

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 127

1974

**COMMISSION INTERNATIONALE DE RÉGLEMENTATION EN VUE
DE L'APPROBATION DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE - CEE**

SPÉCIFICATIONS DE LA CEE

**INTERNATIONAL COMMISSION ON RULES FOR THE APPROVAL
OF ELECTRICAL EQUIPMENT - CEE**

CEE SPECIFICATION

Publication 4

1974

Cartouches pour coupe-circuit miniatures

Cartridge fuse-links for miniature fuses



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la CEI

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Secrétaire Général de la CEE

Utrechtseweg 310
Arnhem, Pays-Bas

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60127:1974

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 127

Deuxième édition — Second edition

1974

COMMISSION INTERNATIONALE DE RÉGLEMENTATION EN VUE DE L'APPROBATION DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE - CEE SPÉCIFICATIONS DE LA CEE

INTERNATIONAL COMMISSION ON RULES FOR THE APPROVAL OF ELECTRICAL EQUIPMENT - CEE CEE SPECIFICATION

Publication 4

Troisième édition — Third edition

1974

Cartouches pour coupe-circuit miniatures

Cartridge fuse-links for miniature fuses



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 CEI

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Secrétaire Général de la CEE

Utrechtseweg 310
Arnhem, Pays-Bas

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

SECTION UN — RECOMMANDATION GÉNÉRALE

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions	6
4. Prescriptions générales	10
5. Valeurs nominales	10
6. Marques et indications	10
7. Généralités sur les essais	12
7.1 Conditions atmosphériques requises pour les essais	12
7.2 Essais de type	14
7.3 Socles d'essai	14
7.4 Nature du courant	18
8. Dimensions et construction	18
8.1 Dimensions	18
8.2 Construction	18
8.3 Capsules	18
8.4 Alignement	20
8.5 Soudures	20
9. Prescriptions d'ordre électrique	20
9.1 Chute de tension	20
9.2 Caractéristique temps/courant	20
9.3 Pouvoir de coupure	22
9.4 Essais d'endurance	24
FIGURES 1 à 7	26-30

SECTION DEUX — FEUILLES DE NORME PARTICULIÈRES

Feuilles de norme I: Cartouches 5 mm×20 mm, fusion rapide et grand pouvoir de coupure . .	33
Feuilles de norme II: Cartouches 5 mm×20 mm, fusion rapide et faible pouvoir de coupure . .	35
Feuilles de norme III: Cartouches 5 mm×20 mm, fusion temporisée (résistant aux pointes) et faible pouvoir de coupure	37
Feuilles de norme IV: Cartouches 6,3 mm×32 mm, fusion rapide et faible pouvoir de coupure .	39

Note. — Dans la présente recommandation, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL RECOMMENDATION

Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions	7
4. General requirements	11
5. Standard ratings	11
6. Markings	11
7. General notes on tests	13
7.1 Atmospheric conditions for testing	13
7.2 Type tests	15
7.3 Fuse bases for tests	15
7.4 Nature of supply	19
8. Dimensions and construction	19
8.1 Dimensions	19
8.2 Construction	19
8.3 End caps	19
8.4 Alignment	21
8.5 Soldered joints	21
9. Electrical requirements	21
9.1 Voltage drop	21
9.2 Time/current characteristic	21
9.3 Breaking capacity	23
9.4 Endurance tests	25
FIGURES 1 to 7	26-30

SECTION TWO — STANDARD SHEETS

Standard Sheet I: Fuse-links 5 mm × 20 mm, quick-acting, high-breaking capacity	34
Standard Sheet II: Fuse-links 5 mm × 20 mm, quick-acting, low-breaking capacity	36
Standard Sheet III: Fuse-links 5 mm × 20 mm, time-lag (surge-proof), low-breaking capacity	38
Standard Sheet IV: Fuse-links 6.3 mm × 32 mm, quick-acting, low-breaking capacity	40

Note. — In this recommendation, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMMISSION INTERNATIONALE DE RÉGLEMENTATION EN VUE DE L'APPROBATION DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARTOUCHES POUR COUPE-CIRCUIT MINIATURES

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 32C : Coupe-circuit à fusibles miniatures, du Comité d'Etudes de la CEI N° 32: Coupe-circuit à fusibles.

Elle remplace la première édition parue en 1962. La décision de réviser cette première édition a été prise à Davos en 1966. Des discussions ont eu lieu à Londres en 1969 et à Washington en 1970. Un projet, document 32C(Bureau Central)16, fut ensuite soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1971.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud (République d')	Norvège
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Canada	Portugal
Corée (République démocratique populaire de)	Roumanie
Danemark	Suède
Finlande	Suisse
Hongrie	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Japon	Yougoslavie

A la suite des observations reçues avec les bulletins de vote, le Comité d'Etudes N° 32 a dûment considéré le risque de défaillance des cartouches spécifiées dans les feuilles de norme II et III où le précédent maximum des valeurs nominales est porté de 2 A à des valeurs comprenant 6,3 A si ces valeurs accrues sont appliquées sur des circuits présentant des conditions de courant de défaut présumé plus sévères que celles qui sont prescrites dans la recommandation. Une note d'avertissement à cet effet est donc incluse dans les feuilles de norme appropriées.

La présente recommandation a aussi été acceptée par la Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Équipement Électrique (CEE) comme troisième édition de la Publication 4 de la CEE.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL COMMISSION ON RULES FOR THE APPROVAL
OF ELECTRICAL EQUIPMENT

CARTRIDGE FUSE-LINKS FOR MINIATURE FUSES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 32C, Miniature Fuses, of IEC Technical Committee No. 32, Fuses.

It replaces the first edition published in 1962. The decision to revise the first edition was taken in Davos in 1966. Discussions were held at the meetings in London in 1969 and in Washington in 1970. A draft, document 32C(Central Office)16, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Norway
Canada	Poland
Denmark	Portugal
Finland	Romania
Germany	South Africa (Republic of)
Hungary	Sweden
Israel	Switzerland
Japan	Turkey
Korea (Democratic People's Republic of)	Yugoslavia
Netherlands	Union of Soviet Socialist Republics

Arising from the comments received during the voting, Technical Committee No. 32 has taken due regard of the possible risk of failure of fuse-links specified on Standard Sheets II and III, wherein the rated values have been extended from the previous maximum of 2 A to values including 6.3 A when these larger values are used in circuits having more severe prospective fault conditions than those prescribed in the recommendation. A warning note to this effect is now included in the appropriate standard sheets.

This recommendation has also been accepted by the International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment (CEE) as the third edition of CEE Publication 4.

CARTOUCHES POUR COUPE-CIRCUIT MINIATURES

La première partie de la présente recommandation concerne les prescriptions générales et les essais applicables à tous les modèles de coupe-circuit à fusibles miniatures prévus par cette recommandation. La seconde partie comporte des feuilles de norme particulières, donnant les prescriptions applicables à chaque modèle.

Dans la présente recommandation, on a utilisé pour les unités le système SI. Dans ce système, le newton (symbole N) est l'unité de force; 1 newton = 0,102 kilogramme force.

SECTION UN — RECOMMANDATION GÉNÉRALE

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique à tous les modèles de coupe-circuit à fusibles miniatures employés pour la protection d'appareils électriques, de matériels électroniques et de leurs éléments constitutants, destinés normalement à être utilisés à l'intérieur.

Elle n'est pas applicable aux cartouches placées dans des appareils destinés à être employés dans des conditions particulières, telles qu'atmosphères corrosives ou explosives.

2. Objet

La présente recommandation a pour objet:

- a) D'établir des conditions uniformes pour tous les modèles de coupe-circuit à fusibles miniatures de manière à assurer la protection d'appareils ou de parties d'appareils de la façon la plus appropriée.
- b) De définir les caractéristiques des cartouches de manière à orienter les constructeurs d'appareils électriques et de matériels électroniques, et de garantir le remplacement des cartouches par d'autres ayant des dimensions et des caractéristiques identiques.
- c) De définir des méthodes d'essai.

3. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente recommandation.

3.1 Coupe-circuit à fusibles (coupe-circuit)

Appareil de connection dont la fonction est d'ouvrir, par la fusion d'un ou de plusieurs de ses éléments spécialement conçus et dimensionnés à cet effet, le circuit dans lequel il est inséré et d'interrompre le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée. Le coupe-circuit comprend toutes les parties qui constituent l'appareil de connection complet.

3.2 Socle

Partie fixe d'un coupe-circuit munie de bornes destinées à être raccordées en circuit extérieur. Le socle comprend tous les éléments assurant l'isolement.

3.3 Contact du socle

Partie conductrice d'un socle, connectée à une borne et destinée à être mise en contact avec un contact du porte-fusible ou avec un contact de l'élément de remplacement (cartouche).

CARTRIDGE FUSE-LINKS FOR MINIATURE FUSES

The first part of this recommendation covers the general requirements and tests applicable to all types of miniature cartridge fuse-links covered by this recommendation. The second part consists of separate Standard Sheets giving the requirements applicable to each type.

The SI-system of units is used throughout this recommendation. In this system, the newton (symbol N) is the unit of force; 1 newton = 0.102 kilogramme-force.

SECTION ONE — GENERAL RECOMMENDATION

1. Scope

This recommendation relates to miniature cartridge fuse-links for the protection of electric appliances, electronic equipment and component parts thereof, normally intended for use indoors.

It does not apply to fuse-links for appliances intended to be used under special conditions, such as in corrosive or explosive atmospheres.

2. Object

The object of this recommendation is:

- a) To establish uniform requirements for cartridge fuse-links so as to protect appliances or parts of appliances in the most suitable way.
- b) To define the performance of the fuse-links, so as to give guidance to designers of electrical appliances and electronic equipment and to ensure replacement of fuse-links by those of similar dimensions and characteristics.
- c) To define methods of test.

3. Definitions

The following definitions apply for the purpose of this recommendation.

3.1 Fuse

A switching device that, by the fusing of one or more of its specially designed and proportioned components, opens the circuit in which it is inserted and breaks the current when it exceeds a given value for a sufficient time. The fuse comprises all the parts that form the complete switching device.

3.2 Fuse-base (*Fuse-mount*)

The fixed part of a fuse provided with terminals for connection to the external circuit. The fuse-base comprises all the parts necessary for insulation.

3.3 Fuse-base contact (*Fuse-mount contact*)

A conducting part of a fuse-base, connected to a terminal and intended to engage with a fuse-carrier contact or with a fuse-link contact.

3.4 *Porte-fusible*

Partie mobile d'un coupe-circuit destinée à recevoir l'élément de remplacement (cartouche). Le porte-fusible ne comprend pas l'élément de remplacement (cartouche).

3.5 *Contact du porte-fusible*

Partie conductrice d'un porte-fusible destinée à être mise en contact d'une part avec un contact de l'élément de remplacement (cartouche) et d'autre part avec un contact du socle.

3.6 *Ensemble porteur*

Combinaison d'un socle et de son porte-fusible.

3.7 *Elément de remplacement*

Partie d'un coupe-circuit comprenant l'élément fusible dont il y a lieu d'effectuer le remplacement par un nouvel élément de remplacement ou par une recharge après fonctionnement du coupe-circuit et avant que celui-ci soit remis en service.

3.8 *Contact de l'élément de remplacement (cartouche)*

Partie conductrice d'un élément de remplacement (cartouche) destinée à être mise en contact avec un contact du socle ou du porte-fusible.

3.9 *Elément fusible*

Partie d'un coupe-circuit destinée à fondre lors du fonctionnement de ce dernier.

3.10 *Elément de remplacement à fusion enfermée*

Elément de remplacement dans lequel l'élément fusible est totalement enfermé de sorte qu'au cours du fonctionnement il ne peut provoquer aucun effet nuisible externe dû au développement d'un arc, à l'émission de gaz ou à la projection de flammes ou de particules métalliques.

3.11 *Caractéristique nominale*

Terme général employé pour désigner chacune des valeurs caractéristiques qui définissent ensemble les conditions de fonctionnement d'après lesquelles les essais sont déterminés et pour lesquelles le matériel a été établi.

Exemples de valeurs nominales généralement indiquées pour des coupe-circuit :

tension (U_n)
courant (I_n)
pouvoir de coupure.

3.12 *Courant conventionnel de non-fusion (symbole I_{nf})*

Valeur spécifiée du courant qui peut être supportée par l'élément de remplacement (cartouche) pendant un temps spécifié (temps conventionnel) sans fondre.

3.13 *Courant présumé (d'un circuit et dans le cas d'un court-circuit)*

Courant qui circulerait dans le circuit si le coupe-circuit était remplacé par un conducteur d'impédance négligeable.

3.14 *Durée de préarc (durée de fusion)*

Temps qui s'écoule à partir du moment où commence à circuler un courant suffisant pour faire fondre le ou les éléments fusibles jusqu'à l'instant où un arc commence à se former.

3.15 *Caractéristique durée de préarc/courant*

Courbe donnant la durée de préarc en fonction du courant.

3.4 *Fuse-carrier*

The movable part of a fuse designed to carry the fuse-link. The fuse-carrier does not include the fuse-link.

3.5 *Fuse-carrier contact*

A conducting part of a fuse-carrier connected to a fuse-link contact and intended to engage with a fuse-base contact.

3.6 *Fuse-holder*

The combination of a fuse-base with its fuse-carrier.

3.7 *Fuse-link*

That part of a fuse including the fuse element(s) which requires replacement by a new or a refilled fuse-link after the fuse has operated and before the fuse is put back into service.

3.8 *Fuse-link contact*

A conducting part of a fuse-link intended to engage with a fuse-base contact or with a fuse-carrier contact.

3.9 *Fuse-element*

That part of a fuse designed to melt when the fuse operates.

3.10 *Enclosed fuse-link*

A fuse-link in which the fuse element is totally enclosed, so that during operation it cannot produce any harmful external effects due to development of an arc, the release of gas or the ejection of flame or metallic particles.

3.11 *Rating*

General term employed to designate the characteristic values that together define the working conditions upon which the tests are based and for which the fuse-link is designed.

Examples of rated values usually stated for fuses:

voltage (U_n)
current (I_n)
breaking capacity.

3.12 *Conventional non-fusing current (symbol I_{nf})*

A value of current specified as that which the fuse-link is capable of carrying for a specified time (conventional time) without melting.

3.13 *Prospective current (of a circuit and with respect to a fuse)*

The current that would flow in the circuit, if the fuse were replaced by a conductor of negligible impedance.

3.14 *Pre-arcing time (melting time)*

The time between the commencement of a current large enough to cause a break in the fuse-element(s) and the instant when an arc is initiated.

3.15 *Pre-arcing time/current characteristic*

A curve giving the pre-arcing time as a function of the current.

3.16 *Tension de rétablissement*

Tension qui apparaît aux bornes d'un coupe-circuit après la coupure du courant.

Cette tension peut être considérée pendant deux intervalles de temps consécutifs, l'un durant lequel existe une tension transitoire suivi d'un second intervalle durant lequel la tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en régime établi existe seule.

3.17 *Durée d'arc*

Intervalle de temps entre l'instant d'amorçage de l'arc et l'instant de l'extinction finale de l'arc.

3.18 *Durée de fonctionnement*

Somme de la durée de préarc et de la durée d'arc.

3.19 *Facteur de fusion*

Rapport, plus grand que l'unité, du courant conventionnel, de non-fusion au courant nominal:

$$\frac{I_{nt}}{I_n}$$

4. **Prescriptions générales**

Les cartouches doivent être construites de façon que leur fonctionnement soit sûr et que leurs caractéristiques restent constantes pour tout courant inférieur ou égal au pouvoir de coupure nominal et pour toute tension jusqu'à la tension nominale, lorsqu'elles sont utilisées dans les limites fixées par la présente recommandation.

Lorsque les cartouches sont utilisées normalement et dans les conditions fixées par cette recommandation, leur fonctionnement ne doit laisser apparaître ni arc permanent, ni arc extérieur, ni flamme pouvant présenter un danger pour l'entourage.

Après fonctionnement, la cartouche ne doit avoir subi aucun dommage susceptible d'en empêcher le remplacement et les marques ou indications doivent être encore lisibles.

La vérification résulte, en général, de l'exécution de la totalité des essais prescrits.

5. **Valeurs nominales**

5.1 *Tension nominale*

Les tensions nominales sont données dans les feuilles de norme particulières.

5.2 *Courant nominal*

Les courants nominaux sont donnés dans les feuilles de norme particulières.

5.3 *Pouvoir de coupure nominal*

Les pouvoirs de coupure nominaux sont donnés dans les feuilles de norme particulières.

6. **Marques et indications**

6.1 Chaque cartouche doit porter les indications suivantes:

- a) Courant nominal en milliampères pour les courants inférieurs à 1 A, et en ampères pour les courants égaux ou supérieurs à 1 A. L'indication du courant nominal doit précéder celle de la tension nominale.

Pour tenir compte de la pratique existant en certains pays, le courant peut aussi, pour le moment, être indiqué en fractions d'ampère.

3.16 *Recovery voltage*

The voltage which appears across the terminals of a fuse after the breaking of the current.

This voltage may be considered in two successive intervals of time, one during which a transient voltage exists, followed by a second one during which the power frequency or the steady-state recovery voltage alone exists.

3.17 *Arcing time*

The interval of time between the instant of the initiation of the arc and the instant of final arc extinction.

3.18 *Operating time (total clearing time)*

The sum of the pre-arcing time and the arcing time.

3.19 *Fusing factor*

The ratio, greater than unity, of the conventional non-fusing current to the rated current:

$$\frac{I_{nf}}{I_n}$$

4. **General requirements**

Fuse-links shall be so constructed that they are reliable and safe in operation and consistent in performance at any current up to and including the breaking capacity rating and at any voltage up to the rated voltage, when used within the limits of this recommendation.

During normal use of the fuse-link and within the conditions given in this recommendation, no permanent arc, no external arcing, nor any flame that can endanger the surroundings, shall be produced.

After operation, the fuse-link shall not have suffered damage hindering its replacement and the markings shall still be legible.

In general, compliance is checked by carrying out all the tests specified.

5. **Standard ratings**

5.1 *Rated voltage*

Rated voltages are given in the relevant Standard Sheets.

5.2 *Rated current*

Rated currents are given in the relevant Standard Sheets.

5.3 *Rated breaking capacity*

Rated breaking capacities are given in the relevant Standard Sheets.

6. **Markings**

6.1 Each fuse-link shall be marked with:

a) Rated current in milliamperes for rated currents below 1 A, and in amperes for rated currents of 1 A or more. The marking of the rated current shall precede the marking of the rated voltage.

To accommodate existing practice in some countries, for the time being, the current may also be indicated in fractions of one ampere.

- b) Tension nominale en volts (symbole V).
- c) Nom du fabricant ou marque de fabrique.
- d) Un symbole indiquant la caractéristique durée relative du préarc/courant telle qu'elle figure dans la feuille de norme particulière. Ce symbole doit être placé aussitôt avant le courant nominal.

Ces symboles sont :

FF ... à fusion très rapide
 F ... à fusion rapide
 M ... à fusion semi-temporisée
 T ... à fusion temporisée
 TT ... à fusion très temporisée

Exemples de marquage:

		T	3	1	5	/	2	5	0	V
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

F	F	1	.	2	5	/	2	5	0	V
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

				F	4	/	2	5	0	V
--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

- 6.2 Les marques et indications doivent être indélébiles et facilement lisibles.

La conformité est vérifiée par examen et en essayant d'effacer les marques et indications en les frottant légèrement avec des chiffons dont l'un est imbibé d'eau et l'autre d'essence, pendant 15 s, après l'essai du paragraphe 8.3.

- 6.3 Les marques et indications conformes au paragraphe 6.1 doivent être portées sur l'emballage ainsi qu'une référence à la présente recommandation et une mention à la feuille de norme particulière. Les marques et indications sur l'emballage doivent comporter le symbole A ou mA.

La conformité est vérifiée par examen.

7. Généralités sur les essais

Les essais mentionnés dans la présente recommandation sont des essais de type.

7.1 Conditions atmosphériques requises pour les essais

- 7.1.1 *Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques suivantes:*

*température comprise entre 15 °C et 35 °C,
 humidité relative comprise entre 45% et 75%,
 pression de l'air comprise entre 860 mbars et 1 060 mbars.*

Dans les cas où les conditions ci-dessus exercent une influence appréciable, elles doivent être maintenues pratiquement constantes pendant les essais.

Les cartouches doivent être essayées, avec les socles spécifiés, à l'air libre et à l'abri des courants d'air et de tout rayonnement direct de chaleur.

Si les limites de température spécifiées dans le présent paragraphe sont trop larges pour certains essais, ceux-ci doivent être répétés, en cas de doute, à une température de 23 ± 1 °C.

- 7.1.2 *Dans chaque procès-verbal d'essais, la température ambiante doit être mentionnée.*

Si les conditions normales d'humidité relative ou de pression ne sont pas maintenues au cours des essais, une note à ce sujet sera ajoutée au procès-verbal.

- b) Rated voltage in volts (abbreviated V).
- c) Maker's name or trade mark.
- d) A symbol denoting the relative pre-arcing time/current characteristic as given in the relevant Standard Sheet. This symbol shall be placed before and adjacent to the rated current.

These symbols are:

FF denoting very quick acting

F denoting quick acting

M denoting medium time-lag

T denoting time-lag

TT denoting long time-lag

Examples of marking:

		T	3	1	5	/	2	5	0	V
F	F	1	.	2	5	/	2	5	0	V
				F	4	/	2	5	0	V

- 6.2 Markings shall be indelible and easily legible.

Compliance is checked by inspection and by trying to remove the marking by rubbing lightly for 15 s with pieces of cloth, one soaked with water and another with petroleum spirit, after the test of Sub-clause 8.3.

- 6.3 The marking according to Sub-clause 6.1 shall be printed on the packing together with a reference to this recommendation and an indication of the appropriate Standard Sheet. The marking on the packing shall include the abbreviation A or mA.

Compliance is checked by inspection.

7. General notes on tests

Tests according to this recommendation are type tests.

7.1 Atmospheric conditions for testing

- 7.1.1 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under the following atmospheric conditions:

temperature between 15 °C and 35 °C,

relative humidity between 45% and 75%,

air pressure between 860 mbars and 1 060 mbars.

Where the above-mentioned conditions have a significant influence, they shall be kept substantially constant during the tests.

Fuse-links shall be tested in the specified bases in free air, and be protected from draughts and direct heat radiation.

If the temperature limits given in this sub-clause are too wide for certain tests, these shall be repeated, in case of doubt, at a temperature of 23 ± 1 °C.

- 7.1.2 In every test report, the ambient temperature shall be stated.

If the standard conditions for relative humidity or pressure are not fulfilled during tests, a note to this effect shall be added to the report.

7.1.3 Lorsque des essais à température élevée sont demandés, par exemple pour déterminer la caractéristique temps/courant de cartouches à fusion temporisée (résistant aux pointes), ces essais doivent être effectués à une température ambiante de $70 \pm 2^\circ\text{C}$, sauf spécification contraire.

7.2 Essais de type

Il est recommandé, lorsque des essais de réception sont exigés, de les choisir parmi les essais de type de la présente recommandation.

7.2.1 Le nombre de cartouches requis est de 48. Un lot de 12 de ces cartouches sera tenu en réserve pour la répétition éventuelle de certains essais.

La totalité des 48 cartouches prélevées devra être essayée ou examinée conformément aux paragraphes ci-après.

1. Marques et indications (paragraphe 6.1)
2. Dimensions (paragraphe 8.1)
3. Construction (paragraphe 8.2)
4. Alignement (paragraphe 8.4)
5. Chute de tension (paragraphe 9.1).

7.2.2 Selon les résultats de l'essai 5 ci-dessus, les cartouches seront classées et numérotées d'après la valeur de leur chute de tension. Les numéros les plus bas seront affectés aux cartouches dont la chute de tension est la plus élevée. Ces cartouches sont ensuite soumises aux essais, conformément au Tableau 1 — Plan d'essais.

Si un essai doit être répété, il faudra utiliser des cartouches de rechange présentant des valeurs de chute de tension sensiblement égales à celles des cartouches ayant servi pour l'essai original.

- 7.2.3 a) Aucune défaillance n'est admise dans les essais spécifiés aux articles 6, 8, et aux paragraphes 9.1 et 9.2.2.
- b) Si, dans les essais des paragraphes 9.2.1 et 9.3, il y a deux défauts sous l'un quelconque des courants d'essai, les cartouches sont considérées comme ne répondant pas à la présente recommandation. Si, au contraire, il n'y a qu'un seul défaut, l'essai est répété avec un nombre double de cartouches sous le même courant et, au cours de ce nouvel essai, aucun défaut n'est plus toléré.
- S'il y a deux défauts, mais dans deux essais différents, les deux essais sont répétés avec un nombre double de cartouches et, au cours de ces nouveaux essais, aucun défaut n'est plus toléré.
- S'il y a plus de deux défauts, les cartouches sont considérées comme ne répondant pas à la présente recommandation.
- c) Dans l'essai du paragraphe 9.4, un seul défaut est toléré. Si deux cartouches ou plus présentent une défaillance, les cartouches sont considérées comme ne répondant pas à la présente recommandation.

7.3 Socles d'essai

Lorsque l'exécution d'un essai nécessite le montage de la cartouche dans un socle, il est recommandé d'employer des socles conformes à la figure 1 ou 2 (pages 26 et 27), hormis pour les essais de pouvoir de coupure pour lesquels il est recommandé d'employer un socle conforme à la figure 3 (page 28), avec la même pression de contact et la même section nominale de conducteur que pour le socle d'essai conforme à la figure 2.

La résistance de contact entre chacun des contacts et une pièce en laiton argenté présentant les mêmes dimensions nominales et forme que la cartouche à essayer, ne doit pas dépasser $3\text{ m}\Omega$ et est mesurée dans les conditions suivantes:

- a) afin d'éviter la destruction des pellicules isolantes se trouvant sur les contacts, la force électromotrice du circuit ne doit pas excéder 20 mV (tension continue ou valeur de crête de la tension alternative);
- b) afin d'éviter l'échauffement excessif des contacts, le courant les traversant ne doit pas dépasser 1 A .

7.1.3 Where tests are required at high temperatures, e.g. to determine the time/current characteristic of time-lag (surge-proof) fuse-links, these tests shall be carried out at an ambient temperature of $70 \pm 2^\circ\text{C}$, unless otherwise specified.

7.2 Type tests

It is recommended that where acceptance tests are required, they are chosen from the type tests in this recommendation.

7.2.1 The number of fuse-links required is 48, of which 12 are kept as spares in case some of the tests have to be repeated.

48 fuse-links shall be taken and all fuse-links shall be tested or inspected in accordance with the following clauses:

1. Marking (Sub-clause 6.1)
2. Dimensions (Sub-clause 8.1)
3. Construction (Sub-clause 8.2)
4. Alignment (Sub-clause 8.4)
5. Voltage drop (Sub-clause 9.1).

7.2.2 On the results of Test 5 above, the fuse-links shall be sorted in descending order of voltage drop, and numbered consecutively. Lower numbers being allocated to the fuse-links having the highest voltage drop. Tests from these fuse-links shall then be made in accordance with Table I — Testing Schedule.

If a test is to be repeated, spare fuse-links having approximately the same voltage drop as the original fuse-links shall be used for the repeat test.

7.2.3 a) No failure is allowed in any of the tests covered by Clauses 6, 8, Sub-clauses 9.1 and 9.2.2.

b) If, in the tests covered by Sub-clauses 9.2.1 and 9.3, two failures occur at any one current the fuse-links are deemed not to comply with this recommendation. If, however, one failure occurs, the test shall be repeated on twice the number of fuse-links at the same current and a second failure shall be a cause for rejection.

If two failures occur, but not both in the same test, the fuse-link shall be deemed to comply provided that there are no further failures in repeat tests with twice the number of fuse-links.

If more than two failures occur, the fuse-link shall be deemed not to comply with this recommendation.

c) In the test according to Sub-clause 9.4 one failure is allowed. If two or more fuse-links fail, the fuse-links are deemed not to comply with this recommendation.

7.3 Fuse-bases for tests

For tests that require a fuse-base for mounting the fuse-links, bases according to Figures 1 or 2, pages 26 and 27, shall be used, except for breaking capacity tests for which a base according to Figure 3, page 28, with the same contact force and conductor cross-sectional area as for the base in Figure 2, is recommended.

The contact resistance between each contact and a silvered brass piece having the same nominal dimensions and shape as the fuse-link to be tested shall not exceed $3\text{ m}\Omega$ and is measured under the following conditions:

- a) in order to prevent the breakdown of thin insulating layers on the contacts, the e.m.f. of the circuit shall not exceed 20 mV (d.c. or a.c. peak);
- b) in order to prevent undue heating of the contacts, the current flowing shall not exceed 1 A .

TABEAU I
Plan d'essais

Paragraphe	Description	Cartouche N°															
		1-6	7	8	12	16	19	22	23	28	31	34	35	40	43	46	
			9	10	14	17	20	24	25	29	32	36	37	41	44	47	
			11	13	15	18	21	26	27	30	33	38	39	42	45	48	
9.4	Essai d'endurance	x															
9.2.2	Essai à température élevée *					x											
9.2.1	Caractéristiques temps/courant 10 I _n 4 I _n 2,75 I _n 2,0 ou 2,1 I _n		x					x				x				x	
9.3	Essai de pouvoir de coupe: Pouvoir de coupe nominal 5 fois le courant nominal 10 fois le courant nominal 50 fois le courant nominal 250 fois le courant nominal				x		x			x	x			x			
8.3	Essai des capsules		x					x				x			x		
8.5	Soudures	x	x			x		x				x			x		
6.2	Lisibilité et indélébilité des marques		x					x				x			x		

* Applicable uniquement si la feuille de norme particulière le spécifie.

TABLE I
Testing schedule

		Fuse-link No.															
Sub-clause	Description	1-6	7	8	12	16	19	22	23	28	31	34	35	40	43	46	
			9	10	14	17	20	24	25	29	32	36	37	41	44	47	
			11	13	15	18	21	26	27	30	33	38	39	42	45	48	
9.4	Endurance test	x															
9.2.2	Test at elevated temperature *																
9.2.1	Time/current characteristics 10 I _n 4 I _n 2.75 I _n 2.0 or 2.1 I _n	x						x				x			x		
9.3	Breaking capacity tests: Rated breaking capacity 5 times the rated current 10 times the rated current 50 times the rated current 250 times the rated current				x					x	x			x			
8.3	End cap test		x					x				x			x		
8.5	Soldered joints	x	x			x		x				x			x		
6.2	Legibility and indelibility of marking		x					x				x			x		

* Applicable only when specified on the Standard Sheet.

Les pièces métalliques du socle, hormis les ressorts et les connexions, doivent être en laiton. Les pièces en laiton du socle et du calibre utilisé pour mesurer la résistance de contact doivent avoir une teneur de 58% à 70% de cuivre. Les contacts doivent être argentés.

Pour les cartouches de courant nominal inférieur ou égal à 10 A, un socle conforme à la figure 1, page 26, doit être employé. La pression de contact devra être comprise entre 4 N et 6 N. Le conducteur flexible et les fils de connexion doivent être en cuivre et avoir une section nominale de 1 mm²; la longueur de chaque fil de connexion doit être de 50 cm environ.

Pour les cartouches de courant nominal supérieur à 10 A, un socle conforme à la figure 2, page 27, doit être employé. La pression de contact devra être comprise entre 8 N et 12 N. Le conducteur flexible et les fils de connexion doivent être en cuivre et avoir une section nominale de 6 mm²; la longueur de chaque fil de connexion doit être de 50 cm environ.

7.4 Nature du courant

La nature du courant utilisé pour les essais électriques est spécifiée dans les articles correspondants ou dans les feuilles de norme particulières.

Dans le cas d'essais en courant alternatif, la tension d'essai doit être pratiquement sinusoïdale et de fréquence comprise entre 45 Hz et 62 Hz.

8. Dimensions et construction

8.1 Dimensions

Les dimensions des cartouches doivent être conformes aux prescriptions des feuilles de norme correspondantes.

La conformité est vérifiée par des mesures.

8.2 Construction

Le conducteur fusible doit être complètement enfermé dans la cartouche. Les cartouches doivent comporter à chaque extrémité une capsule métallique de forme cylindrique.

Dans le cas où la cartouche doit être « non transparente », un tube transparent peut être utilisé pourvu qu'il soit prévu un remplissage opaque.

La conformité est vérifiée par examen.

La présente recommandation suppose que l'enveloppe isolante des cartouches est en verre, céramique ou matière analogue.

Pour d'autres matières, des essais complémentaires peuvent être nécessaires.

8.3 Capsules

Les capsules doivent être en un métal qui ne se corrode pas ou en métal convenablement protégé contre la corrosion; aucun décapant ni aucune substance isolante ne doit recouvrir les surfaces extérieures des capsules.

Un dépôt de nickel ou d'argent est considéré comme une protection suffisante pour les capsules en laiton.

Les sections extrêmes des capsules cylindriques doivent être sensiblement planes et normales à l'axe.

Les capsules doivent être rigidement fixées de manière qu'il ne soit pas possible de les retirer sans endommager la cartouche.

Metal parts of the fuse-base, except the spring and connections, shall be made of brase. Brass parts of the fuse-base and of the brass piece for measuring contact resistance shall have a copper content between 58% and 70%. Contact parts shall be silver-plated.

For fuse-links with rated currents up to and including 10 A, a fuse-base according to Figure 1, page 26, shall be used. The contact force shall be between 4 N and 6 N. The flexible lead and terminal wires shall be of copper and have a cross-sectional area of 1 mm²; the length of each of the terminal wires shall be approximately 50 cm.

For fuse-links with rated currents exceeding 10 A, a fuse-base according to Figure 2, page 27, shall be used. The contact force shall be between 8 N and 12 N. The flexible lead and terminal wires shall be of copper and have a cross-sectional area of 6 mm²; the length of each of the terminal wires shall be approximately 50 cm.

7.4 Nature of supply

The nature of the supply for the electrical tests is specified in the relevant clauses or on the relevant Standard Sheets.

For a.c., the test voltage is of substantially sine-wave form with a frequency between 45 Hz and 62 Hz.

8. Dimensions and construction

8.1 Dimensions

The dimensions of the fuse-links shall comply with the relevant Standard Sheet.

Compliance is checked by measurement.

8.2 Construction

The fuse-element shall be completely enclosed in the cartridge. Fuse-links shall have at each end a metallic cap of cylindrical form.

Where a "non-transparent" fuse-link is specified, a transparent cartridge may be used provided that there is an opaque filler.

Compliance is checked by inspection.

The present recommendation is based on the assumption that the body is made of glass, ceramic or similar material.

For other materials, additional tests may be necessary.

8.3 End caps

The caps shall be of non-corroding metal or of metal suitably protected against corrosion, and shall be effectively free from flux or other non-conducting substance on their outer surfaces.

Nickel or silver plating is deemed to be adequate protection for brass end caps.

The outer ends of cylindrical caps shall be substantially flat and at right angles to the axis.

The end caps shall be firmly attached so that it is not possible to remove them without damaging the fuse-link.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Les échantillons sont plongés pendant 24 h dans une eau ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C. Ils sont ensuite retirés et un effort de traction dont la valeur est progressivement augmentée jusqu'à 5 N est appliqué pendant 1 min à chaque capsule.

Les capsules doivent rester solidement fixées.

Un équipement d'essai approprié est spécifié dans la figure 7, page 30, et doit être utilisé en cas de litige.

En utilisant cet appareil, l'essai peut être effectué sans déformer les capsules.

8.4 Alignement

Les axes des capsules et du corps de la cartouche doivent coïncider suffisamment.

La conformité est vérifiée à l'aide du calibre représenté à la figure 4, page 29.

La cartouche doit traverser le calibre sur toute sa longueur sous l'action de son propre poids.

8.5 Soudures

Les soudures des capsules ne doivent pas fondre en usage normal et en fonctionnement normal.

La conformité est vérifiée par l'examen des soudures, après les essais des paragraphes 9.2.1, 9.2.2 et 9.4.

9. Prescriptions d'ordre électrique

9.1 Chute de tension

La chute de tension dans les cartouches, à leur courant nominal, ne doit pas dépasser les valeurs maximales indiquées dans la feuille de norme particulière. Les valeurs individuelles ne doivent pas varier de plus de 15% de la valeur moyenne déterminée, pour le modèle essayé, au cours des essais de type.

Le contrôle s'effectue par la mesure de la chute de tension de la cartouche après passage du courant nominal pendant un temps suffisant pour atteindre la stabilité thermique.

L'essai doit être effectué en courant alternatif; il est recommandé d'utiliser un millivoltmètre électronique à haute impédance pour courant alternatif avec un doigt d'essai pour mesurer la chute de tension entre les capsules cylindriques de la cartouche.

On considère que la stabilité thermique est atteinte lorsque la variation de la chute de tension mesurée à 1 min d'intervalle est inférieure à 2%. Pendant cet essai, la valeur du courant qui traverse la cartouche doit être égale au courant nominal à $\pm 2,5\%$ près et la chute de tension doit être mesurée avec une précision de l'ordre de $\pm 2\%$.

L'attention est attirée sur le fait que la deuxième phrase du premier alinéa est fondée sur la supposition que les cartouches qui sont soumises à un essai de type appartiennent au même lot de fabrication. Lorsque des échantillons sont prélevés au hasard, il n'est pas nécessaire que la condition relative à l'écart admissible par rapport à la valeur moyenne soit remplie.

9.2 Caractéristique temps/courant

9.2.1 Caractéristique temps/courant à la température ambiante normale

La caractéristique temps/courant doit être comprise entre les limites spécifiées dans les feuilles de norme particulières.

La conformité est vérifiée en mesurant la durée de préarc dans les conditions atmosphériques mentionnées au paragraphe 7.1.

Le courant qui traverse la cartouche doit être réglé à la valeur requise à $\pm 2,5\%$ près.

La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à la valeur réglée à $\pm 2,5\%$ près.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The samples are immersed in water for 24 h at a temperature between 15 °C and 35 °C. After removal from the water, an axial pull steadily increasing to 5 N is applied to each cap for 1 min.

The caps shall remain firmly attached.

A suitable test apparatus for this purpose is given in Figure 7, page 30, and shall be used in cases of dispute.

By using this apparatus, the test can be performed without distorting the end caps.

8.4 Alignment

The end caps and the body of the fuse-link shall be in reasonable alignment.

Compliance is checked by means of the gauge shown in Figure 4, page 29.

The entire length of the fuse-link shall pass through the gauge by the fuse-link's own weight.

8.5 Soldered joints

Soldered joints on end caps shall not melt during normal use and operation.

Compliance is checked by inspection of the soldered joints after the tests of Sub-clauses 9.2.1, 9.2.2 and 9.4.

9. Electrical requirements

9.1 Voltage drop

The voltage drop across the fuse-links at their rated current shall not exceed the maximum values given on the relevant Standard Sheet. Individual values shall not deviate from the mean value determined for the model under test during type tests by more than 15%.

Compliance is checked by measuring the voltage drop when the fuse-link has carried its rated current for a time sufficient to reach temperature stability.

A.C. shall be used for this test; the use of a high impedance electronic a.c. milli-voltmeter with a test probe for measuring the voltage drop between the cylindrical end caps of the fuse is recommended.

Temperature stability is considered to be reached when the voltage drop changes by less than 2% of the previously observed value per minute. During this test, the current through the fuse-link shall not deviate by more than $\pm 2.5\%$ from the rated current and the accuracy of the voltage drop measurement shall be within a tolerance of $\pm 2\%$.

Attention is drawn to the fact that the second sentence of the first paragraph is based on the assumption that the fuse-links, which are submitted to a type test, belong to the same manufacturing batch. Where samples are drawn at random, the condition for the permitted deviation from the mean value need not be fulfilled.

9.2 Time/current characteristic

9.2.1 Time/current characteristic at normal ambient temperature

The time/current characteristic shall be within the limits specified on the relevant Standard Sheets.

Compliance is checked by measuring the pre-arcing time under the atmospheric conditions mentioned in Sub-clause 7.1.

The current through the fuse-link shall be adjusted to within $\pm 2.5\%$ of the required value.

The current stability during the test shall be maintained within $\pm 2.5\%$ of the adjusted value.

La tension de la source ne doit pas dépasser la tension nominale de la cartouche essayée.

La durée doit être mesurée avec une précision de $\pm 10\%$ lorsqu'elle est inférieure à 10 s et de $\pm 5\%$ lorsqu'elle est égale ou supérieure à 10 s.

9.2.2 Essai à température élevée

Si un tel essai est spécifié par la feuille de norme, les cartouches doivent être essayées pendant 1 h à la température ambiante prescrite et au multiple du courant nominal qui est indiqué sur la feuille de norme particulière.

La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à $\pm 2,5\%$ de la valeur réglée. La cartouche ne doit pas fonctionner.

9.2.3 Méthode d'essai

Ces essais doivent être effectués en courant continu.

On emploie une source ayant une tension suffisamment élevée ou un stabilisateur de courant, afin de limiter, au cours de l'essai, les variations du courant.

La constante de temps du circuit ne doit pas dépasser 3% de la durée de préarc.

En ajustant le circuit, on tiendra compte de la résistance moyenne de la cartouche pendant l'essai.

Etant donné l'influence possible de l'effet Peltier, il faut prendre soin d'inverser le sens du courant à chaque cartouche successive.

L'attention est attirée sur le fait que, pour certains types de cartouches, la caractéristique temps/courant en courant alternatif peut être notablement différente de la caractéristique déterminée en courant continu, en particulier pour les courants dépassant légèrement le courant conventionnel de non-fusion.

Il convient en outre de noter qu'en raison de la petite inertie thermique des éléments fusibles pour de faibles courants à très basses fréquences la caractéristique de la cartouche peut être considérablement modifiée.

9.2.4 Expression des résultats

Si l'on trace la courbe des caractéristiques temps/courant en prenant le courant comme variable indépendante, il est préférable de les présenter sur du papier à coordonnées logarithmiques. Les bases des échelles logarithmiques doivent être dans le rapport 2:1, la plus grande dimension étant en abscisse.

Les dimensions des décades doivent être de 2,8 cm verticalement et 5,6 cm horizontalement.

Si le multiple du courant nominal est utilisé comme variable indépendante, le rapport doit être 3:1.

9.3 Pouvoir de coupure

9.3.1 Les cartouches doivent couper le courant de façon satisfaisante, sans mettre en danger l'entourage, lorsqu'elles fonctionnent sous l'effet d'un courant présumé compris entre le courant conventionnel de non-fusion et leur pouvoir de coupure nominal, conformément aux feuilles de norme particulières.

L'essai doit être effectué en courant alternatif.

La conformité est vérifiée par des essais:

- au pouvoir de coupure nominal.*
- aux courants présumés égaux à environ 5, 10, 50 et 250 fois le courant nominal, sans toutefois dépasser le pouvoir de coupure nominal.*

La tension de rétablissement doit être comprise entre 1 et 1,05 fois la tension nominale de la cartouche et doit être maintenue pendant 30 s après le fonctionnement de cette cartouche.

Le schéma du circuit d'essai spécial pour la vérification des hauts pouvoirs de coupure est représenté sur la figure 5, page 29, et celui réservé à la vérification des faibles pouvoirs de coupure sur la figure 6, page 29. Un socle d'essai conforme à la figure 3, page 28, doit être employé.

The voltage of the source shall not exceed the rated voltage of the fuse-link under test.

The accuracy of the measurement of time shall be within a tolerance of $\pm 10\%$ for times of less than 10 s and $\pm 5\%$ for times of 10 s or more.

9.2.2 Test at elevated temperature

When specified on the Standard Sheet, fuse-links shall also be tested for 1 h at an ambient temperature and with the multiple of the rated current as specified on the relevant Standard Sheet.

The current stability during the test shall be maintained within $\pm 2.5\%$ of the adjusted value. The fuse-link shall not operate.

9.2.3 Test procedure

Direct current shall be used for these tests.

A source of sufficiently high voltage or a suitable current stabilizer shall be used to limit the variation of the current during the test.

The time constant of the circuit shall not exceed 3% of the pre-arcing time.

In setting the circuit, allowance shall be made for the average resistance of the fuse-link during the test.

Due to possible influence of the Peltier effect, care should be taken to reverse the direction of the current passing through the fuse-link for each successive sample.

Attention is drawn to the fact that, for certain types of fuse-links, the time/current characteristic with a.c. can be significantly different from the characteristic determined with d.c. and particularly with currents just exceeding the conventional non-fusing current.

Furthermore, it should be noted that due to the small thermal inertia of the fuse elements for low currents, at very low frequencies the characteristic of the fuse-links may change considerably.

9.2.4 Presentation of the results

If the time-current characteristics with the current as independent variable are plotted, it is preferred that they shall be presented with logarithmic scales on both co-ordinate axes. The basis of the logarithmic scales shall be in the ratio 2 : 1 with the longer dimension on the abscissa.

Dimensions for the decades shall be 2.8 cm vertically and 5.6 cm horizontally.

If the multiple of the rated current is used as the independent variable, the ratio shall be 3 : 1.

9.3 Breaking capacity

9.3.1 Fuse-links shall operate satisfactorily and without endangering the surroundings when breaking prospective currents between conventional non-fusing current and rated breaking capacity in accordance with the relevant Standard Sheets.

A.C. shall be used for this test.

Compliance is checked by tests at:

- a) *rated breaking capacity.*
- b) *prospective currents of approximately 5, 10, 50 and 250 times the rated current, but not exceeding the rated breaking capacity.*

The recovery voltage shall be between 1 and 1.05 times the rated voltage of the fuse-links and shall be maintained for 30 s after the fuse has operated.

A typical test circuit for the rated high-breaking capacity test is given in Figure 5, page 29, and for the rated low-breaking capacity test in Figure 6, page 29. A test base according to Figure 3, page 28, shall be used.

Le facteur de puissance du circuit d'essai au grand pouvoir de coupure nominal doit être compris entre 0,7 et 0,8. Pour les essais aux courants présumés plus faibles, l'inductance du circuit sera maintenue constante et le courant sera ajusté en changeant seulement la résistance.

Pour l'essai au faible pouvoir de coupure, le courant sera réglé en changeant la résistance série.

Le circuit doit être enclenché à $30 \pm 5^\circ$ après passage de l'alternance de tension par zéro.

L'impédance de la source de courant alternatif doit être inférieure à 10% de la valeur réglée de l'impédance totale du circuit applicable.

Le pouvoir de coupure en courant continu est inférieur au pouvoir de coupure en courant alternatif; il est influencé par l'inductance du circuit et, en outre, en courant alternatif, par l'instant d'enclenchement du circuit.

9.3.2 *Dans chacun des essais, la cartouche doit fonctionner d'une façon satisfaisante, sans aucune des manifestations ci-dessous:*

*arc permanent;
inflammation;
éclatement de la cartouche;
soudage des contacts;
illisibilité du marquage après essai;
perforation des surfaces externes des capsules, visible à l'œil nu.*

On néglige par contre les manifestations suivantes:

*taches noires sur les capsules;
petites déformations des capsules;
fêlure de la cartouche.*

9.3.3 *Après l'essai de pouvoir de coupure, la résistance d'isolement entre les capsules doit être mesurée sous une tension continue de 500 ± 50 V, et ne doit pas être inférieure à 0,1 M Ω .*

9.4 *Essais d'endurance*

Essai d'endurance à la température ambiante normale

Les cartouches doivent être construites de façon à éviter qu'en usage normal prolongé ne se produise aucun défaut électrique ou mécanique mettant en jeu la conformité aux présentes spécifications.

Le contrôle s'effectue par l'essai suivant:

- a) *La chute de tension dans la cartouche est mesurée suivant le paragraphe 9.1.*
- b) *La cartouche est parcourue pendant 1 h par un courant alternatif précisé par la feuille de norme particulière. Au bout de ce temps, le courant est interrompu pendant 15 min. Ce cycle est répété 100 fois.*

La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à $\pm 2,5\%$ de la valeur ajustée.

L'essai doit être effectué sans interruption, mais en cas de nécessité, une seule interruption est admise.

- c) *La cartouche est alors parcourue pendant 1 h par un courant alternatif précisé par la feuille de norme particulière.*
- d) *Enfin, la chute de tension dans la cartouche est mesurée de nouveau suivant le paragraphe 9.1. La valeur de la chute de tension dans la cartouche après cet essai ne doit pas avoir augmenté de plus de 10% de la valeur mesurée avant l'essai.*
- e) *Après l'essai, le marquage doit être encore lisible et les soudures des capsules ne doivent pas présenter de détérioration notable.*

The power factor of the test circuit at rated high breaking capacity shall be between 0.7 and 0.8. For tests at lower prospective currents, the inductance in the circuit shall remain constant and the current shall be adjusted by changing only the resistance.

For the low-breaking capacity test, the current shall be adjusted by changing the series resistance.

The circuit shall be closed at $30 \pm 5^\circ$ after the passage of the voltage through zero.

The impedance of the a.c. source shall be less than 10% of the adjusted value of the total impedance of the applicable circuit.

The breaking capacity is lower with d.c. than with a.c., it is influenced by the circuit inductance and, with a.c. additionally by the instant of closing the circuit.

9.3.2 *In each of the tests, the fuse-link shall operate satisfactorily without any of the following phenomena:*

permanent arcing;

ignition;

bursting of the fuse-link;

fusing together of the contacts;

illegibility of marking after test;

piercing of the external surfaces of the end caps, visible to the naked eye.

The following phenomena are neglected:

black spots on the end caps;

small deformation of the end caps;

cracking of the fuse-link.

9.3.3 *After the breaking capacity test, the insulation resistance between the caps shall be measured with 500 ± 50 V d.c. and shall be not less than $0.1 \text{ M}\Omega$.*

9.4 *Endurance tests*

Endurance test at normal ambient temperature

Fuse-links shall be so constructed as to prevent in extended normal use any electrical or mechanical failure impairing their compliance with this recommendation.

Compliance is checked by the following test:

a) *The voltage drop across the fuse-link is measured according to Sub-clause 9.1.*

b) *An alternating current specified on the relevant Standard Sheet is passed through the fuse-link for a period of 1 h. The current is then switched off for a period of 15 min. This cycle is repeated 100 times.*

The current stability during the test shall be maintained within $\pm 2.5\%$ of the adjusted value.

The test should be run continuously, but where unavoidable, a single interruption is permitted.

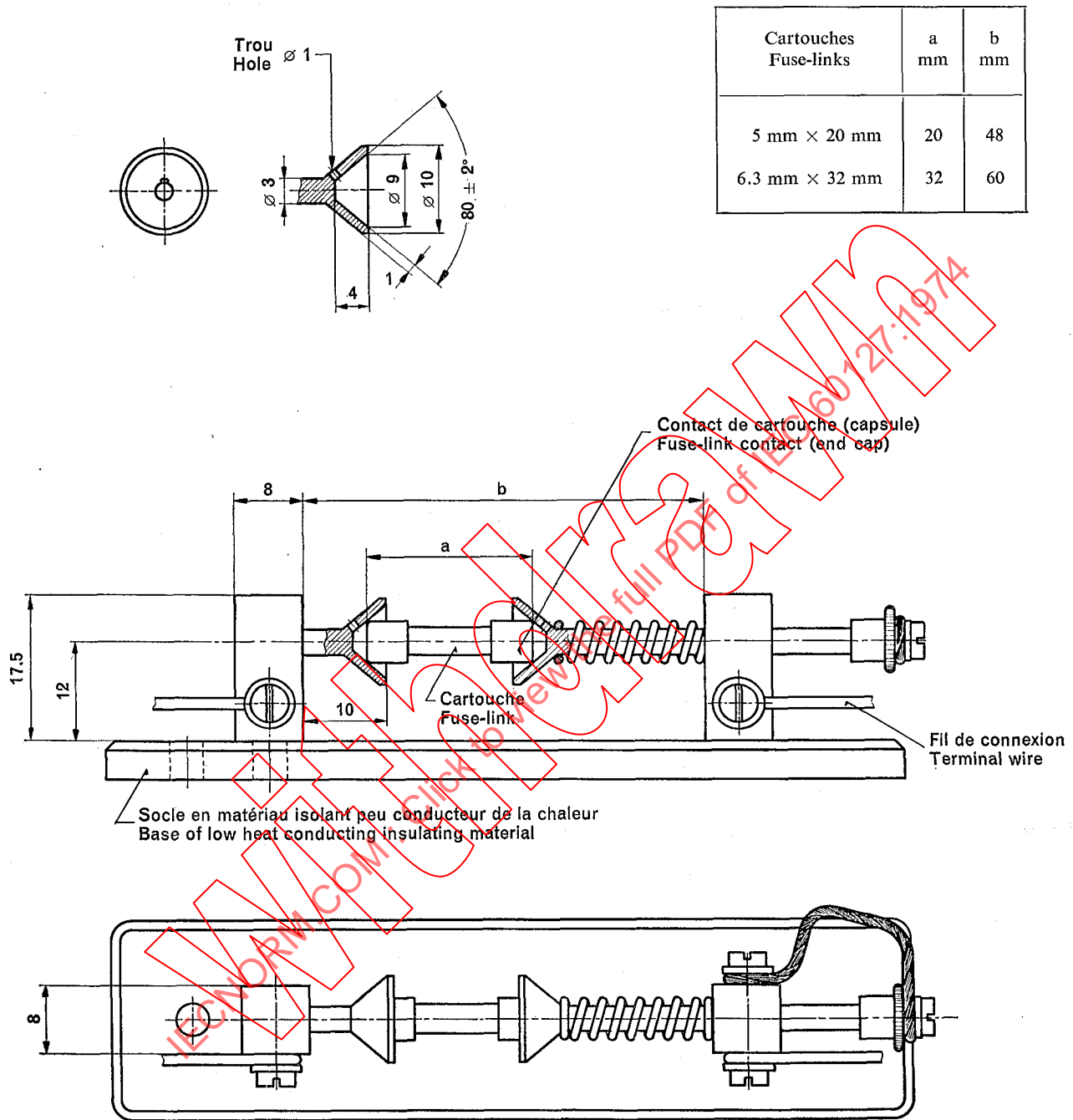
c) *An alternating current equal to the value specified on the relevant Standard Sheet is then passed through the fuse-link for 1 h.*

d) *Finally, the voltage drop across the fuse-link is measured again according to Sub-clause 9.1.*

The voltage drop across the fuse-link after the test shall not have increased by more than 10% of the value measured before the test.

e) *After the test, the marking shall still be legible, soldered joints on end caps shall not show any appreciable deterioration.*

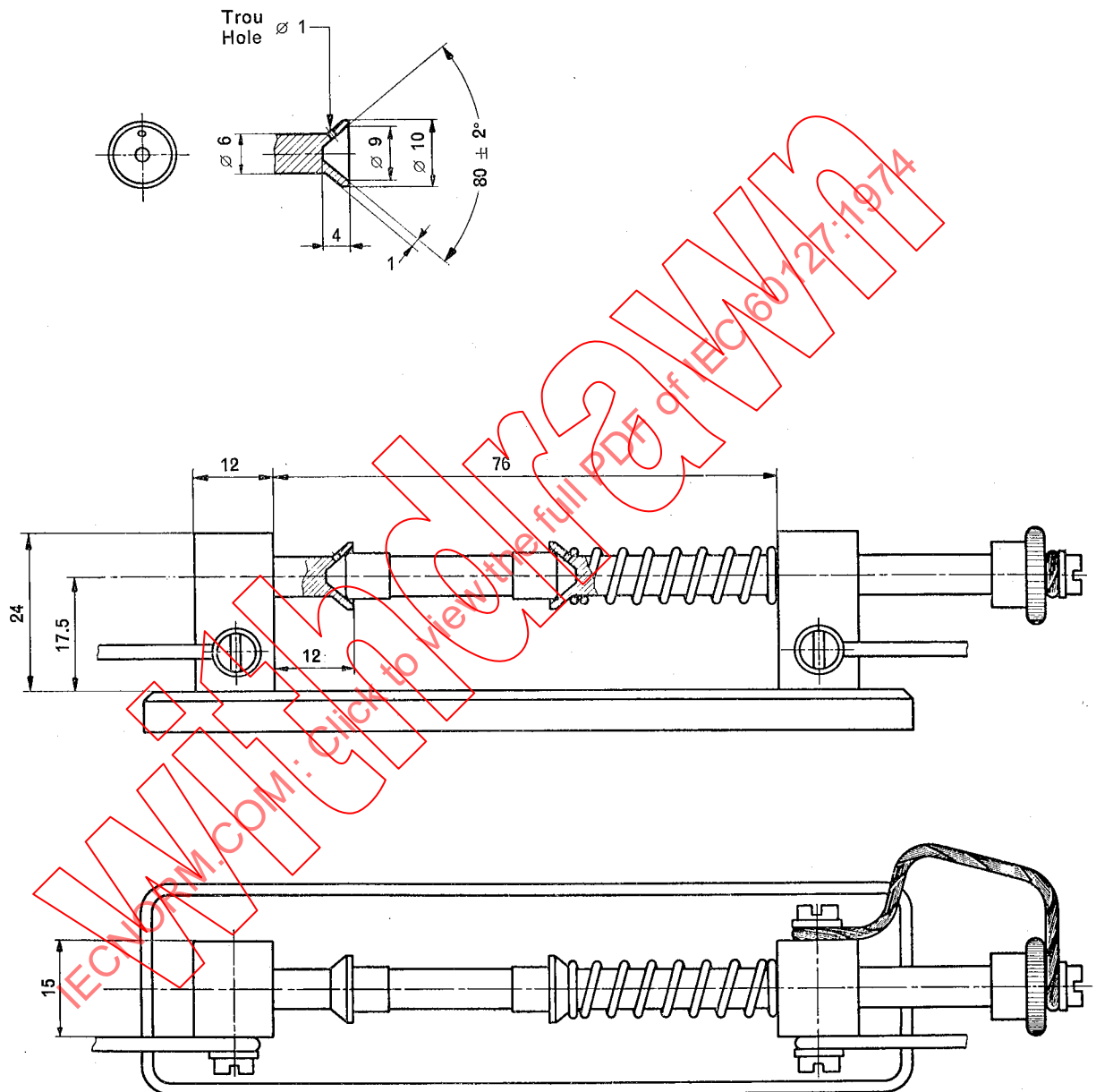
Dimensions en millimètres avec tolérances de 0,1 mm
Dimensions in millimetres with tolerances of 0.1 mm



358/74

FIG. 1. — Socle d'essai pour cartouches 5 mm × 20 mm et 6,3 mm × 32 mm.
Courants nominaux inférieurs ou égaux à 10 A. (Voir le paragraphe 7.3.)
Test fuse-base for 5 mm × 20 mm and 6.3 mm × 32 mm fuse-links.
Rated currents up to and including 10 A. (See Sub-clause 7.3.)

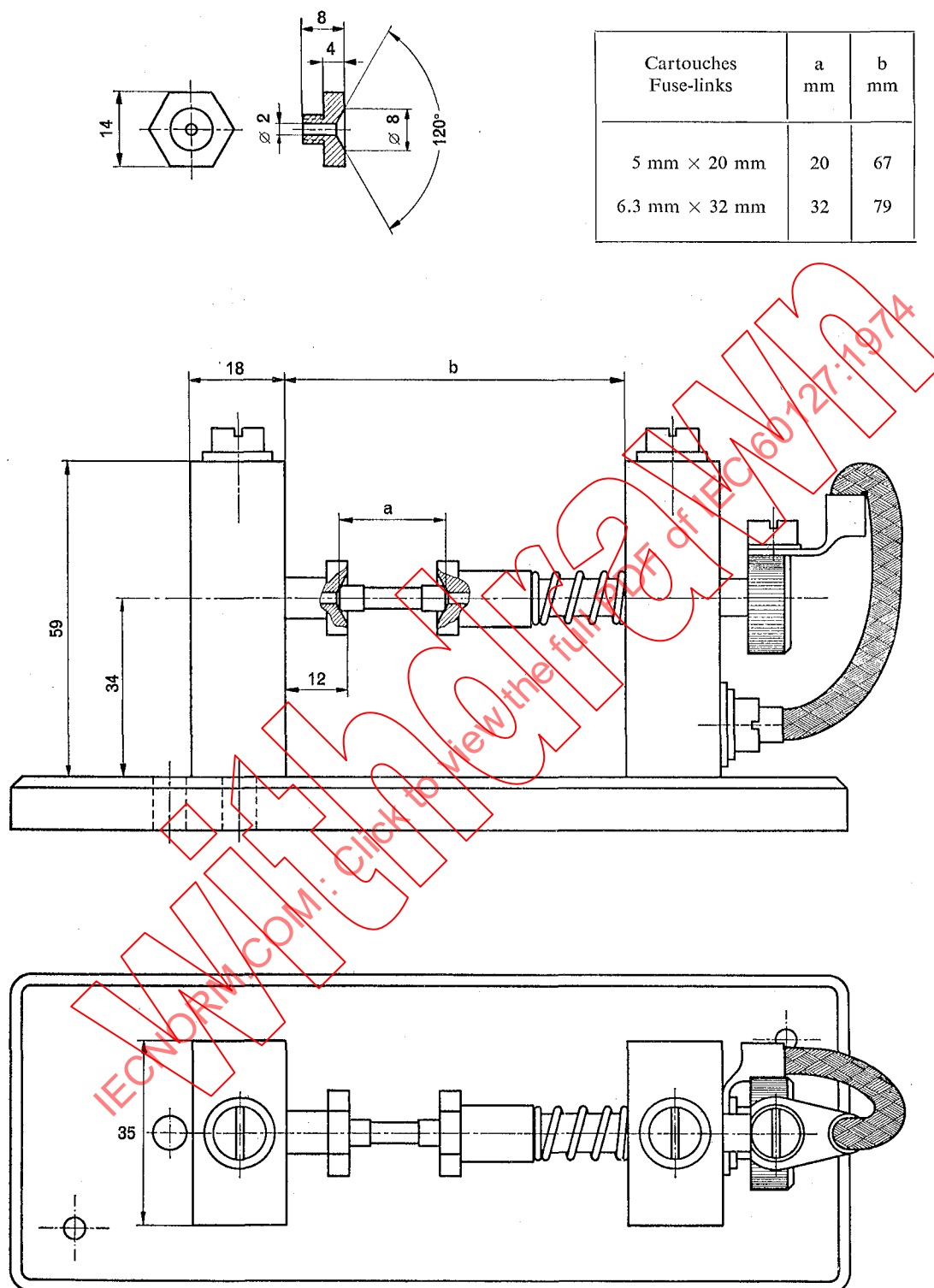
Dimensions en millimètres avec tolérances de 0,1 mm
Dimensions in millimetres with tolerances of 0.1 mm



359/74

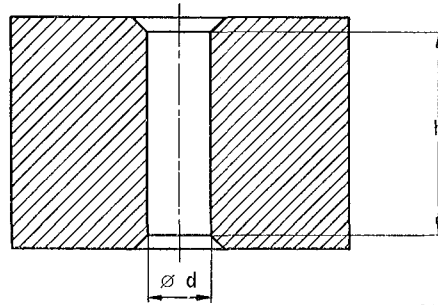
FIG. 2. — Socle d'essai pour cartouches 6,3 mm × 32 mm.
Courants nominaux supérieurs à 10 A. (Voir le paragraphe 7.3.)
Test fuse-base for 6.3 mm × 32 mm fuse-links.
Rated currents exceeding 10 A. (See Sub-clause 7.3.)

Dimensions en millimètres avec tolérances de 0,1 mm
Dimensions in millimetres with tolerances of 0.1 mm



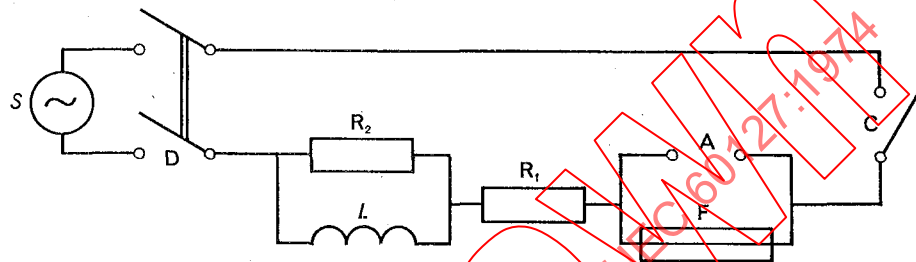
360/74

FIG. 3 — Socle d'essai pour la vérification du pouvoir de coupure. (Voir le paragraphe 7.3.)
Test fuse-base for breaking capacity tests. (See Sub-clause 7.3.)



361/74

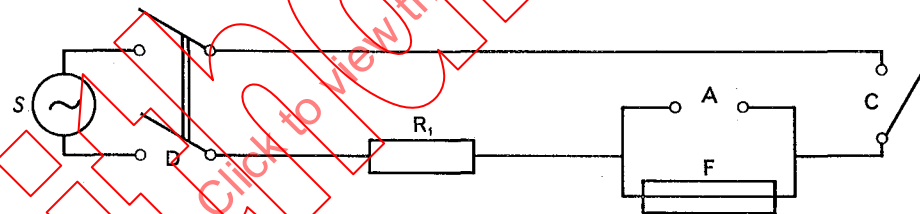
FIG. 4. — Calibre pour l'alignement. (Voir le paragraphe 8.4.)
Alignment gauge. (See Sub-clause 8.4.)



362/74

FIG. 5. — Circuit d'essai caractéristique utilisé pour les essais du pouvoir de coupure des cartouches à grand pouvoir de coupure. (Voir le paragraphe 9.3.)

Typical circuit for breaking-capacity tests for high-breaking capacity fuse-links. (See Sub-clause 9.3.)



363/74

FIG. 6. — Circuit d'essai caractéristique utilisé pour les essais du pouvoir de coupure des cartouches à faible pouvoir de coupure. (Voir le paragraphe 9.3.)

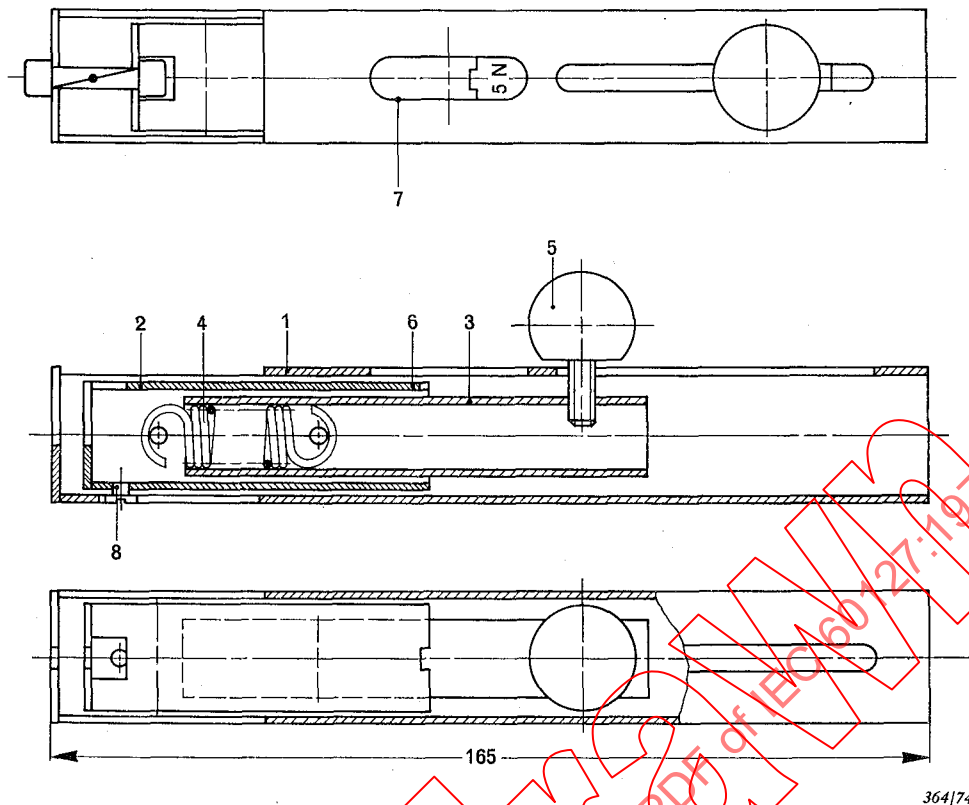
Typical circuit for breaking-capacity tests for low-breaking capacity fuse-links. (See Sub-clause 9.3.)

Symboles concernant les figures 5 et 6:

- A connexion amovible établie pour l'étalonnage
- C contacteur fermant le circuit
- D disjoncteur protégeant la source d'alimentation
- F cartouche soumise à l'essai
- S source d'alimentation, impédance inférieure à 10% de l'impédance totale du circuit
- L inductance à air de 0,30 mH $\pm$ 3%
- R₁ résistance en série, ajustée pour obtenir un courant présumé correct
- R₂ résistance en parallèle de 40 Ω $\pm$ 10% servant de résistance d'amortissement.

Symbols concerning Figures 5 and 6:

- A removable link used for calibration
- C contactor that makes the circuit
- D circuit-breaker to protect the source of supply
- F fuse under test
- S source of supply, impedance less than 10% of the total impedance of the circuit
- L air-cored inductance of 0.30 mH $\pm$ 3%
- R₁ series resistor, adjusted to obtain correct prospective current
- R₂ parallel resistor of 40 Ω $\pm$ 10% acting as a damping resistor.



Dimension en millimètres — Dimension in millimetres

L'appareil comporte 3 tubes (1, 2, 3) glissant les uns dans les autres.

Le tube extérieur (1) a une ouverture à sa partie supérieure et un moyen de fixation pour recevoir une des extrémités de l'échantillon à essayer.

Le tube intermédiaire (2) a, de façon similaire, une ouverture à sa partie supérieure et une fixation recevant l'autre extrémité de l'échantillon.

Le tube intérieur (3) est raccordé au tube (2) par un ressort (4).

Le mouvement du tube (3) vers le bas, en tirant sur le bouton (5), allonge le ressort et de cette façon une force axiale progressivement croissante est appliquée au tube (2) qui tient une extrémité de l'échantillon.

La variation de longueur de la capsule et de toute la cartouche est compensée par le tube coulissant (2). Son extrémité inférieure (6) apparaît dans la fenêtre (7) et sert de marque repère. L'autre marque (ligne interrompue) ainsi que l'indication « 5 N » sont imprimées sur le tube (3). La coïncidence des deux marques est obtenue en descendant convenablement le bouton (5) qui peut être bloqué dans cette position.

La vis (8) sert à aligner les tubes (1) et (2).

L'appareil doit être utilisé et calibré dans la position verticale avec la cartouche à essayer tout en haut.

The device has 3 tubes (1, 2, 3) sliding within each other.

The outer tube (1) has an opening at its upper end and a fixture receiving one end of the test sample.

The intermediate tube (2) similarly has a recess at its upper end and a fixture receiving the other end of the test sample.

The inner tube (3) is connected with tube (2) by means of a spring (4).

Moving downward tube (3) by pulling with knob (5) extends spring (4) and thus applies a steadily increasing axial force to tube (2) and to the test specimen.

The varying length of fuse cap and total link will be compensated by the sliding tube (2). Its lower end (6) appears within the observation window (7) and serves as a reference mark. The other mark (dashed line) together with the indication "5 N" is printed on tube (3). Coincidence of both marks is attained by adequately moving down knob (5), which can be screwed tight in this position.

Screw (8) assures alignment of tubes (1) and (2).

The testing device is to be used and calibrated in the vertical position with the fuse under test at the top.

FIG. 7. — Appareil pour la traction axiale.
Axial pull test apparatus.

SECTION DEUX — FEUILLES DE NORME PARTICULIÈRES

SECTION TWO — STANDARD SHEETS

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60127:1974

— Page blanche —

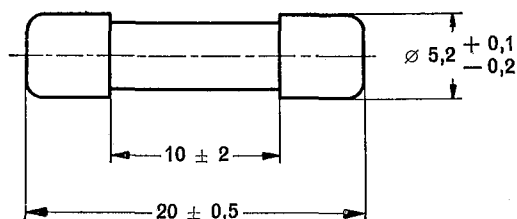
— Blank page —

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60127:1974

Cartouches 5 mm × 20 mm
Fusion rapide
Grand pouvoir de coupure

Feuille
de norme
I

Dimensions en millimètres



365/74

Alignement: Les dimensions du calibre sont: $h = 30$ mm; $d = 5,38$ mm $\pm 0,01$ mm (voir le paragraphe 8.4).

Construction: La cartouche doit être non transparente.

Courant nominal *	Tension nominale V	Chute de tension maximale mV
50 mA	250	10 000
63 mA		8 800
80 mA		7 600
100 mA		7 000
125 mA		6 000
160 mA		4 300
200 mA		3 500
250 mA		2 800
315 mA		2 500
400 mA		2 000
500 mA		1 800
630 mA		1 500
800 mA		1 200
1 A		1 000
1,25 A		800
1,6 A		600
2 A		500
2,5 A		400
3,15 A		350
4 A		300
5 A		250
6,3 A		200

* Les valeurs intermédiaires doivent être choisies dans la série R 20 suivant la Recommandation R 3 de l'ISO.

Marques et indications

Les cartouches doivent porter les indications:

- a) courant nominal;
- b) tension nominale;
- c) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- d) symbole caractéristique F.

Caractéristique durée de préarc/courant

La durée de préarc doit être comprise entre les limites suivantes:

$2,1 I_n$		$2,75 I_n$		$4 I_n$		$10 I_n$
Maximal	Minimal	Maximal	Minimal	Maximal	Maximal	Maximal
30 min	10 ms	2 s *	3 ms	300 ms	20 ms	

* 3 s pour les courants nominaux de 4-5 et 6,3 A.

Pouvoir de coupure

Pouvoir de coupure nominal: 1 500 A, essayé en courant alternatif et avec le circuit représenté à la figure 5, page 29, pour l'essai à grand pouvoir de coupure.

Essais d'endurance

A 1,2 fois le courant nominal, 100 cycles suivant le paragraphe 9.4 b) et ensuite à 1,5 fois le courant nominal pendant 1 h suivant le paragraphe 9.4 c).