

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
127-1**

Première édition
First edition
1988-12

Coupe-circuit miniatures

**Première partie:
Définitions pour coupe-circuit miniatures et
prescriptions générales pour éléments de
remplacement miniatures**

Miniature fuses

**Part 1:
Definitions for miniature fuses and general
requirements for miniature fuse-links**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 127-1: 1988

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique Internationale (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

127-1

Première édition
First edition
1988-12

Coupe-circuit miniatures

**Première partie:
Définitions pour coupe-circuit miniatures et
prescriptions générales pour éléments de
remplacement miniatures**

Miniature fuses

**Part 1:
Definitions for miniature fuses and general
requirements for miniature fuse-links**

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Prescriptions générales	16
5. Valeurs assignées	16
6. Marquage	18
7. Généralités sur les essais	20
7.1 Conditions atmosphériques requises pour les essais	20
7.2 Essais de type	20
7.3 Socles d'essai	22
7.4 Nature du courant	22
8. Dimensions et construction	24
8.1 Dimensions	24
8.2 Construction	24
8.3 Sorties	24
8.4 Disposition et configuration des sorties	24
8.5 Soudures	24
9. Prescriptions d'ordre électrique	24
9.1 Chute de tension	24
9.2 Caractéristique temps/courant	26
9.3 Pouvoir de coupure	30
9.4 Essais d'endurance	32
9.5 Puissance dissipée maximale en régime continu	34
9.6 Essais en impulsions	34
9.7 Température de l'élément de remplacement	36
 ANNEXE A - Code de couleurs applicable aux éléments de remplacement miniatures	 38
 ANNEXE B - Exemple de présentation de la caractéristique temps/courant	 42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
 Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Definitions	9
4. General requirements	17
5. Standard ratings	17
6. Marking	19
7. General notes on tests	21
7.1 Atmospheric conditions for testing	21
7.2 Type tests	21
7.3 Fuse-bases for tests	23
7.4 Nature of supply	23
8. Dimensions and construction	25
8.1 Dimensions	25
8.2 Construction	25
8.3 Terminations	25
8.4 Alignment and configuration of terminations	25
8.5 Soldered joints	25
9. Electrical requirements	25
9.1 Voltage drop	25
9.2 Time/current characteristic	27
9.3 Breaking capacity	31
9.4 Endurance tests	33
9.5 Maximum sustained dissipation	35
9.6 Pulse tests	35
9.7 Fuse-link temperature	37
APPENDIX A - Colour coding for miniature fuse-links	39
APPENDIX B - Example for the presentation of the time/ current characteristic	43

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPE-CIRCUIT MINIATURES

Première partie: Définitions pour coupe-circuit miniatures
et prescriptions générales pour éléments
de remplacement miniatures

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 32C: Coupe-circuit à fusibles miniatures, du Comité d'Etudes n° 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles. Elle constitue la première partie de la CEI 127.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
32C(BC)43 32C(BC)46	32C(BC)54 32C(BC)56

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°^{OS} 62 (1974): Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs.
- 257 (1968): Ensembles-porteurs pour cartouches de coupe-circuit miniatures.
- 425 (1973): Guide pour le choix des couleurs à utiliser pour le marquage des condensateurs et des résistances.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MINIATURE FUSES

Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 32C: Miniature fuses, of IEC Technical Committee No. 32: Fuses. It forms Part 1 of IEC 127.

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Reports on Voting
32C(C0)43	32C(C0)54
32C(C0)46	32C(C0)56

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 62 (1974): Marking codes for resistors and capacitors.

257 (1968): Fuse-holders for miniature cartridge fuse-links.

425 (1973): Guide for the choice of colours to be used for the marking of capacitors and resistors.

COUPE-CIRCUIT MINIATURES

Première partie: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures

INTRODUCTION

Les utilisateurs de coupe-circuit miniatures expriment le voeu de n'avoir à considérer qu'un seul numéro de publication pour toutes les normes, recommandations et autres documents les concernant afin de faciliter tout renvoi aux coupe-circuit à fusibles dans d'autres spécifications, par exemple celles relatives aux équipements.

De plus, un seul numéro de publication et la subdivision en plusieurs parties faciliteront la mise en oeuvre de nouvelles normes car les paragraphes comprenant des prescriptions générales n'auront pas à être répétés.

La nouvelle série de la CEI 127 est à subdiviser comme suit:

- CEI 127: Coupe-circuit miniatures (titre général).
- CEI 127-1, Première partie: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures.
- CEI 127-2, Deuxième partie: Eléments de remplacement à cartouches.
- CEI 127-3, Troisième partie: Eléments de remplacement subminiatures.
- CEI 127-4, Quatrième partie: Eléments de remplacement modulaires universels.
- CEI 127-5, Cinquième partie: Directives pour l'évaluation de la qualité des éléments de remplacement miniatures.
- CEI 127-6, Sixième partie: Ensembles-porteurs (jusqu'ici CEI 257).
- CEI 127-7: (Libre pour d'autres documents.)
- CEI 127-8: (Libre pour d'autres documents.)
- CEI 127-9, Neuvième partie: Ensembles-porteurs d'essai et circuits d'essai.
- CEI 127-10, Dixième partie: Guide d'application.

La première partie de la norme complète concerne les prescriptions générales et les essais applicables à tous les modèles de coupe-circuit miniatures (par exemple, les éléments de remplacement à cartouches, les coupe-circuit subminiatures, les coupe-circuit modulaires universels).

Dans la présente norme le système SI a été utilisé pour les unités.

MINIATURE FUSES**Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links****INTRODUCTION**

The users of miniature fuses express the wish that all standards, recommendations and other documents relating to miniature fuses should have the same publication number in order to facilitate reference to fuses in other specifications, for example, equipment specifications.

Furthermore, a single publication number and subdivision into parts would facilitate the establishment of new standards, because paragraphs containing general requirements need not be repeated.

The new IEC 127 series is thus divided as follows:

- IEC 127: Miniature fuses (general title).
- IEC 127-1, Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links.
- IEC 127-2, Part 2: Cartridge fuse-links.
- IEC 127-3, Part 3: Sub-miniature fuse-links.
- IEC 127-4, Part 4: Universal modular fuse-links.
- IEC 127-5, Part 5: Guidelines for quality assessment of miniature fuse-links.
- IEC 127-6, Part 6: Fuse-holders (until now IEC 257).
- IEC 127-7: (Free for further documents.)
- IEC 127-8: (Free for further documents.)
- IEC 127-9, Part 9: Test-holders and test-circuits.
- IEC 127-10, Part 10: User guide.

The first part of the complete standard covers the general requirements and tests applicable to all types of miniature fuses (e.g., cartridge fuse-links, sub-miniature fuses, universal modular fuses).

The SI system of units is used throughout this standard.

1. Domaine d'application

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

Elle s'applique aux prescriptions générales applicables à tous les modèles de coupe-circuit miniatures. Des détails spéciaux concernant chaque subdivision principale seront indiqués dans les parties subséquentes.

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

2. Objet

La présente norme a pour objet:

- a) D'établir des conditions uniformes pour tous les modèles de coupe-circuit miniatures de manière à assurer la protection des appareils ou des parties d'appareils de la façon la plus appropriée.
- b) De définir les caractéristiques des coupe-circuit à fusibles de manière à orienter les constructeurs d'appareils électriques et de matériels électroniques, et de garantir le remplacement des éléments de remplacement par d'autres ayant des dimensions et des caractéristiques identiques.
- c) De définir des méthodes d'essai.
- d) De définir la puissance dissipée maximale des éléments de remplacement pour garantir une bonne compatibilité de la puissance acceptable indiquée avec celle des ensembles-porteurs selon la présente norme (voir CEI 127-6).

3. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables à la présente norme.

3.1 Coupe-circuit à fusibles (coupe-circuit)

Appareil 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 en interrompant le courant lorsque celui-ci dépasse pendant un temps suffisant une valeur donnée. Le coupe-circuit comprend toutes les parties qui constituent l'appareil complet.

3.2 Coupe-circuit miniature

Coupe-circuit dans lequel l'élément de remplacement est un élément de remplacement miniature.

1. Scope

This standard relates to miniature fuses for the protection of electric appliances, electronic equipment and component parts thereof normally intended to be used indoors.

It relates to general requirements applicable to all fuses which fall under the category of miniature fuses. Specific details covering each major subdivision are given in subsequent parts.

It does not apply to fuses for appliances intended to be used under special conditions, such as in a corrosive or explosive atmosphere.

2. Object

The object of this standard is:

- a) To establish uniform requirements for miniature fuses so as to protect appliances or parts of appliances in the most suitable way.
- b) To define the performance of the fuses, 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 tests.
- d) To define maximum sustained dissipation of fuse-links to ensure good compatibility of stated power acceptance when used with fuse-holders according to this standard (see IEC 127-6).

3. Definitions

The following definitions apply for the purpose of this standard.

3.1 Fuse

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

3.2 Miniature fuse

A fuse in which the fuse-link is a miniature fuse-link.

3.3 *Elément de remplacement*

Partie d'un coupe-circuit comprenant le ou les éléments fusibles, destinée à être remplacée après fonctionnement du coupe-circuit.

3.4 *Elément de remplacement à fusion enfermée*

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

3.5 *Elément de remplacement miniature*

Elément de remplacement à fusion enfermée d'un pouvoir de coupure assigné ne dépassant pas 2 kA et dont l'une au moins des dimensions principales dépasse 10 mm.

Note.- Les dimensions principales sont la longueur, la largeur, la hauteur et le diamètre.

3.6 *Elément de remplacement subminiature*

Elément de remplacement miniature dont le boîtier (corps) ne doit dépasser 10 mm pour aucune de ses principales dimensions.

Note.- Les dimensions principales sont la longueur, la largeur, la hauteur et le diamètre.

3.7 *Elément de remplacement modulaire universel*

Elément de remplacement miniature conçu surtout pour la connexion électrique directe sur des circuits imprimés ou autres substrats conducteurs et comprenant des caractéristiques assurant un certain degré de non-interchangeabilité exigé.

3.8 *Contact de l'élément de remplacement*

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

3.9 *Ensemble-porteur*

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

3.10 *Socle*

Partie fixe d'un coupe-circuit munie de contacts et bornes pour le raccordement au circuit.

3.11 *Contact du socle*

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

3.3 Fuse-link

The part of a fuse including the fuse-element(s) intended to be replaced after the fuse has operated.

3.4 Enclosed fuse-link

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

3.5 Miniature fuse-link

An enclosed fuse-link of rated breaking capacity not exceeding 2 kA and which has at least one of its principal dimensions exceeding 10 mm.

Note.- Principal dimensions are length, width, height and diameter.

3.6 Sub-miniature fuse-link

A miniature fuse-link of which the case (body) has no principal dimension exceeding 10 mm.

Note.- Principal dimensions are length, width, height and diameter.

3.7 Universal modular fuse-link

A miniature fuse-link primarily adapted for direct electrical connection to printed circuit boards or other conductive substrates, incorporating features designed to provide a degree of non-interchangeability where necessary.

3.8 Fuse-link contact

A conductive part of a fuse-link designed to engage with a fuse-base contact or with a fuse-carrier contact.

3.9 Fuse-holder

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

3.10 Fuse-base (fuse-mount)

The fixed part of a fuse provided with contacts and terminals for connection to the system.

3.11 Fuse-base contact (fuse-mount contact)

A conductive part of a fuse-base, connected to a terminal designed to engage with a fuse-carrier contact or with a fuse-link contact.

3.12 *Porte-fusible*

Partie mobile d'un coupe-circuit destinée à recevoir l'élément de remplacement.

3.13 *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 et, d'autre part avec un contact du socle.

3.14 *Élément fusible*

Partie d'un élément de remplacement destinée à fondre lors du fonctionnement du coupe-circuit.

3.15 *Série homogène (d'éléments de remplacement)*

Série d'éléments de remplacement dont chacun ne diffère de l'autre que par des caractéristiques telles que, pour un essai donné, l'essai d'un seul ou d'un nombre réduit d'éléments de remplacement déterminés de la série peut être considéré comme représentatif de tous les éléments de remplacement de la série.

3.16 *Caractéristique assignée*

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 coupe-circuit a été établi.

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

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

3.17 *Caractéristique temps/courant (d'un élément de remplacement)*

- a) En courant alternatif: courbe donnant, pour des conditions déterminées de fonctionnement, la valeur du temps exprimée en durée virtuelle en fonction du courant présumé symétrique, exprimé en valeur efficace.
- b) En courant continu: courbe donnant, pour des conditions déterminées de fonctionnement, la valeur du temps exprimée en durée réelle en fonction du courant présumé continu.

Note.- Les caractéristiques temps/courant ordinairement fixées pour un élément de remplacement s'appliquent à la durée de préarc et la durée de fonctionnement.

3.18 *Courant conventionnel de non-fusion*

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

3.12 Fuse-carrier

The movable part of a fuse designed to carry a fuse-link.

3.13 Fuse-carrier contact

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

3.14 Fuse-element

A part of the fuse-link designed to melt when the fuse operates.

3.15 Homogeneous series (of fuse-links)

A series of fuse-links, deviating from each other only in such characteristics that, for a given test, the testing of one or a reduced number of particular fuse-links of the series may be taken as representative of all the fuse-links of the series.

3.16 Rating

A 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 is designed.

Examples of rated values usually stated for fuses:

voltage (U_n)
current (I_n)
breaking capacity.

3.17 Time/current characteristics (of a fuse-link)

- a) For a.c.: A curve giving, under stated conditions of operation, the value of time expressed as virtual time as a function of the prospective symmetrical current, expressed as the r.m.s. value.
- b) For d.c.: A curve giving, under stated conditions of operation, the value of time expressed as actual time as a function of the d.c. prospective current.

Note.- Time/current characteristics usually stated for a fuse-link relate to the pre-arcing time and the operating time.

3.18 Conventional non-fusing current

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

3.19 Courant présumé (d'un circuit dans le cas d'un court-circuit)

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

3.20 Durée de préarc (durée de fusion)

Intervalle de temps qui s'écoule à partir du moment où commence à circuler un courant suffisant pour provoquer une coupure dans l'élément fusible jusqu'à l'instant où un arc commence à se former.

3.21 Durée d'arc

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

3.22 Durée de fonctionnement (durée totale de coupure)

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

3.23 Durée virtuelle

Valeur de I^2t divisée par le carré de la valeur du courant présumé.

Note.- Les valeurs des durées virtuelles généralement indiquées pour un élément de remplacement sont les valeurs des durées de préarc et de fonctionnement.

3.24 I^2t (intégrale de Joule)

Intégrale du carré du courant pour un intervalle de temps donné:

$$I^2t = \int_{t=0}^t i^2 dt$$

Notes 1.- La valeur I^2t de préarc est l'intégrale I^2t pour la durée de préarc du fusible.

2.- La valeur I^2t de fonctionnement est l'intégrale I^2t pour la durée de fonctionnement du fusible.

3.- Dans un circuit protégé par un fusible, l'énergie en joules libérée dans une portion ayant une résistance de 1Ω est égale à la valeur de I^2t de fonctionnement exprimée en A^2s .

3.25 Pouvoir de coupure d'un élément de remplacement

Valeur (efficace en courant alternatif) du courant présumé qu'un élément de remplacement est capable d'interrompre sous une tension donnée dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

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

The current that would flow in a circuit, if a fuse situated therein were replaced by a link of negligible impedance.

3.20 Pre-arcing time (melting time)

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

3.21 Arcing time

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

3.22 Operating time (total clearing time)

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

3.23 Virtual time

The value of I^2t divided by the value of the square of the value of the prospective current.

Note.- The values of the virtual times, usually stated for a fuse-link, are the values of the pre-arcing time and of operating time.

3.24 I^2t (joule integral)

The integral of the square of the current over a given time interval:

$$I^2t = \int_{t=0}^t i^2 dt$$

Notes 1.- The pre-arcing I^2t is the I^2t integral extended over the pre-arcing time of the fuse.

2.- The operating I^2t is the I^2t integral extended over the operating time of the fuse.

3.- The energy in joules released in 1Ω of resistance in a circuit protected by a fuse is equal to the value of the operating I^2t expressed in A^2s .

3.25 Breaking capacity of a fuse-link

A value (r.m.s. for a.c.) of prospective current that a fuse-link is capable of breaking at a stated voltage under prescribed conditions of use and behaviour.

3.26 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.

3.27 Puissance dissipée maximale

Puissance dissipée d'un élément de remplacement mesurée dans des conditions prescrites au courant maximal supportable pendant 1 h au moins.

- Notes
- 1.- La valeur de puissance dissipée maximale est utilisée en relation avec la puissance maximale acceptable des ensembles-porteurs pour coupe-circuit miniatures conformément à la CEI 257 (prévue comme CEI 127-6).
 - 2.- Ces valeurs sont souvent dépassées pendant une courte période immédiatement avant la fusion de l'élément fusible. On a noté des valeurs atteignant deux fois la valeur de la puissance dissipée maximale.

4. Prescriptions générales

Les éléments de remplacement doivent être construits de façon que leur fonctionnement soit sûr et que leurs caractéristiques restent constantes pour tout courant inférieur ou égal au pouvoir de coupure assigné et pour toute tension jusqu'à la tension assignée, lorsqu'elles sont utilisées dans les limites fixées par la présente norme.

Lorsque les éléments de remplacement sont utilisés normalement et dans les conditions fixées par cette norme, leur fonctionnement ne doit laisser apparaître ni arc permanent, ni arc extérieur, ni flamme pouvant présenter un danger pour l'entourage. Pendant l'essai établissant la puissance dissipée maximale et après fonctionnement, l'élément de remplacement ne doit avoir subi aucun dommage susceptible d'empêcher le remplacement, et le marquage doit être encore lisible.

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

5. Valeurs assignées

Les feuilles de norme comprennent des valeurs concernant:

- tension assignée
- courant assigné
- pouvoir de coupure assigné.

3.26 *Recovery voltage*

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

3.27 *Maximum sustained dissipation*

The power dissipation of a fuse-link measured under prescribed conditions of measurement at the maximum current level that can be sustained for a minimum of 1 h.

Notes 1.- The figure for maximum sustained dissipation is used in connection with the maximum power acceptance of fuse-holders for miniature fuses in accordance with IEC 257 (projected IEC 127-6).

2.- These values are often exceeded for short periods of time immediately before the fuse-element melts. Values as high as twice the maximum sustained dissipation have been recorded.

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 standard.

During normal use of the fuse-link and within the conditions given in this standard, no permanent arc, no external arcing, nor any flame that can endanger the surroundings, shall be produced. During the test for establishing the maximum sustained dissipation and after operation, the fuse-link shall not have suffered damage hindering its replacement and the marking shall still be legible.

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

5. **Standard ratings**

In the relevant standard sheets values are given for:

rated voltage
rated current
rated breaking capacity.

6. Marquage

Sauf spécification contraire, dans les parties subséquentes, les conditions pour le marquage doivent être les suivantes:

6.1 Chaque élément de remplacement doit porter les indications suivantes:

- a) Courant assigné 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 assigné doit être placée aussitôt avant celle de la tension assignée.

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

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

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.

6.2 Le marquage doit être indélébile et facilement lisible.

Le contrôle est effectué par examen et en frottant le marquage à la main une première fois pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et une seconde fois pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

Notes 1.- Comme essence, on recommande l'emploi d'un solvant aliphatique: l'hexane, avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1% en volume, un indice de kauributanol de 29, une température d'ébullition initiale d'environ 65 °C, un point d'ébullition final d'environ 69 °C et masse volumique d'environ 0,68.

2.- Dans le cas d'un code de couleurs, il n'est pas nécessaire d'appliquer l'essai d'indélébilité.

6.3 Le marquage conforme au paragraphe 6.1 doit être porté sur l'emballage ainsi qu'une référence à la présente norme et une indication de la feuille de norme particulière. Le marquage sur l'emballage doit comporter le symbole A ou mA.

La conformité est vérifiée par examen.

6. Marking

Unless otherwise stated in subsequent parts, the requirements for marking are:

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 and be adjacent to 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 ampere.

- 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.

6.2 Marking shall be indelible and easily legible.

Compliance is checked by inspection and by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked in water and again for 15 s with a piece of cloth soaked in petroleum spirit.

Notes 1. For petroleum spirit the use of an aliphatic solvent hexane, with an aromatics content of maximum 0.1% volume, a kauri-butanol value of 29, initial boiling point approximately 65 °C, dry-point approximately 69 °C and specific gravity of approximately 0.68 is recommended.

2.- In the case of colour coding, the test for indelibility need not be applied.

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

Compliance is checked by inspection.

6.4 Codage des coupe-circuit miniatures par bandes de couleur

Il est possible d'identifier autrement le courant assigné et la caractéristique temps/courant, à l'aide de bandes de couleur.

Ce marquage complémentaire doit être conforme à l'annexe A.

7. Généralités sur les essais

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

Quand des essais de réception sont exigés, il est recommandé de les choisir parmi les essais de type de la présente norme.

7.1 Conditions atmosphériques requises pour les essais

7.1.1 Sauf spécification contraire dans les parties subséquentes, 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 $8,6 \times 10^4$ Pa et $1,06 \times 10^5$ Pa.

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

Les éléments de remplacement doivent être essayés, avec les socles spécifiés, à l'air libre et à l'abri des courants d'air et de tout rayonnement direct de chaleur. Le socle doit être en position horizontale.

Si les limites de température spécifiées dans le présent paragraphe sont trop larges pour certains essais, ceux-ci doivent être répétés 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.

7.1.3 Lorsque des essais à température élevée sont demandés, ces essais doivent être effectués à une température ambiante de 70 ± 2 °C, sauf spécification contraire.

7.2 Essais de type

7.2.1 Le nombre d'éléments de remplacement requis sera spécifié dans les parties subséquentes.

Les éléments de remplacement devront être essayés ou examinés conformément aux paragraphes ci-après:

- a) Marquage (paragraphe 6.1)
- b) Dimensions (paragraphe 8.1)

6.4 Colour coding of miniature fuses

Further identification of the current rating and the time/current characteristics by means of colour bands may be used.

Such an additional marking shall be in accordance with Appendix A.

7. General notes on tests

Tests according to this standard are type tests.

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

7.1 Atmospheric conditions for testing

7.1.1 Unless otherwise specified in subsequent parts, 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 8.6×10^4 Pa and 1.06×10^5 Pa.

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. The position of the fuse-holder shall be horizontal.

If temperature has a marked effect on the results of the tests, these shall be performed 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 Where tests are required at elevated temperatures, these tests shall be carried out at an ambient temperature of 70 ± 2 °C, unless otherwise specified.

7.2 Type tests

7.2.1 The number of fuse-links required is specified in subsequent parts.

Fuse-links shall be tested or inspected in accordance with the following sub-clauses:

- a) Marking (Sub-clause 6.1)
- b) Dimensions (Sub-clause 8.1)

- c) Construction (paragraphe 8.2)
- d) Chute de tension (paragraphe 9.1)

et aux essais supplémentaires spécifiés dans les parties subséquentes.

7.2.2 Selon les résultats de l'essai du point d) ci-dessus, les éléments de remplacement seront classés et numérotés d'après la valeur de leur chute de tension. Les numéros les plus bas seront affectés aux éléments de remplacement dont la chute de tension est la plus élevée. Ces éléments de remplacement seront ensuite soumis aux essais, conformément au plan d'essais correspondant.

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

7.2.3

- a) Aucune défaillance n'est admise dans les essais spécifiés aux articles 6 et 8 et aux paragraphes 9.1, 9.2.2 et 9.7 ainsi qu'aux articles et paragraphes spécifiés dans les parties subséquentes.
- 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 éléments de remplacement seront considérés comme ne répondant pas à la présente norme. Si, au contraire, il n'y a qu'un seul défaut, l'essai sera répété avec un nombre double d'éléments de remplacement sous le même courant et, au cours de ce nouvel essai, aucun défaut ne sera toléré.

S'il y a deux défauts, mais dans deux essais différents, les deux essais seront répétés avec un nombre double d'éléments de remplacement et, au cours de ces nouveaux essais, aucun défaut ne sera toléré.

S'il y a plus de deux défauts, les éléments de remplacement seront considérés comme ne répondant pas à la présente norme.

- c) Dans tous les essais des paragraphes 9.4, 9.5 et 9.6, un seul défaut sera toléré. Si deux éléments de remplacement ou plus présentent une défaillance dans l'un quelconque des essais, les éléments de remplacement seront considérés comme ne répondant pas à la présente norme, sauf spécification contraire dans les parties subséquentes.

7.3 Socles d'essai

Lorsque l'exécution d'un essai nécessite le montage de l'élément de remplacement dans un socle, il est recommandé d'employer une base conforme aux prescriptions fixées dans les parties subséquentes.

7.4 Nature du courant

La nature du courant utilisé pour les essais électriques sera spécifiée dans les articles correspondants ou dans les feuilles de norme particulières donnés dans les parties subséquentes.

c) Construction (Sub-clause 8.2)

d) Voltage drop (Sub-clause 9.1)

with such additional tests as are specified in subsequent parts.

7.2.2 Based on the results of the test in Item d) 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 the relevant 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 and 8 and Sub-clauses 9.1, 9.2.2 and 9.7 and such additional clauses and sub-clauses as specified in subsequent parts.

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 standard. 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 standard.

c) In each of the tests according to Sub-clauses 9.4, 9.5 and 9.6, one failure is allowed. If two or more fuse-links fail in any one test, the fuse-links are deemed not to comply with this standard, unless otherwise specified in subsequent parts.

7.3 Fuse-bases for tests

For tests that require a fuse-base for mounting the fuse-links, a base according to the requirements laid down in subsequent parts shall be used.

7.4 Nature of supply

The nature of the supply for the electrical tests is specified in the relevant clauses or in the relevant standard sheets in subsequent parts.

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 éléments de remplacement doivent être conformes aux prescriptions des feuilles de norme particulières données dans les parties subséquentes.

La conformité est vérifiée par des mesures.

8.2 Construction

Le conducteur fusible doit être complètement enfermé. Si nécessaire, des détails supplémentaires seront donnés dans les parties subséquentes.

8.3 Sorties

Les contacts de l'élément de remplacement doivent être en une matière qui ne se corrode pas ou en une matière convenablement protégée contre la corrosion; aucun décapant ni aucune substance isolante ne doit recouvrir les surfaces extérieures des sorties.

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

Si nécessaire, des essais concernant la fixation rigide seront donnés dans les parties subséquentes.

8.4 Disposition et configuration des sorties

Des essais appropriés concernant la disposition ou la position des fiches, etc., seront donnés, le cas échéant, dans les parties subséquentes.

8.5 Soudures

Les soudures visibles extérieurement (par exemple, celles des capsules) ne doivent pas fondre en usage et en fonctionnement normaux.

La conformité est vérifiée par l'examen des soudures, après les essais des paragraphes 9.2.1, 9.2.2, 9.4, 9.5 et 9.6.

9. Prescriptions d'ordre électrique

9.1 Chute de tension

La chute de tension dans les éléments de remplacement, lorsqu'ils sont parcourus par leur courant assigné, ne doit pas dépasser les valeurs maximales indiquées dans la feuille de norme particulière.

For a.c., the test voltage is of substantially sinewave 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, given in subsequent parts.

Compliance is checked by measurement.

8.2 *Construction*

The fuse-element shall be completely enclosed. Further details of the construction are given, as appropriate, in subsequent parts.

8.3 *Terminations*

Fuse-link contacts shall be made of non-corroding material or of material 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.

Tests for firm attachment are given, where appropriate, in subsequent parts.

8.4 *Alignment and configuration of terminations*

Appropriate tests for alignment or position of pins, etc., as applicable, are given in subsequent parts.

8.5 *Soldered joints*

Externally visible soldered joints (e.g., on end caps) shall not melt during normal use and operation.

Compliance is checked by inspection of the soldered joints after the tests described in Sub-clauses 9.2.1, 9.2.2, 9.4, 9.5 and 9.6.

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.

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 l'élément de remplacement après passage du courant assigné pendant un temps suffisant pour atteindre la stabilité thermique.

L'essai doit être effectué en courant continu; il faut utiliser un équipement n'influençant pas sensiblement le résultat de l'essai.

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 l'élément de remplacement doit être égale au courant assigné à $\pm 1\%$ près et la chute de tension doit être mesurée avec une précision de l'ordre de $\pm 1\%$.

L'attention est attirée sur le fait que la deuxième phrase du premier alinéa est fondée sur la supposition que les éléments de remplacement qui sont soumis 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. Si, sous l'influence de l'effet Peltier, on est conduit à mesurer des chutes de tension différentes lorsque le courant dans l'élément de remplacement est inversé, on doit considérer la valeur la plus élevée.

Note. - On attire l'attention sur le fait que des problèmes peuvent se poser lorsque des éléments de remplacement sont utilisés sous des tensions considérablement inférieures à leur tension assignée, surtout pour un faible courant assigné. Lorsque l'élément de remplacement est très proche de son point de fusion, il se produit une augmentation de la chute de tension et il faut prendre la précaution de s'assurer que la tension du circuit est suffisante pour permettre à l'élément de remplacement de couper le circuit en cas de défaut électrique. De plus, des éléments de remplacement de même type et de même courant assigné peuvent avoir des chutes de tension différentes du fait de leur construction ou d'éléments fusibles différents. Ces éléments de remplacement ne peuvent donc pas être considérés comme interchangeables lorsqu'ils sont utilisés sous faible tension d'alimentation, particulièrement en combinaison avec des éléments de remplacement de plus faible courant assigné.

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.

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.

Direct current shall be used for this test; equipment shall be used which does not influence the result of the test significantly.

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 $\pm 1\%$ from the rated current and the accuracy of the voltage drop measurement shall be within a tolerance of $\pm 1\%$.

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. If, due to the Peltier effect, different voltage drops are measured when the current through the fuse-link is reversed, the highest value shall be taken.

Note.- Attention is drawn to the fact that problems can arise when fuse-links are used at voltages considerably lower than their rated voltage, mainly for low ratings. Due to the increase of the voltage drop when the element of a fuse-link approaches its melting point, care should be taken to ensure that there is sufficient circuit voltage available to cause the fuse-link to interrupt the current when an electrical fault occurs. Furthermore, fuse-links of the same type and rating may, due to difference in design or element material, have different voltage drops and may therefore not be interchangeable in practice when used in applications with low circuit voltages, especially in combination with fuse-links of lower rated currents.

9.2 Time/current characteristic

9.2.1 Time/current characteristic at normal ambient temperature

Time/current characteristic shall be within the limits specified in the relevant standard sheets.

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

La valeur du courant qui traverse l'élément de remplacement doit être réglée à $\pm 1\%$ près. La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à la valeur réglée à $\pm 1\%$ près. La tension de la source ne doit pas dépasser la tension assignée de l'élément de remplacement essayé. La durée doit être mesurée avec une précision de $\pm 5\%$ lorsqu'elle est inférieure à 10 s et de $\pm 2\%$ lorsqu'elle est égale ou supérieure à 10 s.

Dans le cas de très faibles durées de préarc pour des valeurs élevées du courant, il n'est pas possible de maintenir un courant constant. Il sera nécessaire de mesurer la valeur de I^2t et de calculer la durée virtuelle.

9.2.2 Essai à température élevée

Si un tel essai est spécifié par la feuille de norme, les éléments de remplacement doivent être essayés pendant 1 h à la température ambiante et au multiple du courant assigné 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. L'élément de remplacement 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.

S'il y a une influence possible de l'effet Peltier, il faudra prendre soin d'inverser le sens du courant successivement à chaque élément de remplacement.

Note.- Quand, par suite de la réalisation, l'influence de l'effet Peltier est significative, il y a lieu de vérifier la caractéristique temps/courant sur un nombre double d'éléments de remplacement sous $2,0 I_n$ ou $2,1 I_n$, les échantillons supplémentaires étant pris dans les éléments de remplacement de rechange.

L'attention est attirée sur le fait que, pour certains types d'éléments de remplacement, 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 faible inertie thermique des éléments fusibles pour de faibles courants à très basses fréquences la caractéristique de l'élément de remplacement peut être considérablement modifiée.

The current through the fuse-link shall be adjusted to within $\pm 1\%$ of the required value. The current stability during the test shall be maintained within $\pm 1\%$ of the adjusted value. 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 $\pm 5\%$ for times of less than 10 s and $\pm 2\%$ for times of 10 s or more.

In the case of very short pre-arcing times at high levels of the current where constant current no longer can be maintained, the I^2t value should be measured and the virtual time be calculated.

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.

Where there is a 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.

Note. - Where the influence of the Peltier effect is essentially due to the construction, the time/current characteristic should be tested with twice the number of fuse-links at $2.0 I_n$ or $2.1 I_n$. The additional samples may be taken from the spare fuse-links.

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, the characteristic of the fuse-links may change considerably at very low frequencies.

9.2.4 Expression des résultats

Si l'on trace les courbes 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 28 mm verticalement et 56 mm horizontalement.

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

Note. - Des exemples de tels formats sont donnés à l'annexe B.

9.3 Pouvoir de coupure

9.3.1 Les éléments de remplacement doivent couper le courant de façon satisfaisante, sans mettre en danger l'entourage, lorsqu'ils fonctionnent sous l'effet d'un courant présumé compris entre le courant conventionnel de non-fusion et leur pouvoir de coupure assigné, conformément aux feuilles de norme dans les parties subséquentes.

La conformité est vérifiée par des essais:

- a) au pouvoir de coupure assigné;
- b) aux courants présumés égaux à environ 5, 10, 50 et 250 fois le courant assigné, sans toutefois dépasser le pouvoir de coupure assigné comme spécifié par la feuille de norme particulière.

La tension de rétablissement doit être comprise entre 1 et 1,05 fois la tension assignée de l'élément de remplacement et doit être maintenue pendant 30 s après le fonctionnement du coupe-circuit.

Des schémas du circuit d'essai seront donnés dans les parties subséquentes.

Pour l'essai du pouvoir de coupure, le courant doit être réglé en changeant la résistance série.

Le circuit doit être enclenché à 30 ± 5 °C 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 à utiliser.

Notes 1.- Le pouvoir de coupure en courant continu peut être 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.

2.- La valeur en courant continu devrait être spécifiée par le fabricant, si elle est requise par le client ou par l'utilisateur.

9.2.4 Presentation of results

If the time/current characteristics with the current as independent variable are plotted, it is preferred that they are 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 28 mm vertically and 56 mm horizontally.

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

Note.- Examples of such formats are given in Appendix B.

9.3 Breaking capacity

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

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 as specified in the relevant standard sheet.

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.

Typical test circuits are given in subsequent parts.

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

The circuit shall be closed at 30 ± 5 °C 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.

Notes 1.- The breaking capacity may be 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.

- 2.- The d.c. value should be specified by the manufacturer, if required by the purchaser or user.

Plus de détails concernant des essais appropriés pour la vérification du pouvoir de coupure de chaque type de coupe-circuit miniature pourront être trouvés dans les parties subséquentes.

9.3.2 Critères de qualité de fonctionnement satisfaisant

Dans chacun des essais, l'élément de remplacement doit fonctionner d'une façon satisfaisante, sans aucune des manifestations ci-dessous:

- arc permanent;
- inflammation;
- éclatement de l'élément de remplacement.

Des critères supplémentaires concernant les performances satisfaisantes des modèles particuliers des éléments de remplacement miniatures seront donnés, si nécessaire, dans les parties subséquentes.

Note. - Des changements de couleur ne sont pas considérés comme un défaut.

Des critères propres aux surtensions de commutation sont à l'étude.

9.3.3 Après l'essai du pouvoir de coupure, la résistance d'isolement entre les sorties de l'élément de remplacement doit être mesurée sous une tension continue égale à deux fois la tension assignée de l'élément de remplacement avec un minimum de 250 V. La résistance ne doit pas être inférieure à 0,1 M Ω .

9.4 Essais d'endurance

Essai d'endurance à la température ambiante normale.

Les éléments de remplacement doivent être construits de façon à éviter qu'en usage normal prolongé un quelconque défaut électrique ou mécanique mettant en jeu la conformité à la présente norme ne se produise.

Le contrôle de conformité s'effectue par l'essai suivant:

Cet essai doit être effectué en courant continu, sauf spécification contraire dans les parties subséquentes.

a) L'élément de remplacement est parcouru pendant 1 h par un courant précisé par la feuille de norme particulière. Le courant est ensuite interrompu pendant 15 min. Ce cycle est répété 100 fois.

La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à $\pm 1\%$ de la valeur réglée.

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

b) L'élément de remplacement est alors parcouru pendant 1 h par un courant précisé par les feuilles de norme particulières. Au bout de cet essai, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée et employée pour le calcul de la puissance dissipée maximale en régime continu, si cette valeur est spécifiée dans les parties subséquentes.

More details of appropriate tests for the breaking capacity of each type of miniature fuse may be found in the subsequent parts.

9.3.2 *Criteria for satisfactory performance*

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.

Additional criteria for satisfactory performance of individual types of miniature fuse-links are given, where appropriate, in subsequent parts.

Note. - Changes in colour are not considered as a failure.

Criteria concerning switching overvoltages are under consideration.

9.3.3 After the breaking capacity test, the insulation resistance between the fuse-link terminations shall be measured with a d.c. voltage equal to twice the rated voltage of the fuse-link, but not less than 250 V. The resistance shall be not less than 0.1 M Ω .

9.4 *Endurance tests*

Endurance tests 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 standard.

Compliance is checked by the following test:

Direct current shall be used for this test, unless otherwise specified in subsequent parts.

- a) A current specified in 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 $\pm 1\%$ of the adjusted value.

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

- b) A current specified in the relevant standard sheets is then passed through the fuse-link for 1 h. At the end of this test the voltage drop across the fuse-link is measured and used for the calculation of the maximum sustained power dissipation, where this is specified in subsequent parts.

- c) Enfin, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée de nouveau suivant le paragraphe 9.1. La valeur de la chute de tension dans l'élément de remplacement après cet essai ne doit pas avoir augmenté de plus de 10% de la valeur mesurée avant l'essai.
- d) Après l'essai, le marquage doit être encore lisible et les soudures des capsules, par exemple, ne doivent pas présenter de détérioration notable.

Note.- Des changements de couleur ne sont pas considérés comme un défaut.

9.5 Puissance dissipée maximale en régime continu

Les valeurs calculées à l'aide des résultats de mesure conformément au paragraphe 9.4 b) doivent être dans les limites indiquées sur la feuille de norme particulière.

9.6 Essais en impulsions

Lorsque des essais en impulsions seront demandés dans les parties subséquentes, ils devront être effectués comme suit:

Essais en impulsions à la température ambiante normale.

Les éléments de remplacement doivent être construits de façon à éviter que, lorsqu'ils sont soumis à des impulsions de courant usuelles, un quelconque défaut électrique ou mécanique mettant en jeu la conformité à la présente norme ne se produise.

Le contrôle de conformité s'effectue par l'essai suivant:

- a) L'élément de remplacement est parcouru 1 000 fois par une impulsion de courant précisée par la feuille de norme particulière à la fréquence de répétition précisée par la feuille de norme particulière. L'élément de remplacement doit alors refroidir pendant 1 h au moins à la température ambiante.
- b) L'élément de remplacement est ensuite parcouru pendant une durée recommandée par la feuille de norme particulière par un courant précisé par la feuille de norme particulière.
- c) Enfin, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée de nouveau suivant le paragraphe 9.1.

La valeur de la chute de tension dans l'élément de remplacement après cet essai ne doit pas avoir augmenté de plus de 10% de la valeur mesurée avant l'essai.

- d) Après l'essai, le marquage doit être encore lisible et les soudures des capsules, par exemple, ne doivent pas présenter de détérioration notable.

Note.- Des changements de couleur ne sont pas considérés comme un défaut.

- c) 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.
- d) After the test, the marking shall still be legible and soldered joints on end caps, for example, shall not show any appreciable deterioration.

Note.- Changes in colour are not considered as a failure.

9.5 *Maximum sustained dissipation*

The values calculated from the measurement taken in accordance with Sub-clause 9.4 b) shall be within the limits specified in the relevant standard sheet.

9.6 *Pulse tests*

Where pulse tests are required in subsequent parts, they shall be performed as follows:

Pulse tests at normal ambient temperature.

Fuse-links shall be so constructed as to prevent, when subjected to current surges normally experienced in service, any electrical or mechanical failure impairing their compliance with this standard.

Compliance is checked by the following test:

- a) A current pulse specified in the relevant standard sheet is passed through the fuse-link 1 000 times at the repetition rate specified in the relevant standard sheet. The fuse-link is then allowed to cool for at least 1 h at room temperature.
- b) A current equal to the value specified in the relevant standard sheet is then passed through the fuse-link for the time recommended on the relevant standard sheet.
- c) Finally, the voltage drop across the fuse-link after the test 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.

- d) After the test, the marking shall still be legible and soldered joints on end caps, for example, shall not show any appreciable deterioration.

Note.- Changes in colour are not considered as a failure.

9.7 Température de l'élément de remplacement

Lorsque des essais de température seront demandés dans les parties subséquentes, ils devront être effectués comme suit:

L'augmentation de température, mesurée en un point quelconque de l'enveloppe ou des sorties de l'élément de remplacement, ne doit pas dépasser 135 K lorsque l'élément de remplacement est essayé de la manière suivante:

- Le courant initial doit être celui qui est spécifié dans la feuille de norme particulière.
- Le courant initial doit être appliqué pendant 15 min.
- Après les 15 premières minutes, le courant doit être augmenté de $0,1 I_n$ toutes les 15 min, jusqu'au moment où l'élément de remplacement coupe le circuit.
- La température de l'élément de remplacement doit être mesurée de manière continue.
- Le point où la température est mesurée doit être l'endroit le plus chaud.

Notes 1.- Etant donné que l'endroit le plus chaud est difficile à localiser, celui-ci doit être déterminé pendant les 15 premières minutes.

2.- Un thermocouple ou autre dispositif de mesure qui n'a pas d'effet appréciable sur la température doit être employé pour mesurer l'augmentation de la température.

Le socle d'essai pour le montage et la connexion de l'élément de remplacement doit être conforme aux dispositions du paragraphe 7.3.
