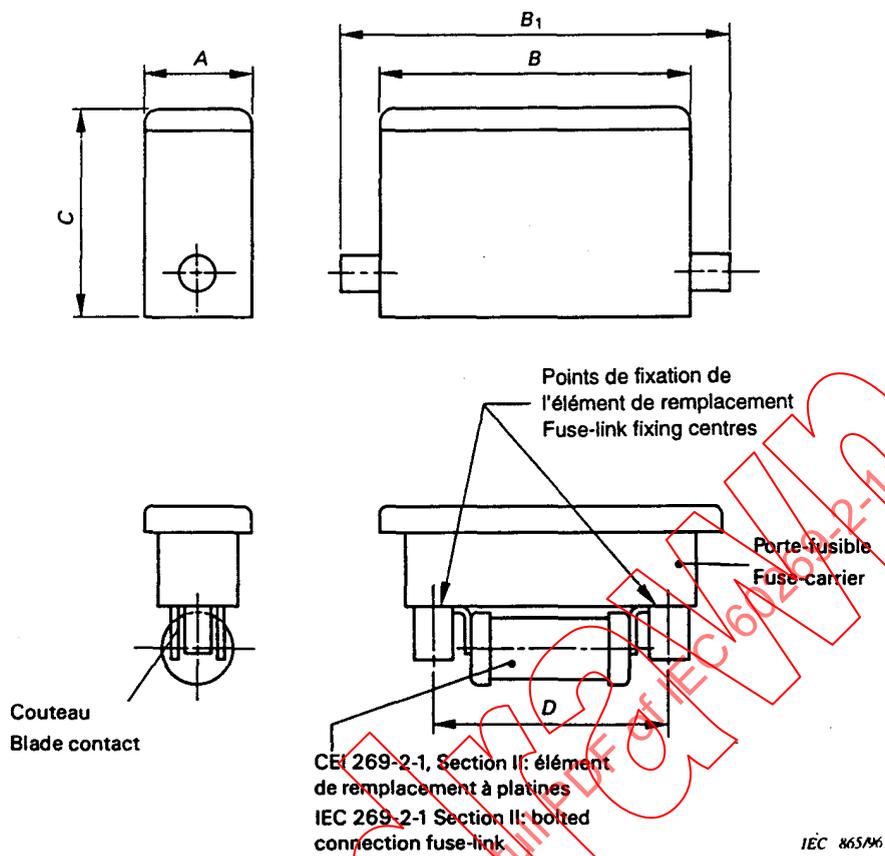
Référence dimensionnelle Dimensional reference	Valeurs assignées normalisées Standardized ratings	Courant assigné Current rating A	Caractéristique assignée Characteristic rating A
A1 A1	20M25 20M32	20 20	25 32
A2 A2 A2	32M40 32M50 32M63	32 32 32	40 50 63
A3 A3	63M80 63M100	63 63	80 100
A4 } A4 } A4 }	B1 et/and B1 B1	100 100 100	125 160 200
B2 B2	200M250 200M315	200 200	250 315

La puissance dissipée d'éléments de remplacement «gM» est inférieure aux valeurs données pour les éléments de remplacement «gG» de la même référence dimensionnelle.

The power dissipation of "gM" fuse-links is lower than the values given for "gG" fuse-links in the same dimensional references.

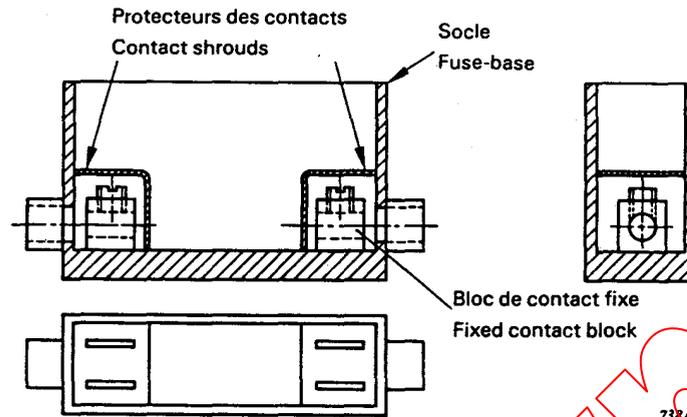
**Figure 1a(ii\*) - Eléments de remplacement à platines - Références A et B  
Fuse-links for bolted connection - References A and B**

\* Se rapporte à la section II.  
Refers to section II.



NOTE – Le porte-fusible peut recevoir des éléments de remplacement à platine centrale ou déportée.  
The fuse-carrier may accommodate centre tag or offset tag fuse-links.

**Figure 2(II) – Ensemble porteur type (suite de la figure, page 68)**  
**Typical fuse holder (figure continued on page 68)**



NOTE - Les ouvertures dans les protecteurs doivent assurer le degré de protection IP2X (CEI 529).  
 Apertures in shrouds to give a degree of protection of IP2X (IEC 529).

Courant assigné maximal	Puissance dissipable assignée maximale	A	B	B <sub>1</sub>	C	D	Élément de remplacement pouvant être inséré, référence
Maximum rated current	Maximum rated power acceptance	A	B	B <sub>1</sub>	C	D	Fuse-link accommodated, reference
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

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

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.

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) - (fin)  
 (concluded)

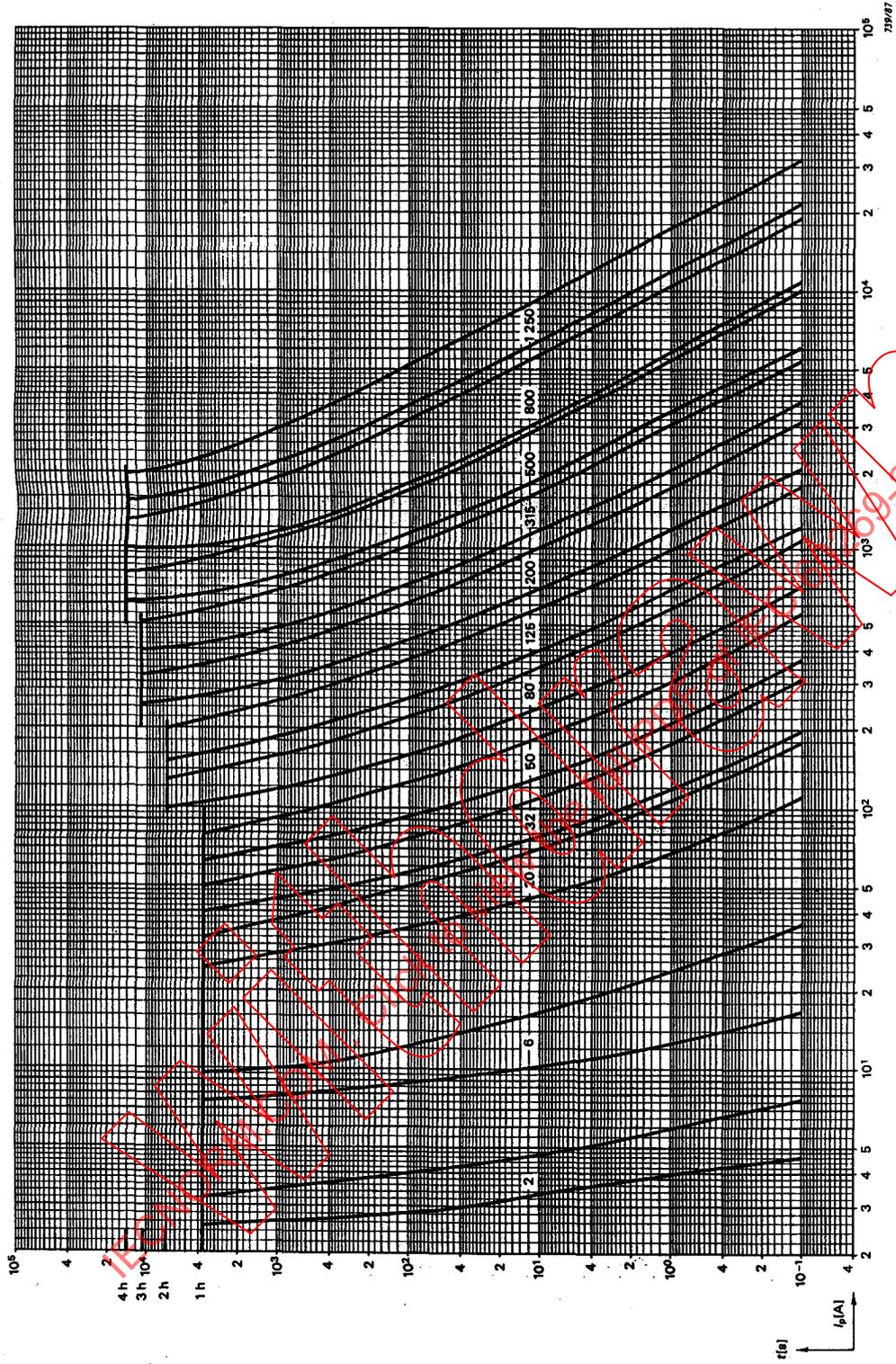


Figure 3(II) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»  
Time-current zones for "gG" fuse-link

REVISION 1  
1996-12-17-1996

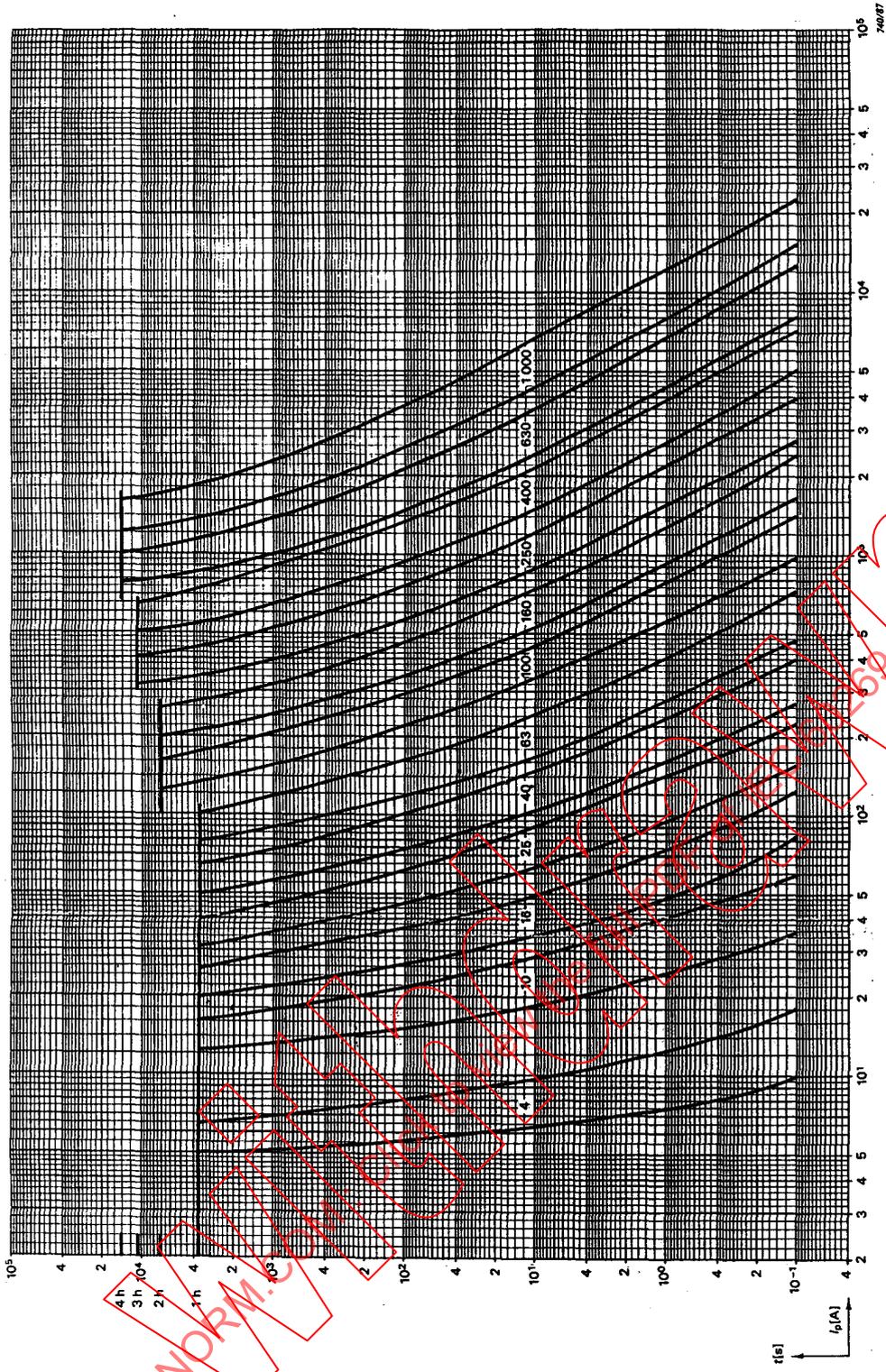
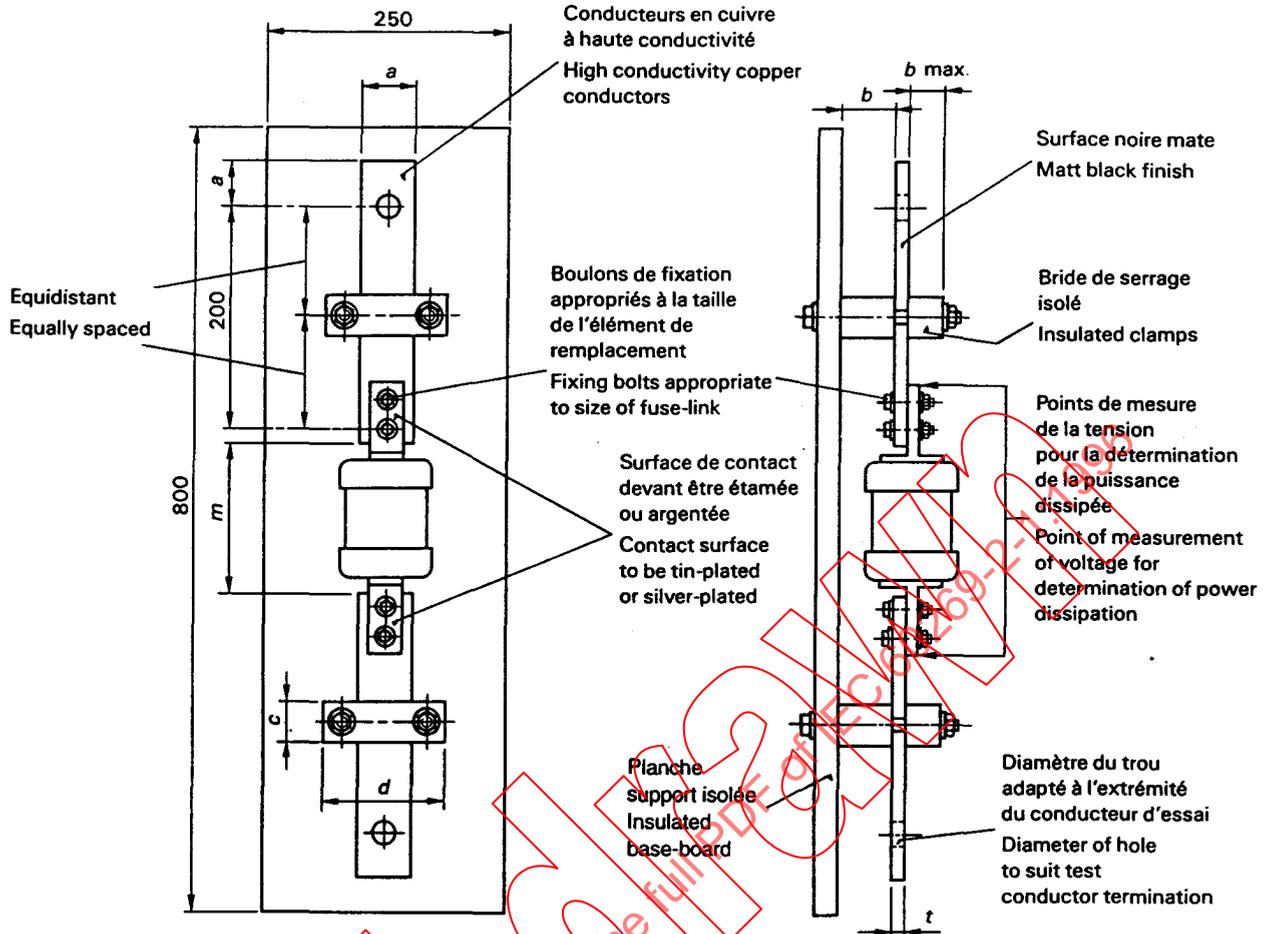


Figure 4(II) - Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»  
Time-current zones for "gG" fuse-link

IEC NORM. CEI 269-2-1:1996



IEC 866/96

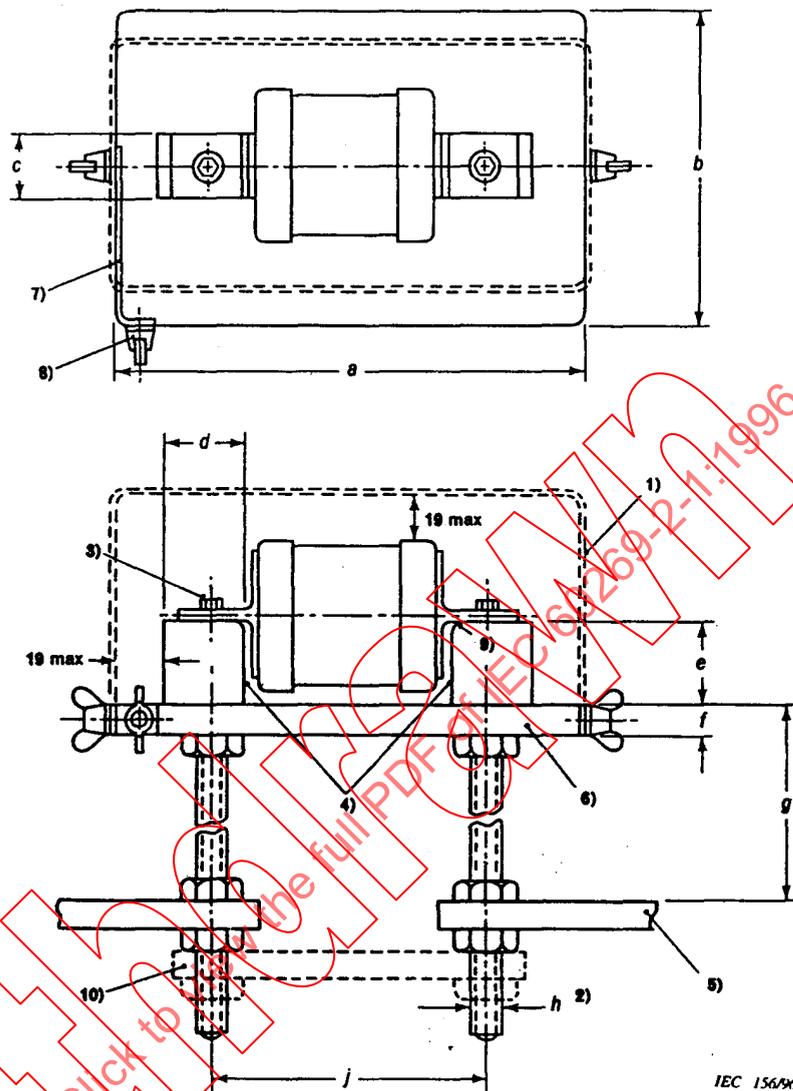
NOTE - Des dimensions approximatives sont admises.  
Approximate dimensions are acceptable.

Elément de remplacement, référence Fuse-link, reference	Dimensions						Courants assignés en A jusqu'à 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

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 5(II) - Socle conventionnel d'essai pour la vérification de la puissance dissipée  
Power dissipation test rig



IEC 156/96

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Elément de remplacement référence Fuse-link, reference	Courant assigné jusqu'à Current rating up to A	Courant assigné								
		a	b	c	d	e	f	g	h	j
A1 à/to A4 B1 à/to B4	400	187	127	25	36,5	38	12	114	M12	111
C1 à/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) – Socle conventionnel pour la vérification du pouvoir de coupure des éléments de remplacement à platines (suite de la figure, page 73)

Breaking capacity test rig for fuse-links for bolted connection  
(figure continued on page 73)

## NOTES

- 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 269-1 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.

## NOTES

- 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 269-1 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) - (fin)  
(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 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, 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 of 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 Voir section I, paragraphe 5.6

6 Voir section I, article 6

**7.1 Réalisation mécanique**

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

### 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 See section I, subclause 5.6

6 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).

#### 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 Voir section I, paragraphe 7.7

7.8 Voir section I, paragraphe 7.8

7.9 Voir section I, paragraphe 7.9

8.1.6 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.

7.7 See section I, subclause 7.7

7.8 See section I, subclause 7.8

7.9 See section I, subclause 7.9

8.1.6 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 *Voir section I, paragraphe 8.3.4.2*

#### 8.7.4 *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 269-1 s'applique.

##### 8.10.1 *Disposition du fusible*

Le 8.10.1 de la CEI 269-1 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 269-1:

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 *See section I, subclause 8.3.4.2*

#### 8.7.4 *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 269-1 applies.

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

8.10.1 of IEC 269-1 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 269-1:

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.

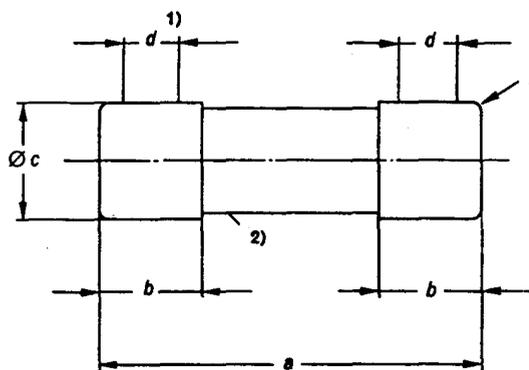
##### 8.10.3 *Acceptability of test results*

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.

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres



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.

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

Taille Size	Puissance dissipée <sup>3)</sup> Power dissipation <sup>3)</sup>	a	b max.	c	d min.	r
	W					
10 x 38	3	38 ± 0,6	10,5	10,3 ± 0,1	6	1,5 ± 0,5
14 x 51	5	51 <sup>+0,6</sup> <sub>-1</sub>	13,8	14,3 ± 0,1	7,5	2 ± 1
22 x 58	9,5	58 <sup>+0,1</sup> <sub>-2</sub>	16,2	22,2 ± 0,1	11	2 ± 1

NOTES

- 1) Zone cylindrique dans les limites de laquelle les dimensions ne doivent pas dépasser les tolérances spécifiées.
- 2) Le diamètre de la cartouche entre les capsules ne doit pas être supérieur au diamètre c.
- 3) La puissance dissipée correspond à la puissance dissipée maximale de l'élément de remplacement et en même temps à la puissance dissipable minimale que le socle ou l'ensemble porteur peut admettre.

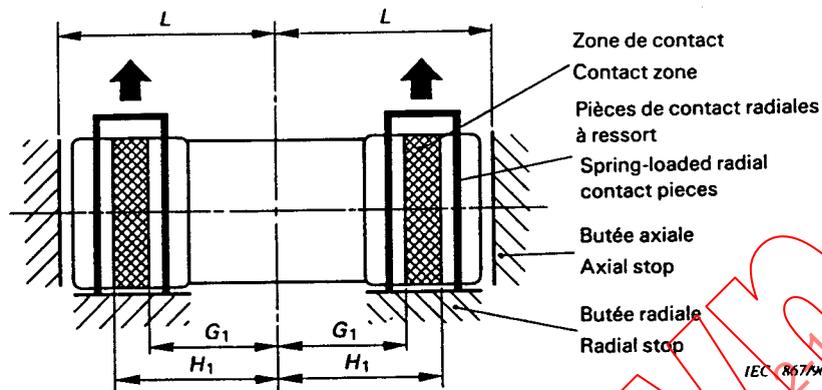
NOTES

- 1) Cylindrical part within which the specified tolerances shall not be exceeded.
- 2) The diameter of the cartridge between the end caps shall not exceed diameter c.
- 3) The power dissipation represents the maximum power dissipation of the fuse-link and at the same time the minimum power acceptance to be tolerated by the fuse-base or fuse-holder.

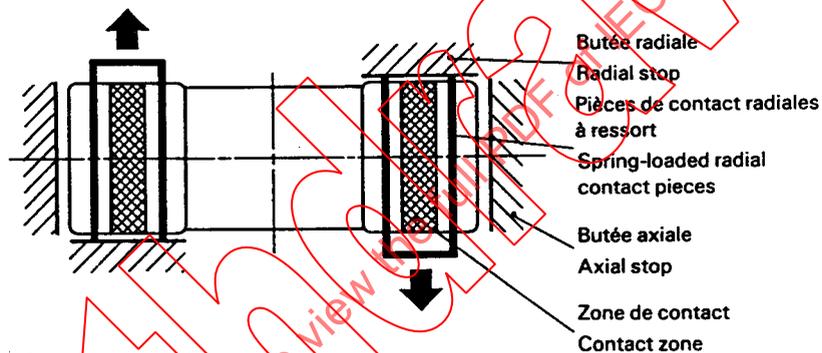
Figure 1(III\*) - Eléments de remplacement à capsules cylindriques  
Fuse-links with cylindrical caps

\* Se rapporte à la section III.  
Refers to section III.

Socle **A** Contacts sur les deux surfaces cylindriques  
 Base **A** Contact on two cylindrical caps



Socle **B** Contacts sur les deux surfaces cylindriques  
 Base **B** Contact on two cylindrical caps



Taille Size	$I_n$ A	$G_1$ max.	$H_1$ min.	L +0,8
10 x 38	25	13	15,5	19,3
14 x 51	50	18	20,5	25,8
22 x 58	100	18	25	29

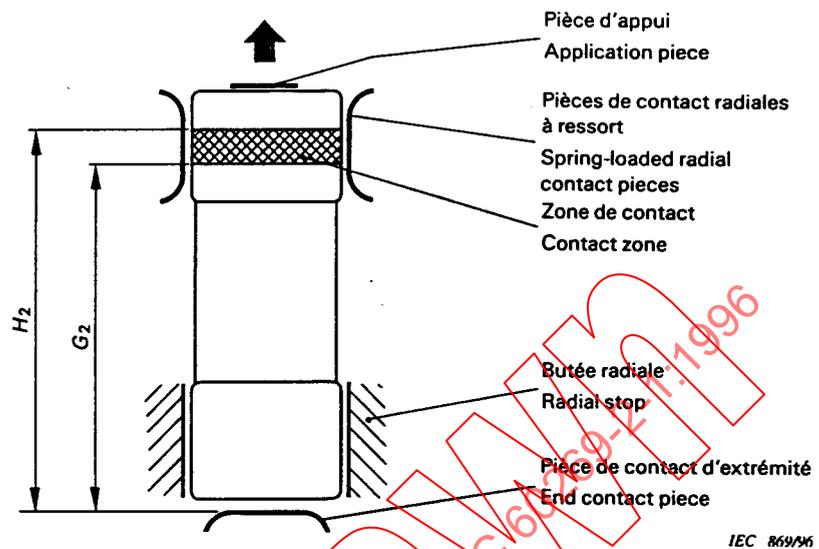
Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 2(III) – Socle pour éléments de remplacement à capsules cylindriques  
 (suite de la figure, page 84)

Base for fuse-links with cylindrical caps (figure continued on page 84)

**Socle** C Un contact sur une surface cylindrique, l'autre sur une extrémité  
**Base** One contact on a cylindrical surface, the other contact on an end surface



IEC 869/96

Taille Size	$h$ A	$G_2$ max.	$H_2$ min.
10 x 38	25	31,5	34,5
14 x 51	50	43	47
22 x 58	100	46	52

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

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.

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

Figure 2(III) - (suite)  
(continued)

*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 x 51 et 22 x 58, les forces de contact doivent provenir d'un ressort extérieur (pour les tailles 10 x 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 x 51 et 22 x 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.

*Notes on the drawings*

- 1) The contacts shall be made within the contact zones shown on the fuse-links. For sizes 14 x 51 and 22 x 58, the contact forces shall be provided by an external spring (for sizes 10 x 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 to be reasonably 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 x 51 and 22 x 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) - (fin)**  
(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 269-1 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.

## 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 269-1 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 Courants et temps conventionnels

En complément aux valeurs données dans la CEI 269-1, les courants et temps conventionnels sont donnés dans le tableau II.

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

Courant assigné $I_n$	Temps conventionnel h	Courant conventionnel	
		$I_{nf}$	$I_f$
A			
$4 < I_n < 16$	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 269-1 et dans le tableau III s'appliquent.

**Tableau III – Balises des durées de préarc spécifiées pour des éléments de remplacement «gG»**

$I_n$	$I_{min}$ (10 s)	$I_{max}$ (5 s)	$I_{min}$ (0,1 s)	$I_{max}$ (0,1 s)
A	A	A	A	A
2	3	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).

### 5.6.2 Conventional times and currents

The conventional times and currents in addition to the values of IEC 269-1 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	
		$I_{nf}$	$I_f$
$4 < I_n < 16$	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 269-1 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:

- 50 kA for size E1 fuse-links;
- 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 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 269-1, les valeurs pour les courants assignés inférieurs à 16 A sont données dans le tableau 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).

### 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 269-1, the values for rated currents lower than 16 A are given in table VI.

**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 *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 269-1 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 269-1.

#### 8.10 *Vérification de la non-détérioration des contacts*

Le paragraphe 8.10 de la CEI 269-1 s'applique.

##### 8.10.1 *Disposition du fusible*

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 269-1 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 269-1.

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.

#### 8.4.1 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 269-1 applies.

For current ratings less than 16 A, discrimination is determined from manufacturers' data as verified in accordance with 8.7.1 of IEC 269-1.

#### 8.10 Verification of non-deterioration of contacts

Subclause 8.10 of IEC 269-1 applies.

##### 8.10.1 Arrangement of the fuse

Subclause 8.10.1 of IEC 269-1 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 269-1.

The following test values shall be applied:

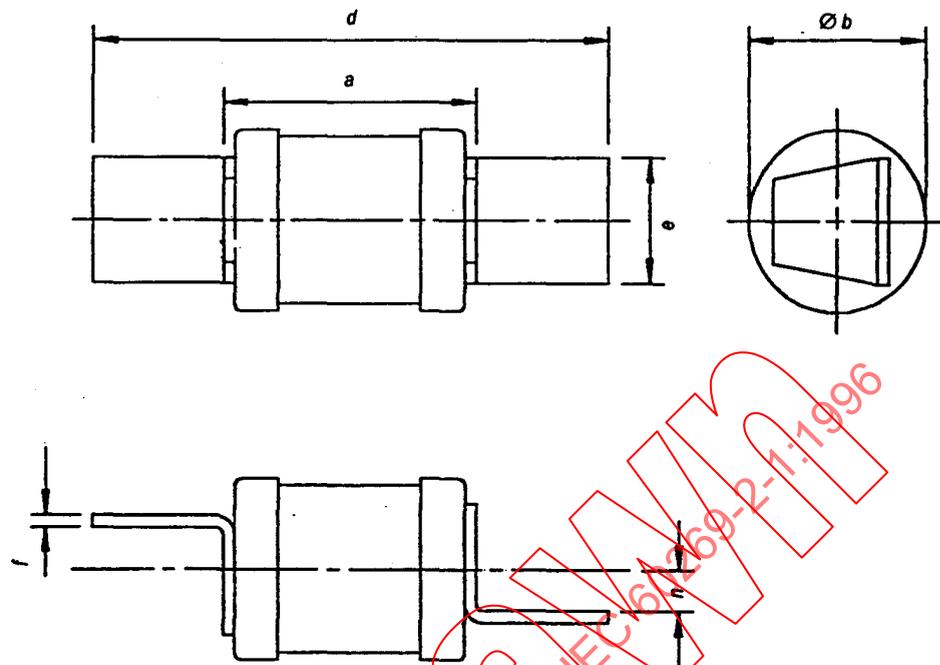
- Test current            non-fusing current  $I_{nf}$
- Load period            25 % of the conventional time
- No-load period        10 % of the conventional time

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

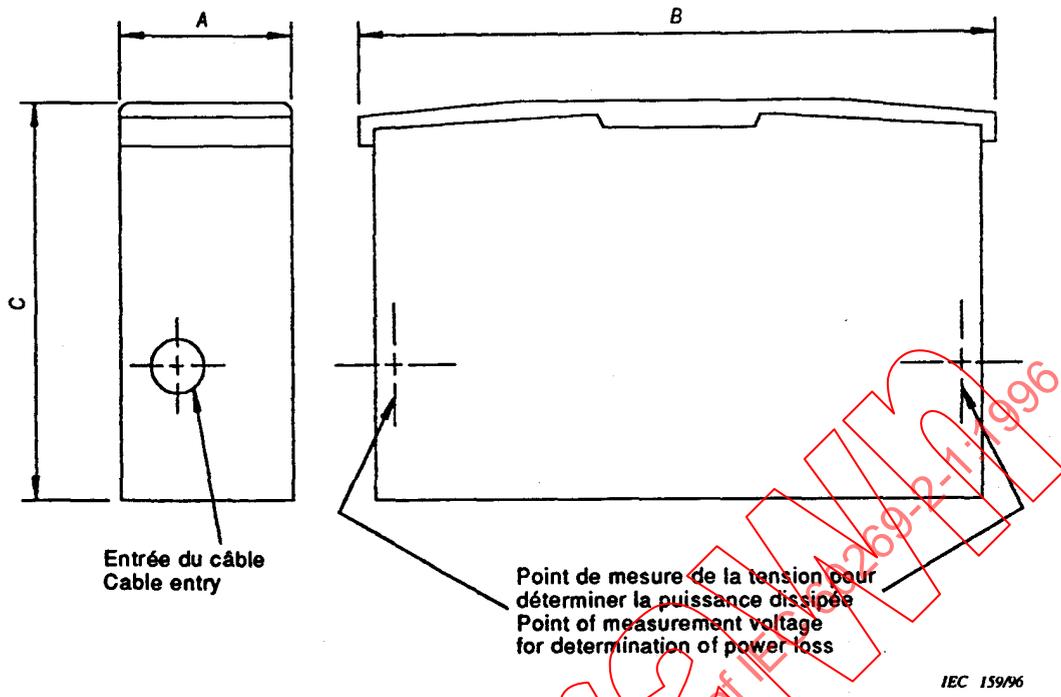
Taille Size	Courant assigné maximal Maximum rated current A	Puissance dissipée maximale Maximum power dissipation W	a*		d		e		f		n	
			Max	Max.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
E1	20	1,8	25	14,5	51	47	13	11	1,5	0,8	3,8	3,2
F1	32	3,2	35,5	14,5	62	58	131	11	1,5	0,8	3,8	3,2
F2	63	4,8	39	17,5	69	65	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.  
 \* 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.

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 1(IV) – Eléments de remplacement à couteaux déportés de tailles E1, F1, F2 et F3  
 Fuse-links having offset blade contacts, sizes E1, F1, F2 and F3



Taille des éléments de remplacement Size of fuse-link	Courant assigné maximal Maximum rated current	Puissance dissipable maximale assignée Maximum rated power acceptance	A	B	C
	A	W	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 - 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.

NOTE - The above illustration does not prejudice the use of other shapes or forms provided they fall within the maximum dimensions listed.

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 2(IV) - Ensemble porteur type  
Typical fuse-holder

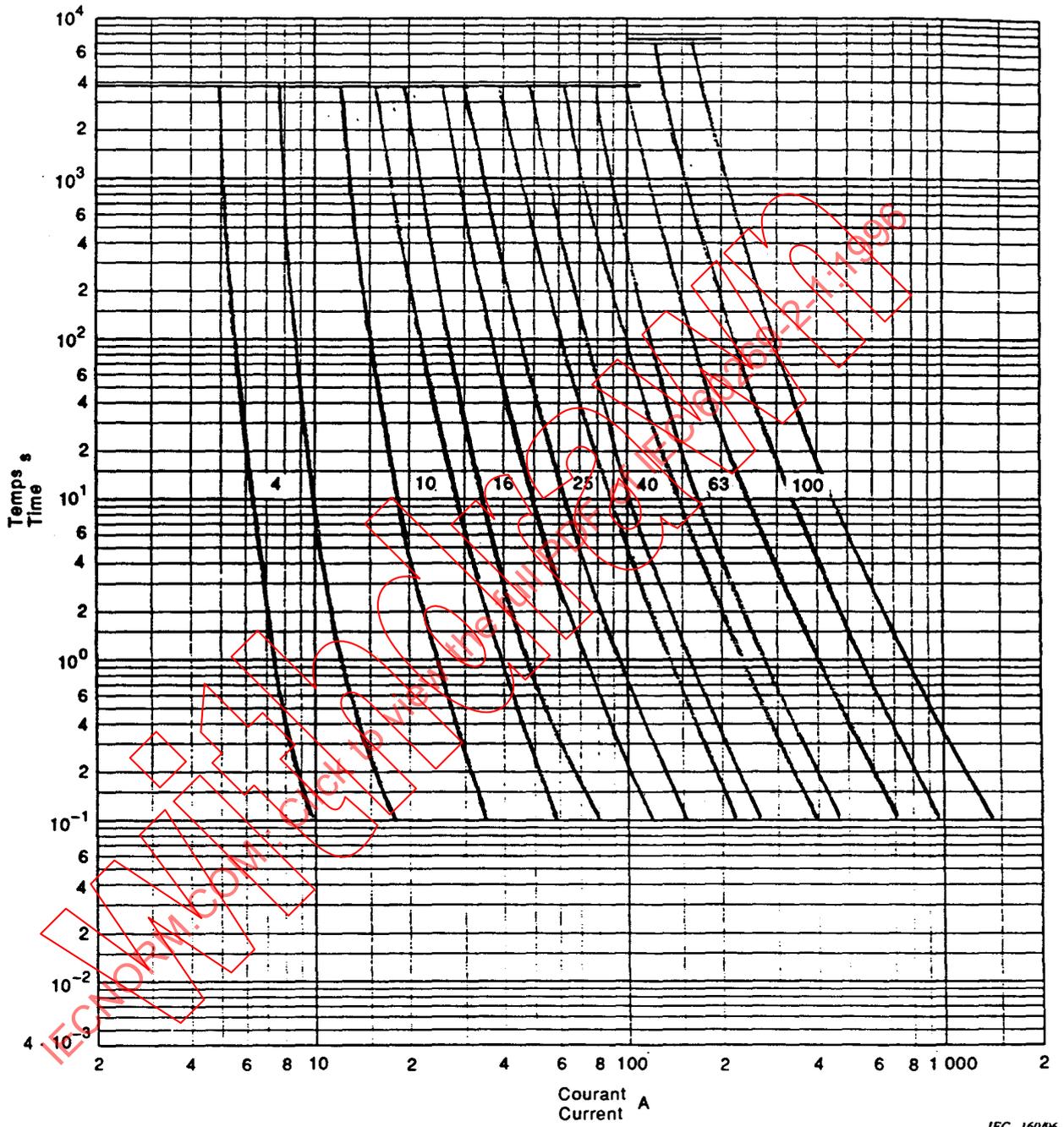


Figure 3(IV) - Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»  
Time-current zones for "gG" fuse-links

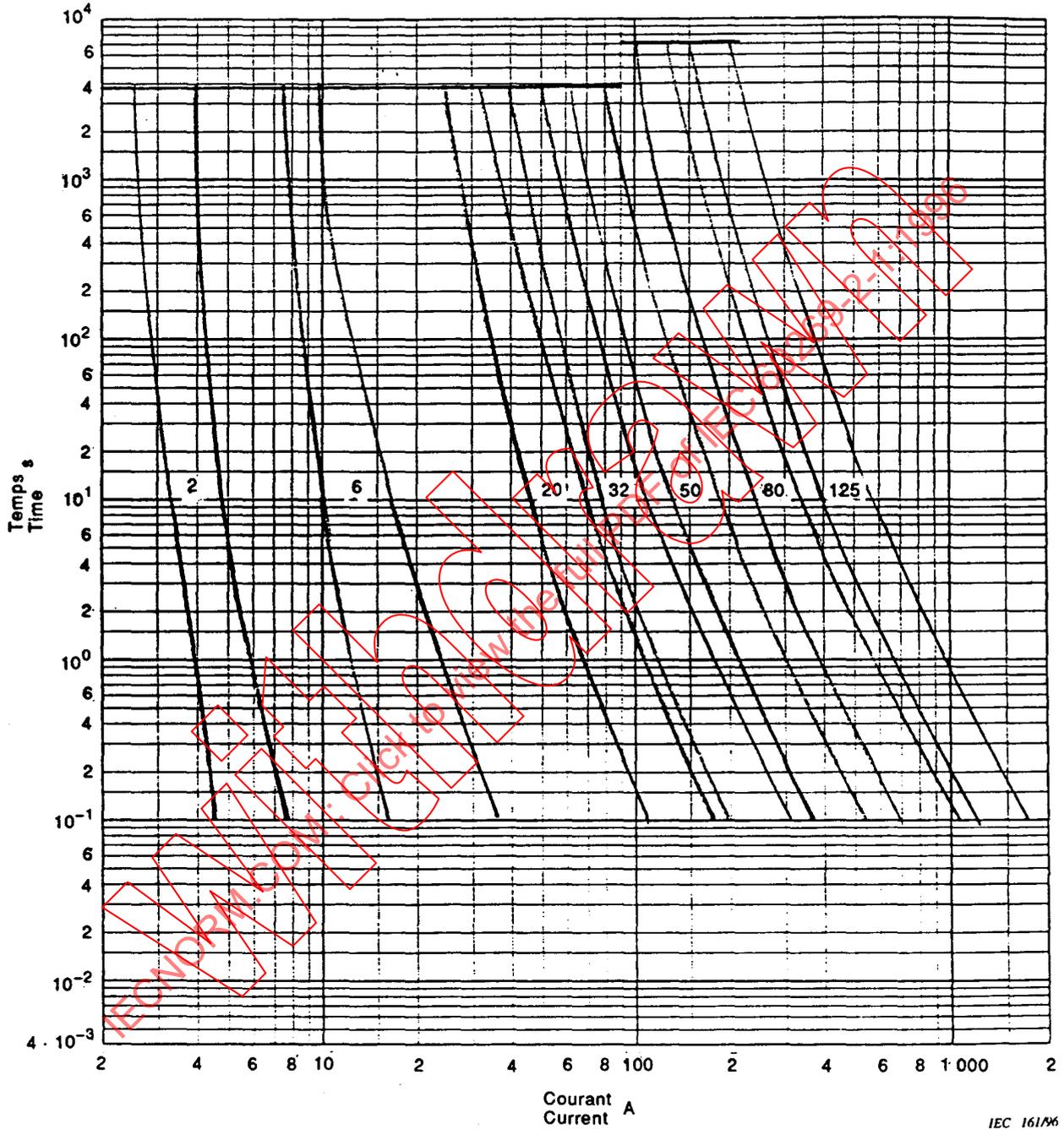
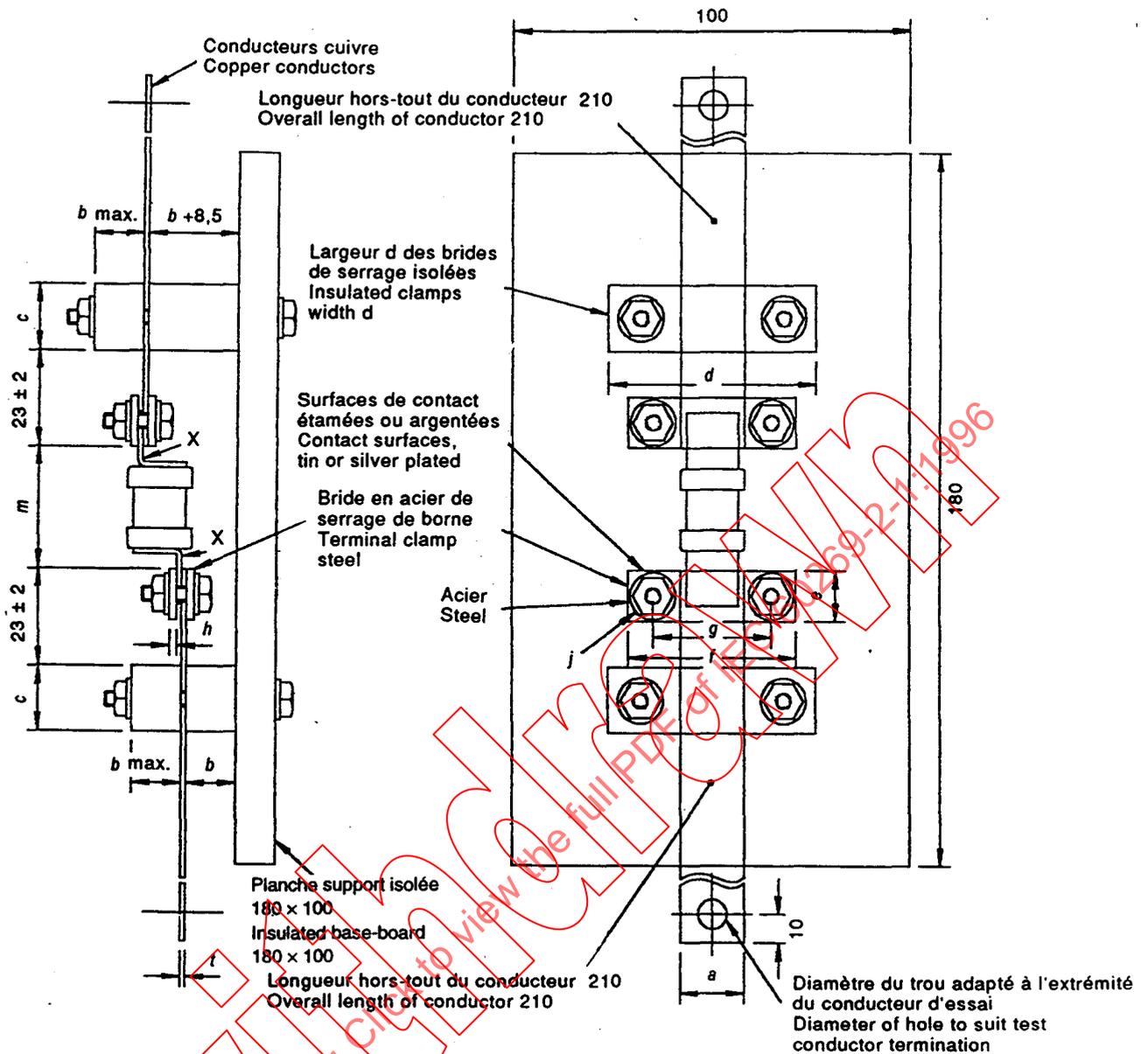


Figure 4(IV) - Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»  
Time-current zones for "gG" fuse-links



IEC 162/96

X Points de mesure de chute de tension pour puissance dissipée  
X Points of measurement of voltage drop for power dissipation

Taille Size	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$j$	$m$	$t$	Courants assignés en A jusqu'à 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	40	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

Dimensions in millimetres

Figure 5(IV) – Dispositif d'essai pour la vérification de la puissance dissipée  
Power dissipation test rig

- Page blanche -

- Blank page -

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60269-2-1:1996  
**Withdrawn**

## 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 269-1, 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.