

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60127-1

Edition 1.2

2003-02

Edition 1:1988 consolidée par l'amendement 1:1999 et 2:2002
Edition 1:1988 consolidated with amendment 1:1999 et 2:2002

Coupe-circuit miniatures –

Partie 1:

**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 60127-1:1988+A1:1999+A2:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60127-1

Edition 1.2

2003-02

Edition 1:1988 consolidée par l'amendement 1:1999 et 2:2002
Edition 1:1988 consolidated with amendment 1:1999 et 2:2002

Coupe-circuit miniatures –

Partie 1:

**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 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Objet	8
3 Définitions	8
4 Prescriptions générales	16
5 Valeurs assignées	16
6 Marquage	16
7 Généralités sur les essais	18
7.1 Conditions atmosphériques requises pour les essais	18
7.2 Essais de type	20
7.3 Socles d'essai	20
7.4 Nature du courant	20
8 Dimensions et construction	22
8.1 Dimensions	22
8.2 Construction	22
8.3 Sorties	22
8.4 Disposition et configuration des sorties	22
8.5 Soudures	22
9 Prescriptions d'ordre électrique	22
9.1 Chute de tension	22
9.2 Caractéristique temps/courant	24
9.3 Pouvoir de coupure	26
9.4 Essais d'endurance	28
9.5 Puissance dissipée maximale en régime continu	30
9.6 Essais en impulsions	30
9.7 Température de l'élément de remplacement	30
Annexe A Code de couleurs applicable aux éléments de remplacement miniatures	32
Annexe B Exemple de présentation de la caractéristique temps/courant	36
Annexe C (informative) Essais de suivi et de surveillance – Guide pour l'application des principes de l'IECEE 03 (OC-FCS) aux éléments de remplacement miniatures	40
Figure A.1	32
Figure B.1	36
Figure B.2	38
Figure C.1 – Exemple de description de l'élément de remplacement	42
Tableau A.1 – Code de couleurs applicable aux éléments de remplacement miniatures	34
Tableau C.1 – Essais de suivi pour l'option 3	48
Tableau C.2 – Essais de suivi pour l'option 4	50

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope.....	9
2 Object	9
3 Definitions	9
4 General requirements.....	17
5 Standard ratings.....	17
6 Marking	17
7 General notes on tests	19
7.1 Atmospheric conditions for testing	19
7.2 Type tests.....	21
7.3 Fuse-bases for tests	21
7.4 Nature of supply	21
8 Dimensions and construction.....	23
8.1 Dimensions.....	23
8.2 Construction	23
8.3 Terminations.....	23
8.4 Alignment and configuration of terminations.....	23
8.5 Soldered joints.....	23
9 Electrical requirements.....	23
9.1 Voltage drop.....	23
9.2 Time/current characteristic	25
9.3 Breaking capacity	27
9.4 Endurance tests.....	29
9.5 Maximum sustained dissipation	31
9.6 Pulse tests.....	31
9.7 Fuse-link temperature.....	31
Annex A Colour coding for miniature fuse-links	33
Annex B Example for the presentation of the time/current characteristic.....	37
Annex C (informative) Audit testing and surveillance – Guidelines for the application of the principles of IEC 60127-1 (CB-FCS) to miniature fuse-links	41
Figure A.1	33
Figure B.1	37
Figure B.2	39
Figure C.1 – Example of a fuse-link description.....	43
Table A.1 – Colour coding for miniature fuse-links.....	35
Table C.1 – Audit testing for option 3	49
Table C.2 – Audit testing for option 4	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPE-CIRCUIT MINIATURES –

Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60127-1 a été établie par le sous-comité 32C: Coupe-circuit à fusibles miniatures, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Elle constitue la première partie de la CEI 60127.

La présente version consolidée de la CEI 60127-1 est issue de la première édition (1988) [documents 32C(BC)43/32C(BC)46 et 32C(BC)54/32C(BC)56], de son amendement 1 (1999) [documents 32C/221/FDIS et 32C/224/RVD], de son amendement 2 (2002) [documents 32C/322/FDIS et 32C/331/RVD] et du corrigendum de mars 1990.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2 et le corrigendum.

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

- CEI 60062:1974, Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs
- CEI 60257:1968, Ensembles-porteurs pour cartouches de coupe-circuit miniatures
- CEI 60425:1973, Guide pour le choix des couleurs à utiliser pour le marquage des condensateurs et des résistances

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MINIATURE FUSES –

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60127-1 has been prepared by subcommittee 32C: Miniature fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

It forms Part 1 of IEC 60127.

This consolidated version of IEC 60127-1 is based on the first edition (1988) [documents 32C(CO)43/32C(CO)46 and 32C(CO)54/32C(CO)56], its amendment 1 (1999) [documents 32C/221/FDIS and 32C/224/RVD], its amendment 2 (2002) [documents 32C/322/FDIS and 32C/331/RVD] and corrigendum of March 1990.

It bears the edition number 1.2.

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

IEC 60062:1974, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60257:1968, *Fuse-holders for miniature cartridge fuse-links*

IEC 60425:1973, *Guide for the choice of colours to be used for the marking of capacitors and resistors*

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

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 60127 est à subdiviser comme suit:

CEI 60127: *Coupe-circuit miniatures* (titre général)

CEI 60127-1, *Première partie: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-2, *Deuxième partie: Eléments de remplacement à cartouches*

CEI 60127-3, *Troisième partie: Eléments de remplacement subminiatures*

CEI 60127-4, *Quatrième partie: Eléments de remplacement modulaires universels*

CEI 60127-5, *Cinquième partie: Directives pour l'évaluation de la qualité des éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-6, *Sixième partie: Ensembles-porteurs (jusqu'ici CEI 60257)*

CEI 60127-7: (Libre pour d'autres documents)

CEI 60127-8: (Libre pour d'autres documents)

CEI 60127-9, *Neuvième partie: Ensembles-porteurs d'essai et circuits d'essai*

CEI 60127-10, *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.

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 60127 series is thus divided as follows:

IEC 60127: *Miniature fuses* (general title)

IEC 60127-1, *Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60127-2, *Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60127-3, *Part 3: Sub-miniature fuse-links*

IEC 60127-4, *Part 4: Universal modular fuse-links*

IEC 60127-5, *Part 5: Guidelines for quality assessment of miniature fuse-links*

IEC 60127-6, *Part 6: Fuse-holders* (until now IEC 60257)

IEC 60127-7: (Free for further documents)

IEC 60127-8: (Free for further documents)

IEC 60127-9, *Part 9: Test-holders and test-circuits*

IEC 60127-10, *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.

COUPE-CIRCUIT MINIATURES –

Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures

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 60127-6).

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

3.3

élément de remplacement

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

MINIATURE FUSES –

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

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 60127-6).

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 fuse-link

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

3.4

élément de remplacement à fusion enfermée

élément 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

élément de remplacement miniature

élément 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 ne dépasse pas 10 mm

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

3.6

élément de remplacement subminiature

élément 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

élément de remplacement modulaire universel

élément 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

3.12

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

3.4

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 not 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

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

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

Les éléments de remplacement sont considérés constituer une série homogène quand leurs caractéristiques satisfont aux points suivants :

- Les corps sont de mêmes dimensions, de même matériau et de même méthode de fabrication.
- Les capsules ou autres extrémités de fermeture du corps sont de mêmes dimensions, de même matériau et de même méthode de fixation ou de scellement.
- Le cas échéant, la matière de remplissage du corps est du même matériau et assure le même remplissage. Il convient qu'elle soit de la même taille ou bien il est recommandé que toute modification de taille de grain en fonction de son courant assigné soit monotone.
- Les éléments fusibles sont du même matériau avec les mêmes principes de conception et de construction; il est recommandé que toute modification des dimensions de l'élément fusible en fonction de son courant assigné soit monotone.
- La tension assignée est identique.
- Pour les éléments de remplacement à bas pouvoir de coupure, il est nécessaire d'essayer uniquement le pouvoir de coupure assigné le plus élevé de la série homogène.

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

3.19

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

3.15**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

Fuse-links are considered as forming an homogeneous series when the characteristics comply with the following:

- The bodies have the same dimensions, material and method of manufacture.
- The caps or other end closures of the body have the same dimensions, materials and method of attachment and sealing.
- The granular filler, if any, of the body is of the same material and completeness of filling. It should be of the same size or any variation of the grain size with current rating should be monotonous.
- The fuse-elements are of the same material with the same principles of design and construction; any changes of fuse-element dimensions with current rating should be monotonous.
- The rated voltage is the same.
- For low-breaking capacity fuse-links it is only necessary to test the highest rated breaking capacity in an homogeneous 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**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

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

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

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

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

NOTE 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

3.26

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

NOTE 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 60257 (prévue comme CEI 60127-6).

NOTE 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.

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:

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

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

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

NOTE 3 The energy in joules released in 1 Ω of resistance in a circuit protected by a fuse is equal to the value of the operating I^2t expressed in A²s.

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**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

NOTE 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 60257 (projected IEC 60127-6).

NOTE 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 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.

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.

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 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 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.

NOTE 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.

NOTE 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 à 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.

6.4 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.

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.

NOTE 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.

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

6.3 The marking according to 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 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 annex 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 $8,6 \times 10^4$ Pa and $1,06 \times 10^5$ 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 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 (voir 6.1)
- b) Dimensions (voir 8.1)
- c) Construction (voir 8.2)
- d) Chute de tension (voir 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 en 9.1, 9.2.2 et 9.7 ainsi qu'aux articles et paragraphes spécifiés dans les parties subséquentes.
- b) Si, dans les essais de 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 de 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.

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.

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 subclauses:

- a) Marking (see 6.1)
- b) Dimensions (see 8.1)
- c) Construction (see 8.2)
- d) Voltage drop (see 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 9.1, 9.2.2 and 9.7 and such additional clauses and subclauses as specified in subsequent parts.
- b) If in the tests covered by 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 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.

For a.c., the test voltage is of substantially sinewave form with a frequency between 45 Hz and 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 de 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.

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 ± 1 % près et la chute de tension doit être mesurée avec une précision de l'ordre de ± 1 %.

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 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.

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 ± 1 % from the rated current and the accuracy of the voltage drop measurement shall be within a tolerance of ± 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 en 7.1.

La valeur du courant qui traverse l'élément de remplacement doit être réglée à ± 1 % près. La stabilité du courant pendant l'essai doit être maintenue à la valeur réglée à ± 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 ± 5 % lorsqu'elle est inférieure à 10 s et de ± 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.

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 7.1.

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.

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.

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 fonctionner 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 son pouvoir de coupure assigné, conformément aux feuilles de normes particulières dans les parties subséquentes.

La tension de rétablissement doit être comprise entre 1,02 et 1,05¹ fois la tension assignée de l'élément de remplacement et doit être maintenue pendant 30 s après le fonctionnement du fusible.

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

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

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.

La conformité est vérifiée soit par la méthode A, soit par la méthode B.

1) Méthode A (caractéristiques assignées individuelles)

- a) pouvoir de coupure assigné;
- b) 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.

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

2) Méthode B (séries homogènes)

- a) pouvoir de coupure assigné avec un angle de fermeture aléatoire;
- b) les éléments de remplacement doivent être essayés au pouvoir de coupure assigné.

NOTE 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.

NOTE 2 Il convient que la valeur en courant continu soit spécifiée par le constructeur, si elle est requise par le client ou par l'utilisateur.

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.

¹ Cette tolérance peut être dépassée avec l'accord du constructeur.

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 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 annex 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.

The recovery voltage shall be between 1,02 and 1,05¹ 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 breaking capacity test, the current shall be adjusted by changing the series resistance.

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

Compliance is checked by either method A or method B.

1) Method A (individual ratings)

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

2) Method B (homogeneous series)

- a) rated breaking capacity with random closing angle;
- b) fuse-links shall be tested at rated breaking capacity.

NOTE 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.

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

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

¹ This tolerance may be exceeded with the manufacturer's consent.

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 MΩ.

9.3.4 Essais de type pour les éléments de remplacement de séries homogènes

Les éléments de remplacement ayant le plus grand courant assigné doivent être essayés entièrement selon le programme d'essai correspondant au courant assigné maximal d'une série homogène donnée dans les parties subséquentes.

Les éléments de remplacement ayant le plus petit courant assigné doivent être essayés selon le programme d'essai correspondant au courant assigné minimal d'une série homogène donnée dans les parties subséquentes.

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 ± 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.

- c) Enfin, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée de nouveau suivant 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.

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 MΩ.

9.3.4 Type test for fuse-links of homogeneous series

Fuse-links having the largest rated current shall be tested completely according to the relevant testing schedule for the maximum ampere rating of a homogeneous series given in the subsequent parts.

Fuse-links having the smallest rated current shall be tested according to the relevant testing schedule for the minimum ampere rating of a homogeneous series given in the subsequent parts.

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 ± 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) Finally, the voltage drop across the fuse-link is measured again according to 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) 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 à 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:

- 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.
- 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.
- Enfin, la chute de tension dans l'élément de remplacement est mesurée de nouveau suivant 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.

9.7 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.

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

NOTE 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 de 7.3.

- 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 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 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 Fuse-link temperature

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

The temperature rise, as measured at any location on the fuse-link enclosure or fuse-link terminations, shall not exceed 135 K when the fuse-link is tested as follows:

- The initial current shall be as specified in the relevant standard sheet.
- The initial current shall be applied for 15 min.
After the first 15 min, the current shall be increased by 0,1 I_n every 15 min until the fuse-link operates.
- The temperature of the fuse-link shall be measured continuously.
- The point for measuring the temperature shall be the hottest location.

NOTE 1 Due to the difficulty of specifying the location of the hottest point, it should be determined during the initial 15 min.

NOTE 2 A thermocouple or other measuring methods that do not appreciably affect the temperature shall be used to measure the temperature rise.

The test base for mounting and connection of the fuse-link shall be in accordance with 7.3.

Annexe A

Code de couleurs applicable aux éléments de remplacement miniatures

En cas d'utilisation de bandes de couleur ajoutées pour identifier le courant assigné et la caractéristique temps/courant, le système suivant doit être utilisé:

A.1 Les coupe-circuit miniatures spécifiés dans les feuilles de norme particulières sont dotés de quatre bandes de couleur; les trois premières bandes identifient le courant assigné exprimé en milliampères et la dernière bande, plus large, identifie la caractéristique temps/ courant.

A.2 Les bandes de couleur doivent s'étendre au moins sur la demi-circonférence du corps de fusible; elles doivent être régulièrement espacées et bien séparées, comme l'indique la figure A.1.

NOTE Pour les coupe-circuit miniatures transparents, l'espacement des bandes permet toutefois de voir l'élément fusible.

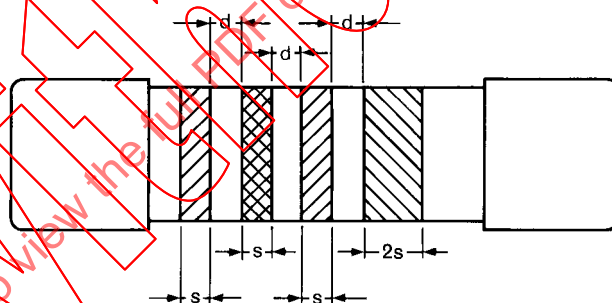
A.3 Les normes de la CEI qui concernent les codes de couleurs, comme les CEI 60062 et CEI 60425, doivent être appliquées dans la mesure du possible.

A.4 Le système de codage coloré du tableau A.1 est à utiliser.

NOTE Dans le tableau A.1, les deux séries R 10 et R 20 sont données avec leurs codes de couleurs correspondants.

Pour une limitation du nombre des bandes de couleur à un minimum, seules les deux premières bandes sont utilisées pour l'identification des deux premiers chiffres.

A.5 Il est recommandé de reporter aussi sur l'emballage le code de couleurs correspondant à son contenu, en plus des prescriptions données en 6.3 de la présente norme.



Les valeurs concernant «d» et «s» seront spécifiées dans les parties subséquentes.

Figure A.1

Annex A

Colour coding for miniature fuse-links

Where colour bands are used for additional identification of the current rating and the time/current characteristics, the following system shall be applied:

A.1 The miniature fuses specified in the relevant standard sheets are provided with four colour bands, the first three identifying the rated current expressed in milliamperes and the last, broader, colour band identifying the time/current characteristics.

A.2 The colour bands shall extend over at least half the circumference of the fuse body and shall be evenly spaced and clearly separated as indicated in figure A.1.

NOTE In the case of transparent miniature fuses, the spacings still allow for the visibility of the fuse element.

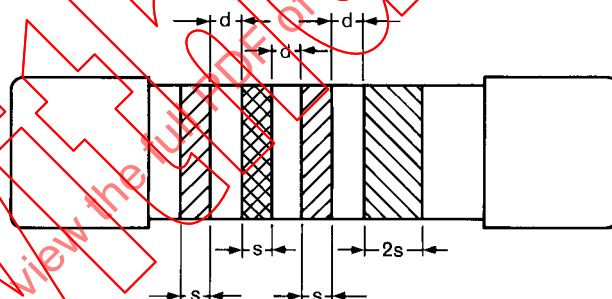
A.3 The IEC standards with regard to colour coding practices, i.e. IEC 60062 and IEC 60425, shall be used as far as applicable.

A.4 The colour code system given in table A.1 shall be used.

NOTE In table A.1, both series R 10 and R 20 are given with their corresponding colour code.

In order to keep the number of colour bands to a minimum, only the first two colour bands are used for identifying the first two digits.

A.5 In addition to the requirements given in 6.3 of this standard, it is recommended to print the relevant colour coding of the contents on the packing also.



940/88

The values for "d" and "s" are given in subsequent parts.

Figure A.1

Tableau A.1 – Code de couleurs applicable aux éléments de remplacement miniatures

Courant assigné mA	Première bande de couleur	Deuxième bande de couleur	Troisième bande		Quatrième bande caractéristique temps/courant
			Couleur	Multiplieur	
25	rouge	vert	noir	10 ⁰	FF (0) = noir
32	orange	rouge	«	10 ⁰	F (2) = rouge
40	jaune	noir	«	10 ⁰	M (4) = jaune
50	vert	noir	«	10 ⁰	T (6) = bleu
56	vert	bleu	«	10 ⁰	TT (8) = gris
63	bleu	orange	«	10 ⁰	
71	violet	brun	«	10 ⁰	
80	gris	noir	«	10 ⁰	
90	blanc	noir	«	10 ⁰	
100	brun	noir	brun	10 ¹	
112	brun	brun	«	10 ¹	
125	brun	rouge	«	10 ¹	
140	brun	jaune	«	10 ¹	
160	brun	bleu	«	10 ¹	
180	brun	gris	«	10 ¹	
200	rouge	noir	«	10 ¹	
224	rouge	rouge	«	10 ¹	
250	rouge	vert	«	10 ¹	
280	rouge	gris	«	10 ¹	
315	orange	brun	«	10 ¹	
355	orange	vert	«	10 ¹	
400	jaune	noir	«	10 ¹	
450	jaune	vert	«	10 ¹	
500	vert	noir	«	10 ¹	
560	vert	bleu	«	10 ¹	
630	bleu	orange	«	10 ¹	
710	violet	brun	«	10 ¹	
800	gris	noir	«	10 ¹	
900	blanc	noir	«	10 ¹	
1 000	brun	noir	rouge	10 ²	
1 120	brun	brun	«	10 ²	
1 250	brun	rouge	«	10 ²	
1 400	brun	jaune	«	10 ²	
1 600	brun	bleu	«	10 ²	
1 800	brun	gris	«	10 ²	
2 000	rouge	noir	«	10 ²	
2 500	rouge	vert	«	10 ²	
3 150	orange	brun	«	10 ²	
4 000	jaune	noir	«	10 ²	
5 000	vert	noir	«	10 ²	
6 300	bleu	orange	«	10 ²	
8 000	gris	noir	«	10 ²	
10 000	brun	noir	orange	10 ³	

= Valeurs de la série R 10.

Bandes de couleur indiquant la valeur assignée fondée sur les deux premiers chiffres de la série R 10/R 20.

Table A.1 – Colour coding for miniature fuse-links

Rated current mA	First band colour	Second band colour	Third band		Fourth band time current characteristic
			Colour	Multiplier	
25	red	green	black	10 ⁰	FF (0) = black
32	orange	red	«	10 ⁰	F (2) = red
40	yellow	black	«	10 ⁰	M (4) = yellow
50	green	black	«	10 ⁰	T (6) = blue
56	green	blue	«	10 ⁰	TT (8) = grey
63	blue	orange	«	10 ⁰	
71	violet	brown	«	10 ⁰	
80	grey	black	«	10 ⁰	
90	white	black	«	10 ⁰	
100	brown	black	brown	10 ¹	
112	brown	brown	«	10 ¹	
125	brown	red	«	10 ¹	
140	brown	yellow	«	10 ¹	
160	brown	blue	«	10 ¹	
180	brown	grey	«	10 ¹	
200	red	black	«	10 ¹	
224	red	red	«	10 ¹	
250	red	green	«	10 ¹	
280	red	grey	«	10 ¹	
315	orange	brown	«	10 ¹	
355	orange	green	«	10 ¹	
400	yellow	black	«	10 ¹	
450	yellow	green	«	10 ¹	
500	green	black	«	10 ¹	
560	green	blue	«	10 ¹	
630	blue	orange	«	10 ¹	
710	violet	brown	«	10 ¹	
800	grey	black	«	10 ¹	
900	white	black	«	10 ¹	
1 000	brown	black	red	10 ²	
1 120	brown	brown	«	10 ²	
1 250	brown	red	«	10 ²	
1 400	brown	yellow	«	10 ²	
1 600	brown	blue	«	10 ²	
1 800	brown	grey	«	10 ²	
2 000	red	black	«	10 ²	
2 500	red	green	«	10 ²	
3 150	orange	brown	«	10 ²	
4 000	yellow	black	«	10 ²	
5 000	green	black	«	10 ²	
6 300	blue	orange	«	10 ²	
8 000	grey	black	«	10 ²	
10 000	brown	black	orange	10 ³	

= R 10 series.

Colour bands indicating rated current based upon first two digits of R 10/R 20 series.

Annexe B

Exemple de présentation de la caractéristique temps/courant

2:1

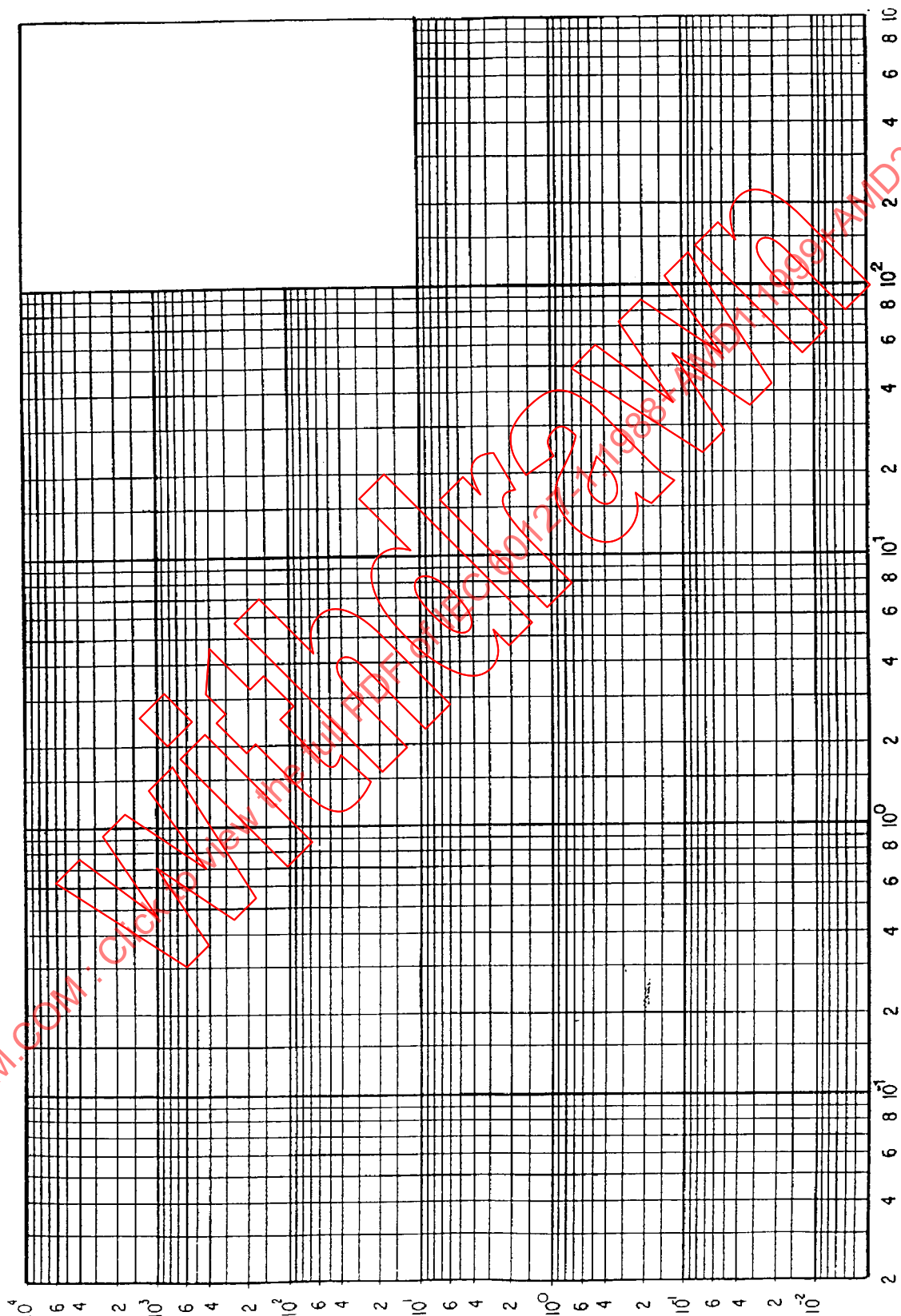


Figure B.1

Annex B

Example for the presentation of the time/current characteristic

2:1

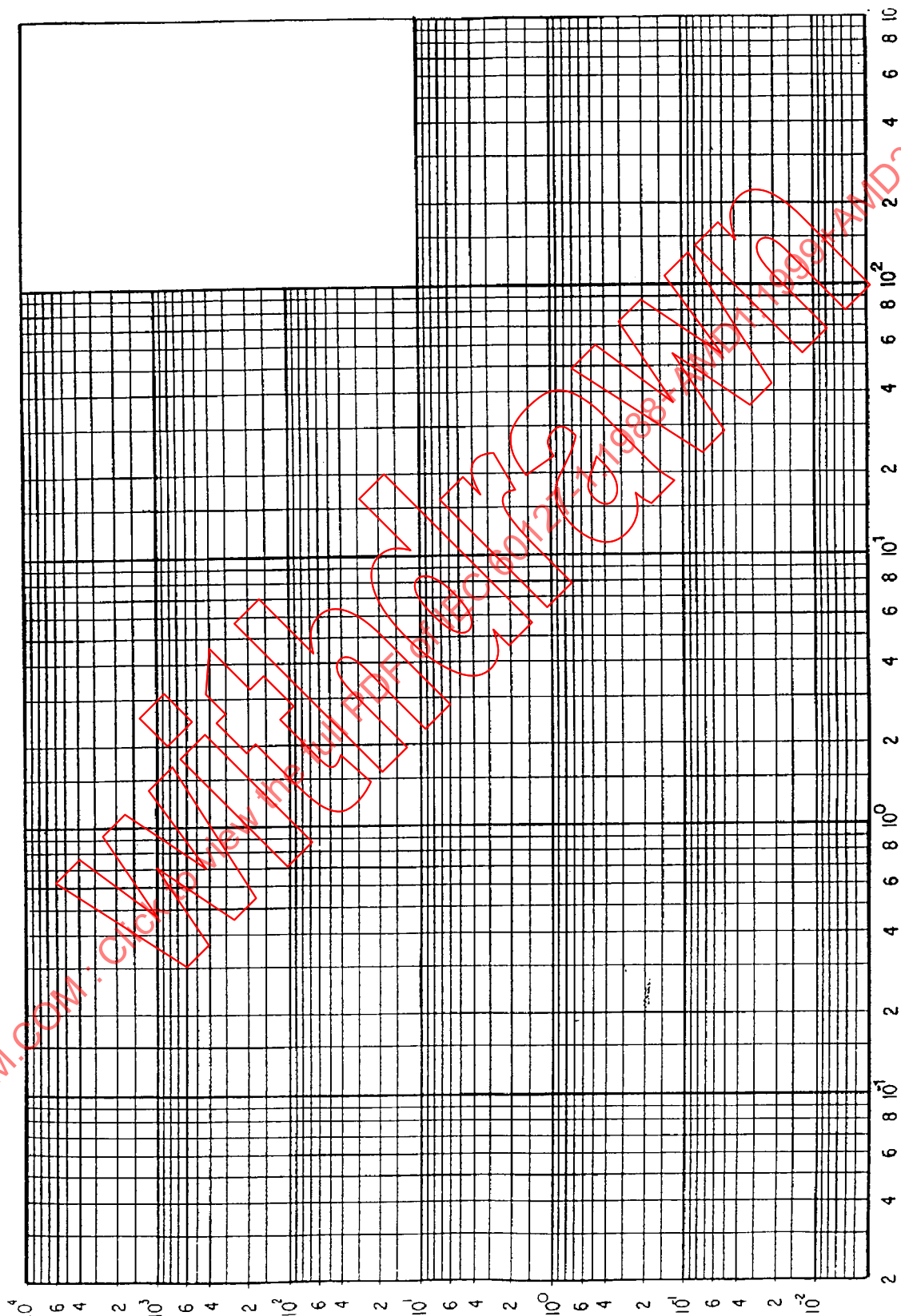


Figure B.1

Exemple de présentation de la caractéristique temps/courant

3:1

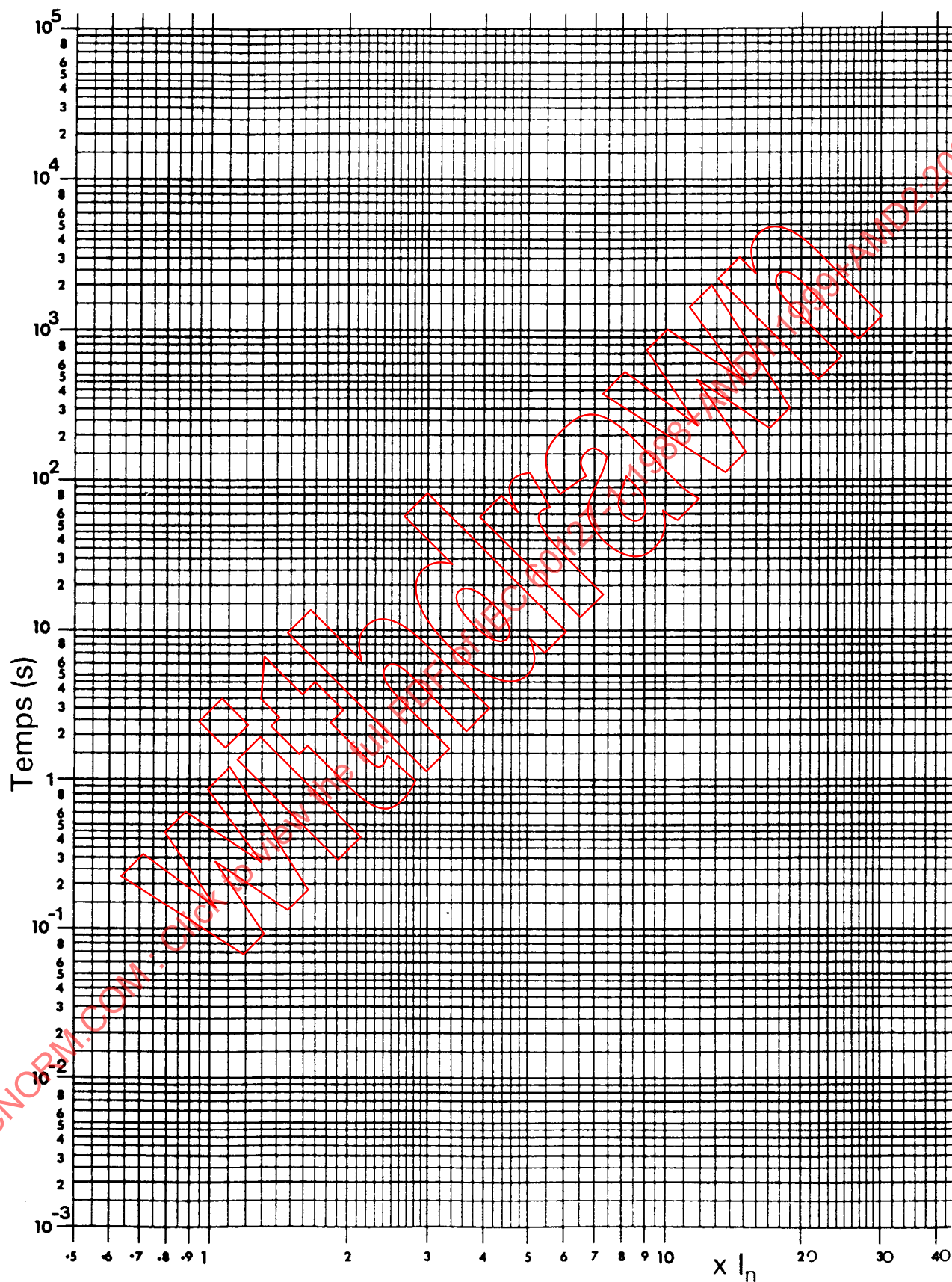


Figure B.2

Example for the presentation of the time/current characteristic

3:1

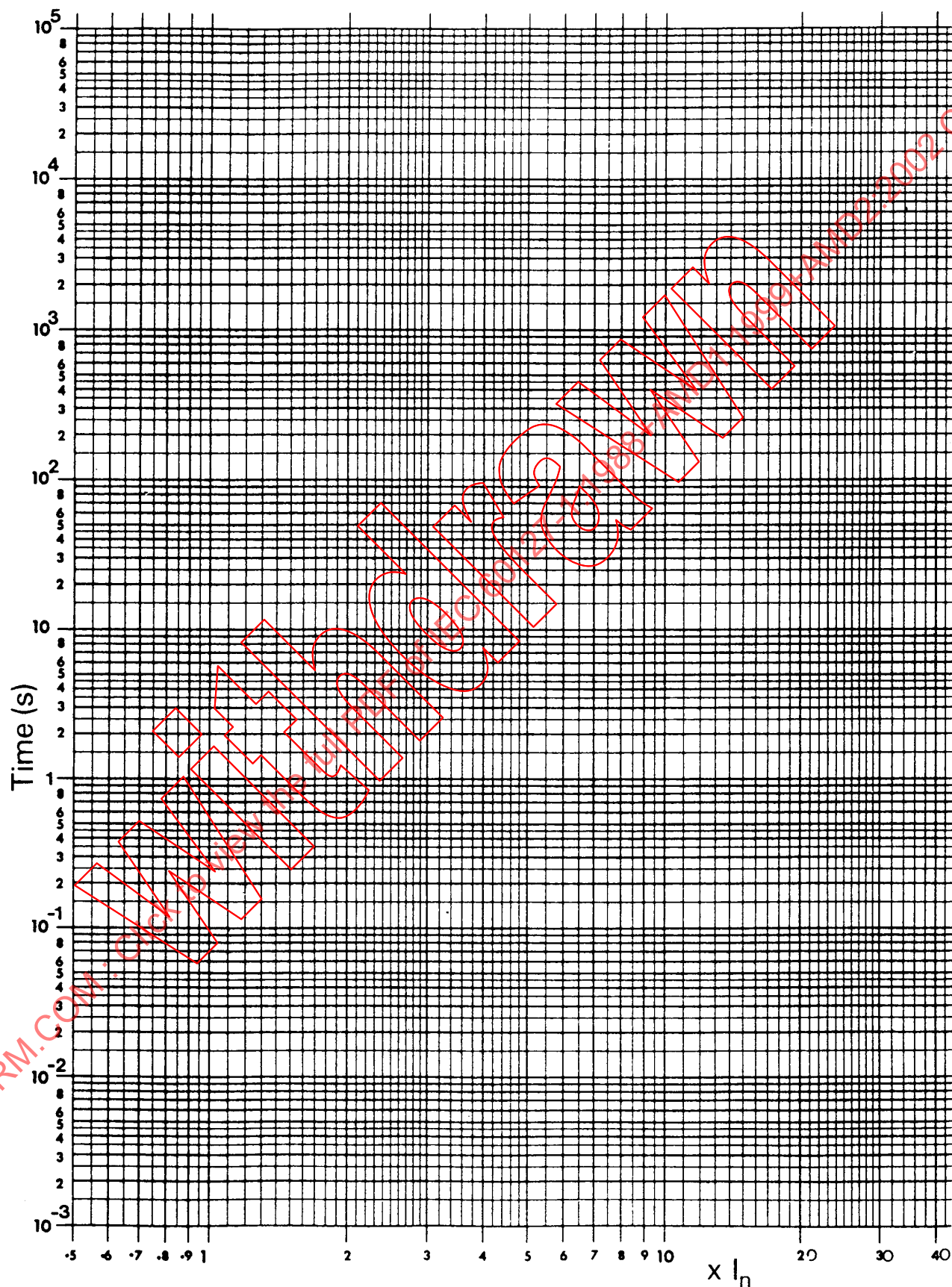


Figure B.2

Annexe C (informative)

Essais de suivi et de surveillance – Guide pour l'application des principes de l'IECEE 03 (OC-FCS) aux éléments de remplacement miniatures

Introduction

Cette annexe contient des instructions pour les essais de suivi et de surveillance des éléments de remplacement. Les essais et contrôles décrits dans la présente annexe sont facultatifs. Cependant, au cas où ils sont effectués, il est essentiel que les prescriptions pour les essais de suivi et de surveillance soient remplies.

C.1 Domaine d'application

Cette annexe décrit les obligations des fabricants d'éléments de remplacement et de l'Organisme National de Certification (ONC) pour les essais de suivi et de surveillance de la fabrication des éléments de remplacement.

Elle couvre la préparation du Rapport d'Evaluation de Conformité et les essais de suivi et de surveillance des éléments de remplacement qui sont considérés comme étant les prescriptions minimales de l'ONC. De tels contrôles, essais et mesures sont mis en oeuvre par l'ONC lors d'un suivi des moyens mis en pratique par le fabricant pour déterminer la conformité de ses produits avec les prescriptions des parties appropriées de la CEI 60127.

C.2 Définitions

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent:

C.2.1 demandeur

la partie qui requiert l'évaluation de la conformité et qui contrôle la fabrication du produit

C.2.2 évaluation de la conformité

toute activité visant à déterminer, directement ou indirectement, que les prescriptions pertinentes sont respectées

[IECEE 03:1995, définition 3.3]

C.2.3 échantillon significatif

échantillon prélevé de telle sorte qu'il soit représentatif d'une série homogène d'éléments de remplacement

C.2.4 Rapport d'Evaluation de Conformité

document contenant les données relatives à l'évaluation de la conformité pour le produit et l'usine, délivré par l'Organisme A au demandeur

[IECEE 03:1995, définition 3.5]

Annex C (informative)

Audit testing and surveillance – Guidelines for the application of the principles of IEC 60127-1 (CB-FCS) to miniature fuse-links

Introduction

This annex contains instructions for audit testing and surveillance of fuse-links. The tests and inspections described in this annex are optional. However, if they are carried out, it is essential that the requirements for audit testing and surveillance are met.

C.1 Scope

This annex describes the obligations of the fuse-link manufacturers and the National Certification Body (NCB) for audit testing and surveillance of fuse-link production.

It covers the preparation of the Conformity Assessment Report and the audit testing and surveillance considered to be the minimum requirements of the NCB. Such inspections, tests, and measures are implemented by the NCB as an audit of the means that the manufacturer exercises to determine the conformance of products with the requirements of the appropriate parts of IEC 60127.

C.2 Definitions

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

C.2.1 applicant

party who requests the conformity assessment, and controls the manufacturing of the product

C.2.2 conformity assessment

any activity concerned with determining directly or indirectly that relevant requirements are fulfilled

[IECEE 03:1995, definition 3.3]

C.2.3 significant sample

sample taken to be representative of a homogeneous series of fuse-links

C.2.4 Conformity Assessment Report

a document containing product and factory conformity assessment information issued by Body A to the applicant

[IECEE 03:1995, definition 3.5]

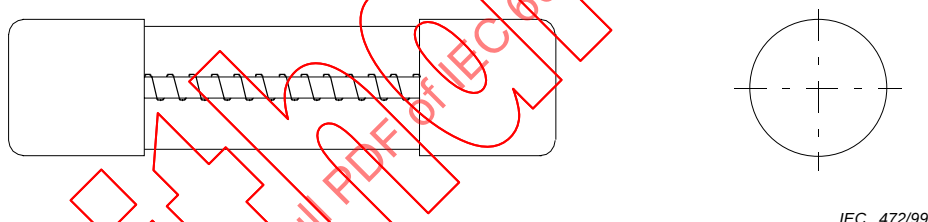
C.3 Rapport d'Evaluation de Conformité

C.3.1 Description du produit

La partie du Rapport d'Evaluation de Conformité décrivant le produit doit identifier uniquement les détails des composants et des dimensions qui ont un impact majeur sur le fonctionnement de l'élément de remplacement. Des exemples de détails qui peuvent être utilisés pour préparer la partie descriptive du Rapport d'Evaluation de Conformité sont les suivants:

- l'élément fusible:** matériau, épaisseur et dessin des dimensions hors tout pour chaque courant assigné;
- la **section relative aux fusibles retardés:** elle définit des termes généraux tels que «à ressort», «élément de soudure», etc. Elle donne des détails sur l'alliage du matériau fusible, les dimensions et d'autres composants importants;
- le **corps:** matériau et épaisseur minimale des parois;
- le **remplissage:** description générique du matériau de remplissage. Taille de grains le cas échéant;
- les **contacts:** matériau et traitement de protection, méthode de fixation et dimensions-clés non couvertes par les prescriptions des dimensions hors tout;
- divers:** description des autres composants qui ont une grande importance dans la conception et le fonctionnement de l'élément de remplacement.

Un exemple de description du produit est donné à la figure C.1.



Eléments de remplacement cylindriques de 20 mm de long et 5 mm de diamètre contenant un élément filaire enroulé en hélice sur un noyau en céramique. L'élément filaire est soudé aux contacts à chaque extrémité du fusible.

- Contacts:** capsules cylindriques aux extrémités d'épaisseur minimale de 0,25 mm, en alliage de cuivre avec ou sans traitement de protection.
- Noyau:** céramique.
- Elément fusible:** élément filaire enroulé sur un noyau qui le supporte.

Courant assigné en ampères:	6,3 A
Diamètre du fil:	0,40 mm
Matériau de base:	alliage de cuivre
Matériau de traitement de surface:	étain
- Matière de remplissage:** sable quartzéux; taille de grains de 100 µm à 300 µm.
- Tube:** verre de 0,50 mm d'épaisseur minimale.
- Divers:** néant.

Figure C.1 – Exemple de description de l'élément de remplacement

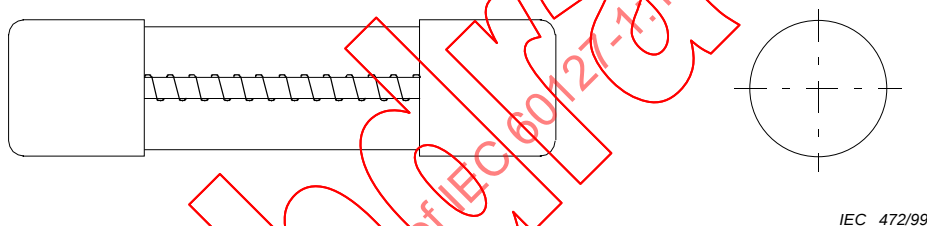
C.3 Conformity Assessment Report

C.3.1 Product description

The part of the Conformity Assessment Report regarding product description shall identify only those details of components and dimensions which have a major impact on the performance of the fuse-link. The following are examples of the type of details which may be used to prepare the descriptive part of the Conformity Assessment Report:

- a) **fuse-element:** material, thickness, and diagram of overall shape for every ampere rating;
- b) **time-delay section:** defines general terms such as spring-loaded, solder slug, etc., gives details on fusing alloy material, dimensions and any other major components;
- c) **body:** material and minimum wall thickness;
- d) **filler:** generic description of filler material; grain size if applicable;
- e) **contacts:** material and plating, method of securement, and key dimensions not covered by overall dimension requirements;
- f) **miscellaneous:** description of other components which have a major impact on the fuse-link design and performance.

An example of product description is included in figure C.1.



Cylindrical fuse-links 20 mm long by 5 mm in diameter containing a wire element helically wound on a ceramic core. The wire element is soldered to the contacts at each end of the fuse.

- a) **Contacts:** cylindrical end caps of plated or unplated copper alloy with a minimum wall thickness of 0,25 mm.
- b) **Core:** ceramic.
- c) **Fuse-element:** wire helically wound on a supporting core.
 Ampere rating: 6,3 A
 Wire diameter: 0,40 mm
 Basic material: copper alloy
 Plating material: tin
- d) **Filler:** quartz sand; grain size 100 µm to 300 µm.
- e) **Tube:** glass with a minimum wall thickness of 0,50 mm.
- f) **Miscellaneous items:** none.

Figure C.1 – Example of a fuse-link description

C.3.2 Identification des échantillons significatifs

Quand on utilise le plan d'échantillonnage réduit, le Rapport d'Evaluation de Conformité doit identifier les échantillons significatifs qui sont nécessaires aux essais, choisis sur la base de leur représentation dans les séries homogènes. Si quelques caractéristiques assignées des éléments de remplacement ne requièrent pas d'essais ou seulement un programme d'essai partiel en fonction des similitudes avec d'autres éléments de remplacement qui sont déjà prévus pour les essais, cela doit être mentionné.

C.4 Utilisation de la norme

Les prescriptions de la CEI 60127-1 et des parties correspondantes doivent être appliquées pour les essais de suivi et de surveillance, sauf quand une information du rapport de l'évaluation de conformité couvre spécifiquement ces prescriptions. Les références spécifiques sont mentionnées dans les tableaux C.1 et C.2.

C.5 Options de programme pour les essais de suivi et de surveillance

Quatre options de programme sont disponibles pour vérifier la capacité du demandeur à fournir des éléments de remplacement qui continuent à satisfaire aux prescriptions de la partie de la CEI 60127 correspondante. Le demandeur doit choisir une de ces options. Les programmes ne sont pas destinés à être combinés bien que différents programmes puissent être choisis pour des séries diverses d'éléments de remplacement.

Option 1: un programme d'essai complet selon la partie de la CEI 60127 correspondante doit être effectué pour tout courant assigné de chaque série d'éléments de remplacement. Le programme complet doit être répété tous les 10 ans selon C.5.1 ci-dessous.

Option 2: un programme d'essai complet selon la partie de la CEI 60127 correspondante doit être effectué pour tout courant assigné de chaque série d'éléments de remplacement. Le programme complet doit être répété tous les 10 ans et le système de contrôle de qualité du demandeur doit être utilisé selon C.5.2 ci-dessous.

Option 3: un programme d'essai utilisant l'approche des séries homogènes (échantillon significatif) doit être effectué selon C.5.3 ci-dessous.

Option 4: un programme d'essai utilisant l'approche des séries homogènes (échantillon significatif) et le système de contrôle qualité du demandeur doit être effectué selon C.5.4 ci-dessous.

Les prescriptions suivantes s'appliquent à chaque option:

- a) le programme des essais de suivi et de surveillance peut être échelonné;
- b) l'ONC doit être responsable des activités de suivi et de surveillance;
- c) le demandeur doit prouver le maintien de la conformité avec les prescriptions de la partie de la CEI 60127 appropriée;
- d) la sélection des échantillons pour les essais de suivi et de surveillance doit se faire au hasard, si possible;
- e) il est recommandé que les échantillons de rechange soient choisis pour les essais de suivi afin de réduire le retard si des essais complémentaires sont nécessaires;

C.3.2 Identification of significant samples

When the reduced sampling plan is used, the Conformity Assessment Report shall identify the significant samples which are necessary for testing, chosen on the basis of their representation of a homogeneous series. If a certain fuse-link rating requires no testing or only a partial test programme due to similarities with another fuse-link which is already scheduled for tests, this shall be noted.

C.4 Use of the standard

The requirements of IEC 60127-1 and the relevant subsequent parts shall be applied for the audit testing and surveillance, except where information in the Conformity Assessment Report specifically overrides these requirements. Specific references are noted in tables C.1 and C.2.

C.5 Audit test and surveillance programme options

Four programme options are available to verify the ability of the applicant to supply fuse-links which continue to meet the requirements of the relevant part of IEC 60127. The applicant shall choose one of these options. The programmes are not intended for combined use, though different programmes may be chosen for different fuse-link series.

Option 1: a complete test programme according to the relevant part of IEC 60127 shall be performed on every ampere rating of each fuse-link series. The complete programme shall be repeated at 10 year intervals according to C.5.1 below.

Option 2: a complete test programme according to the relevant part of IEC 60127 shall be performed on every ampere rating of each fuse-link series. The complete programme shall be repeated at 10 years intervals, and the applicant's quality control system shall be utilized according to C.5.2 below.

Option 3: a test program which uses the homogeneous series (significant sample) approach shall be performed according to C.5.3 below.

Option 4: a test program which uses the homogeneous series (significant sample) approach and the applicant's quality control system shall be performed according to C.5.4 below.

The following points apply to each option:

- a) the scheduling of the audit testing and surveillance may be staggered;
- b) the NCB shall be responsible for surveillance and audit activities;
- c) the applicant shall give proof of continuous conformance with the requirements of the appropriate part of IEC 60127;
- d) the selection of samples for audit testing and surveillance shall be random, if possible;
- e) it is recommended that spare samples be selected for audit testing, in order to reduce the delay if additional tests are needed;

f) utilisation par l'ONC des moyens d'essais d'un fabricant:

- 1) **essais effectués dans les locaux du fabricant (TMP):** les essais peuvent être effectués par le personnel d'un laboratoire d'essais OC dans le laboratoire d'essais du fabricant dans le respect de règles spécifiques ayant pour but de vérifier la conformité aux dispositions applicables du guide ISO/CEI 25 (voir IECEE 02 pour les critères spécifiques à prendre en considération).

L'approbation du laboratoire du fabricant par l'ONC n'est pas nécessaire sous réserve que le laboratoire soit certifié par un organisme certificateur dûment accrédité;

- 2) **essais effectués par le fabricant sous le contrôle d'un ONC (SMT):** les essais peuvent être effectués (entièrement ou en partie) par le laboratoire d'essais du fabricant, pourvu que le laboratoire ait été préalablement agréé par l'ONC dans le respect de règles spécifiques ayant pour but de vérifier la conformité aux dispositions applicables du guide ISO/CEI 25 (voir IECEE 02 pour les critères spécifiques à prendre en considération).

L'approbation du laboratoire du fabricant par l'ONC n'est pas nécessaire sous réserve que le laboratoire soit certifié par un organisme certificateur dûment accrédité.

C.5.1 Essais de suivi et de surveillance – Option 1

C.5.1.1 Essais de suivi

Un programme d'essai complet selon la partie de la CEI 60127 correspondante doit être effectué pour tout courant assigné de chaque série d'éléments de remplacement. Le programme complet doit être répété tous les 10 ans. Ces essais de suivi peuvent être des essais contrôlés, des essais de vérification, des TMP ou des SMT.

C.5.1.2 Surveillance

Les inspections de suivi doivent avoir lieu au moins une fois par an. L'inspection doit examiner que chaque produit correspond à la description du produit faite dans le Rapport d'Evaluation de Conformité.

C.5.2 Essais de suivi et de surveillance – Option 2

C.5.2.1 Obligations supplémentaires de l'ONC

L'ONC doit évaluer le système qualité du fabricant en accord avec l'article 6 de la IECEE 03. De plus, le système qualité du fabricant doit être examiné pour s'assurer qu'il comprend la surveillance détaillée donnée ci-dessous.

C.5.2.2 Obligations supplémentaires du demandeur

Le demandeur doit

- a) avoir un système qualité documenté opérationnel (voir annexe B du guide ISO/CEI 53) qui comprend les preuves du maintien de la conformité aux prescriptions de la partie de la CEI 60127 correspondante;
- b) inclure dans leur système qualité la surveillance détaillée en C.5.2.4.

C.5.2.3 Essais de suivi

Un programme d'essai complet selon la partie de la CEI 60127 correspondante doit être effectué pour tout courant assigné de chaque série d'éléments de remplacement. Le programme complet doit être répété tous les 10 ans. Ces essais de suivi peuvent être des essais contrôlés, des essais de vérification, des TMP ou des SMT.

f) utilization by NCB of manufacturer's test facilities:

- 1) **testing at manufacturer's premises (TMP):** tests may be carried out by the staff of a CB testing laboratory at the manufacturer's test laboratory under specific rules aimed at verifying compliance with the applicable clauses of ISO/IEC Guide 25 (see IECEE 02 for specific guidelines).

Approval by the NCB of the manufacturer's laboratory is not necessary providing the laboratory is currently registered with a duly accredited certification body/registrar;

- 2) **supervised manufacturer's testing (SMT):** tests may be carried out (wholly or in part) by the manufacturer's test laboratory providing it has been previously approved by the NCB under specific rules aimed at verifying compliance with the applicable clauses of ISO/IEC Guide 25 (see IECEE 02 for specific criteria).

Approval by the NCB of the manufacturer's laboratory is not necessary providing the laboratory is currently registered with a duly accredited certification body/registrar.

C.5.1 Audit testing and surveillance – Option 1

C.5.1.1 Audit testing

A complete test programme according to the relevant part of IEC 60127 shall be performed on every ampere rating of each fuse-link series. The complete programme shall be repeated at 10 year intervals. These audit tests may be witness testing, re-testing, TMP, or SMT.

C.5.1.2 Surveillance

Routine inspection shall take place no less than once per year. The inspection shall review each product for consistency with the product description in the Conformity Assessment Report.

C.5.2 Audit testing and surveillance – Option 2

C.5.2.1 Additional obligations of the NCB

The NCB is required to assess the manufacturer's quality system in accordance with clause 6 of IECEE 03. In addition, the manufacturer's quality system shall be reviewed to ensure that it includes the surveillance detailed below.

C.5.2.2 Additional obligations of the applicant

Applicants are required

- a) to have a documented quality system in operation (see annex B of ISO/IEC Guide 53) which includes provisions for continuous conformance with the requirements of the relevant part of IEC 60127;
- b) to include in their quality system the surveillance detailed in C.5.2.4.

C.5.2.3 Audit testing

A complete test programme according to the relevant part of IEC 60127 shall be performed on every ampere rating of each fuse-link series. The complete programme shall be repeated at 10 year intervals. These audit tests may be witness testing, re-testing, TMP, or SMT.