

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Thermal-links – Requirements and application guide

Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-2203-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Thermal-links – Requirements and application guide

Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope and object.....	6
2 Normative references	6
3 Definitions	7
4 General requirements.....	9
5 General notes on tests	9
6 Classification.....	13
7 Marking	13
8 Documentation	14
9 Mechanical requirements.....	14
10 Electrical requirements.....	18
11 Temperature tests	25
12 Resistance to rusting.....	27
13 Manufacturer's validation programme	27
Annex A (normative) Application guide	28
Annex B (normative) Alternative ageing test for thermal-links with T_h greater than 250 °C for use in electric irons.....	29
Annex C (normative) Conductive heat ageing test.....	30
Annex D (informative) Extended holding temperature evaluation.....	34
Annex E (normative) Seal ageing test	36
Annex F (normative) Identification requirements	38
Annex G (informative) Indelibility of markings	39
Figure 1 – Bending/twist test.....	17
Figure C.1 – Typical test fixture assembly.....	32
Figure C.2 – Typical thermal-link test oven	33
Figure D.1 – Typical terminal block support test fixture	35
Figure E.1 – Conditioning time versus oven temperature for proposed temperature index.....	37
Figure G.1 – Apparatus for testing durability of markings	39
Table 1 – Test schedule.....	12
Table 2 – Strength of terminals – Minimum required tensile and thrust test forces	18
Table 3 – Creepage distances and clearances (absolute minimum values)	19
Table 4 – Test voltages for dielectric strength.....	20
Table 5 – Test current for interrupting test	22
Table 6 – Limited short-circuit test capacity	24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**THERMAL-LINKS –
REQUIREMENTS AND APPLICATION GUIDE****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This Consolidated version of IEC 60691 bears the edition number 3.2. It consists of the third edition (2002-12) [documents 32C/321/FDIS and 32C/329/RVD], its amendment 1 (2006-09) [documents 32C/395/FDIS and 32C/400/RVD] and its amendment 2 (2010-02) [documents 32C/425/FDIS and 32C/429/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

International Standard IEC 60691 has been prepared by subcommittee 32C: Miniature fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The ~~basis for this standard is the harmonization of the US national standard UL 1020, fifth edition (withdrawn 2003), which deals with thermal cutoffs/thermal links, has served as a basis for the elaboration of this new edition~~ and IEC 60691, second edition, together with its amendments 1 and 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

INTRODUCTION

Thermal-links, defined as non-resettable devices functioning once only without refunctioning, are widely applied for the thermal protection of equipment in which, under fault conditions, one or more parts may reach hazardous temperatures.

As these devices have several aspects in common with miniature fuse-links and are used for obtaining a comparable degree of protection, this standard has endeavoured to lay down a number of basic requirements for such devices.

THERMAL-LINKS – REQUIREMENTS AND APPLICATION GUIDE

1 Scope and object

This International Standard is applicable to thermal-links intended for incorporation in electrical appliances, electronic equipment and component parts thereof, normally intended for use indoors, in order to protect them against excessive temperatures under abnormal conditions.

NOTE 1 The equipment need not be designed to generate heat.

NOTE 2 The effectiveness of the protection against excessive temperatures logically depends upon the position and method of mounting of the thermal-link, as well as upon the current which it is carrying.

NOTE 3 Attention is drawn to the fact that the external creepage distances and clearances specified in Table 3 may in some cases be smaller than those required by certain appliance or equipment standards. In such cases, additional means should be provided when a thermal-link is mounted in the equipment in order to adjust the creepage distances and clearances to the values required by the relevant equipment standard.

This standard may be applicable to thermal-links for use under conditions other than indoors, provided that the climatic and other circumstances in the immediate surroundings of such thermal-links are comparable with those in this standard.

This standard may be applicable to thermal-links in their simplest forms (e.g. melting strips or wires), provided that molten materials expelled during function cannot adversely interfere with the safe use of the equipment, especially in the case of hand-held or portable equipment, irrespective of its position.

This standard is applicable to thermal-links with a rated voltage not exceeding 690 V a.c. or d.c. and a rated current not exceeding 63 A.

The object of this standard is

- a) to establish uniform requirements for thermal-links,
- b) to define methods of test,
- c) to provide useful information for the application of thermal-links in equipment.

This standard is not applicable to thermal-links used under extreme conditions such as corrosive or explosive atmospheres.

This standard is not applicable to thermal-links to be used in circuits on a.c. with a frequency lower than 45 Hz or higher than 62 Hz.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*
Amendment 1 (2005)

IEC 60085:1984 2004, ~~*Thermal evaluation and classification of*~~ *Electrical insulation – Thermal classification*

~~IEC 60112:2003, Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions~~⁴ *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216-1:2001, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
Amendment 1 (2000)
Amendment 2 (2002)

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-10-2:~~1995~~ 2003, *Fire hazard testing – Part 10-2: ~~Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires – Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test~~ Abnormal heat – Ball pressure test*

IEC 60695-10-3:2002, *Fire hazard testing – Part 10-3: Abnormal heat – Mould stress relief distortion test*

IEC 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*
Amendment 1 (2003)

IEC 60695-11-20:1999, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods*

IEC 60730-1:1999, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2003)

IEC 61210:1993, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

~~UL 1020:1994, Thermal Cutoffs for Use in Electrical Appliances and Components~~

⁴—A fourth edition of IEC 60112, due to be published in 2003, is being prepared.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	41
INTRODUCTION.....	43
1 Domaine d'application et objet.....	44
2 Références normatives.....	44
3 Définitions.....	45
4 Prescriptions générales.....	47
5 Conditions générales d'essais.....	48
6 Classification.....	51
7 Marquage.....	51
8 Documentation.....	52
9 Prescriptions d'ordre mécanique.....	52
10 Prescriptions d'ordre électrique.....	57
11 Essais de température.....	65
12 Protection contre la rouille.....	67
13 Programme de validation du fabricant.....	67
Annexe A (normative) Guide d'application.....	68
Annexe B (normative) Variante d'essai de vieillissement pour les protecteurs thermiques avec T_h plus grand que 250 °C pour utilisation dans les fers électriques.....	69
Annexe C (normative) Essai de vieillissement après exposition à une chaleur conductrice.....	70
Annexe D (informative) Evaluation de la tenue de température étendue.....	75
Annexe E (normative) Essai de vieillissement des enrobages.....	77
Annexe F (normative) Prescriptions d'identification.....	79
Annexe G (informative) Indélébilité du marquage.....	80
Figure 1 – Essai de torsion.....	56
Figure C.1 – Ensemble fixe d'essai typique.....	72
Figure C.2 – Etuve typique d'essai de protecteur thermique.....	74
Figure D.1 – Support typique de bornes d'essai fixes.....	76
Figure E.1 – Temps de conditionnement contre température de l'étuve pour des index de température proposés.....	78
Figure G.1 – Appareil pour vérifier l'indélébilité des marquages.....	80
Tableau 1 – Programme d'essais.....	50
Tableau 2 – Robustesse des bornes – Valeurs des efforts de traction et de poussée minimaux prescrits.....	57
Tableau 3 – Lignes de fuite et distances d'isolement (valeurs minimales absolues).....	58
Tableau 4 – Tensions d'essai pour la rigidité diélectrique.....	60
Tableau 5 – Courant d'essai pour courant de coupure.....	61
Tableau 6 – Pouvoir de l'essai de court-circuit limité.....	64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PROTECTEURS THERMIQUES –
PRESCRIPTIONS ET GUIDE D'APPLICATION****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 60691 porte le numéro d'édition 3.2. Elle comprend la troisième édition (2002-12) [documents 32C/321/FDIS et 32C/329/RVD], son amendement 1 (2006-09) [documents 32C/395/FDIS et 32C/400/RVD] et son amendement 2 (2010-02) [documents 2C/425/FDIS et 32C/429/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme internationale CEI 60691 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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente norme est fondée sur l'harmonisation de la norme nationale américaine, UL 1020, cinquième édition (annulée en 2003), ~~qui traite des coupe-circuit thermiques/protecteurs thermiques, a servi de base à l'élaboration de cette nouvelle édition~~ et de la CEI 60691, deuxième édition, avec ses amendements 1 et 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les protecteurs thermiques, définis comme des dispositifs n'étant pas réutilisables, fonctionnant une seule fois sans réutilisation, sont très employés pour la protection thermique des appareils dans lesquels, lors de fonctionnements anormaux, une ou plusieurs parties peuvent atteindre des températures excessives.

Puisque ces dispositifs possèdent plusieurs points communs avec les fusibles miniatures et qu'ils sont utilisés pour obtenir un niveau de protection comparable, l'effort s'est orienté, dans cette norme, de façon à établir une série de spécifications principales pour de tels composants.

PROTECTEURS THERMIQUES – PRESCRIPTIONS ET GUIDE D'APPLICATION

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux protecteurs thermiques destinés à être incorporés dans les appareils électriques, le matériel électronique et ses composants, normalement utilisés à l'intérieur d'un local, afin de les protéger contre les températures excessives lors de fonctionnement anormal.

NOTE 1 L'appareil peut ne pas être prévu pour produire de la chaleur.

NOTE 2 L'efficacité de la protection contre les températures excessives dépend logiquement de la position et du mode de montage du protecteur thermique ainsi que du courant qui le traverse.

NOTE 3 L'attention est attirée sur le fait que les lignes de fuite et les distances d'isolement extérieures, spécifiées dans le Tableau 3, peuvent dans quelques cas être plus petites que celles exigées par les normes de certains appareils ou équipements. Dans de tels cas, il convient que des moyens supplémentaires soient prévus lorsqu'un protecteur thermique est monté dans l'équipement de façon à ajuster les lignes de fuite et les distances d'isolement aux valeurs exigées par la norme de l'équipement concerné.

Cette norme peut s'appliquer aux protecteurs thermiques utilisés dans d'autres conditions que celles qui sont réunies à l'intérieur d'un local, pourvu que les conditions climatiques ou autres de l'environnement immédiat de tels protecteurs thermiques soient comparables à celles de la présente norme.

Cette norme peut s'appliquer aux protecteurs thermiques dans leurs formes les plus simples (par exemple les lames ou les fils de fusion), pourvu que le matériau fondu, expulsé pendant le fonctionnement, ne soit pas préjudiciable à la sécurité du matériel, particulièrement dans le cas du matériel tenu à la main, ou mobile indépendamment de sa position.

Cette norme est applicable aux protecteurs thermiques dont la tension assignée n'excède pas 690 V en courant alternatif ou en courant continu, et dont le courant assigné n'excède pas 63 A.

La présente norme est destinée

- a) à établir des prescriptions uniformes pour les protecteurs thermiques,
- b) à définir des méthodes d'essai,
- c) à fournir des renseignements utiles pour l'utilisation des protecteurs thermiques dans les appareils.

Cette norme n'est pas applicable aux protecteurs thermiques utilisés dans des conditions extrêmes, telles que des atmosphères corrosives ou explosives.

Cette norme n'est pas applicable aux protecteurs thermiques destinés à être utilisés en courant alternatif avec une fréquence inférieure à 45 Hz ou supérieure à 62 Hz.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

Amendement 1 (2005)

CEI 60085:~~1984~~ 2004, ~~*Evaluation et classification thermiques de l'*~~ *Isolation électrique – Classification thermique*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides* ~~*dans des conditions humides*~~⁴

CEI 60216-1:2001, *Matériels isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

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

Amendement 1 (2000)

Amendement 2 (2002)

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60695-10-2:~~1995~~ 2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: ~~Guide et méthodes d'essai pour la minimalisation des effets de chaleurs anormales sur des produits électrotechniques impliqués dans des feux – Méthode pour vérifier la résistance à la chaleur des produits en matériaux non métalliques au moyen de l'essai à bille~~ Chaleurs anormales – Essai à la bille*

CEI 60695-10-3:2002, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-3: Chaleur anormale – Essai de déformation par réduction des contraintes de moulage*

CEI 60695-11-10:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

Amendement 1 (2003)

CEI 60695-11-20:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-20: Flamme d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W*

CEI 60730-1:1999, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

Amendement 1 (2003)

CEI 61210:1993, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité*

~~UL 1020:1994, *Thermal Cutoffs for Use in Electrical Appliances and Components*~~

⁴ Une quatrième édition de la CEI 60112, prévue pour 2003, est en préparation.

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Thermal-links – Requirements and application guide

Protecteurs thermiques – Prescriptions et guide d'application



CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope and object.....	6
2 Normative references	6
3 Definitions	7
4 General requirements.....	9
5 General notes on tests	9
6 Classification.....	12
7 Marking	12
8 Documentation	13
9 Mechanical requirements.....	13
10 Electrical requirements.....	16
11 Temperature tests	21
12 Resistance to rusting.....	23
13 Manufacturer's validation programme	23
Annex A (normative) Application guide	25
Annex B (normative) Alternative ageing test for thermal-links with T_h greater than 250 °C for use in electric irons.....	26
Annex C (normative) Conductive heat ageing test.....	27
Annex D (informative) Extended holding temperature evaluation.....	31
Annex E (normative) Seal ageing test	33
Annex F (normative) Identification requirements	35
Annex G (informative) Indelibility of markings	36
Figure 1 – Bending/twist test.....	15
Figure C.1 – Typical test fixture assembly.....	29
Figure C.2 – Typical thermal-link test oven	30
Figure D.1 – Typical terminal block support test fixture	32
Figure E.1 – Conditioning time versus oven temperature for proposed temperature index.....	34
Figure G.1 – Apparatus for testing durability of markings	36
Table 1 – Test schedule.....	11
Table 2 – Strength of terminals – Minimum required tensile and thrust test forces	16
Table 3 – Creepage distances and clearances (absolute minimum values)	17
Table 4 – Test voltages for dielectric strength.....	18
Table 5 – Test current for interrupting test	19
Table 6 – Limited short-circuit test capacity	21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**THERMAL-LINKS –
REQUIREMENTS AND APPLICATION GUIDE****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This Consolidated version of IEC 60691 bears the edition number 3.2. It consists of the third edition (2002-12) [documents 32C/321/FDIS and 32C/329/RVD], its amendment 1 (2006-09) [documents 32C/395/FDIS and 32C/400/RVD] and its amendment 2 (2010-02) [documents 32C/425/FDIS and 32C/429/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendments.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

This publication has been prepared for user convenience.

International Standard IEC 60691 has been prepared by subcommittee 32C: Miniature fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The basis for this standard is the harmonization of the US national standard UL 1020, fifth edition (withdrawn 2003), and IEC 60691, second edition, together with its amendments 1 and 2.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Thermal-links, defined as non-resettable devices functioning once only without refunctioning, are widely applied for the thermal protection of equipment in which, under fault conditions, one or more parts may reach hazardous temperatures.

As these devices have several aspects in common with miniature fuse-links and are used for obtaining a comparable degree of protection, this standard has endeavoured to lay down a number of basic requirements for such devices.

THERMAL-LINKS – REQUIREMENTS AND APPLICATION GUIDE

1 Scope and object

This International Standard is applicable to thermal-links intended for incorporation in electrical appliances, electronic equipment and component parts thereof, normally intended for use indoors, in order to protect them against excessive temperatures under abnormal conditions.

NOTE 1 The equipment need not be designed to generate heat.

NOTE 2 The effectiveness of the protection against excessive temperatures logically depends upon the position and method of mounting of the thermal-link, as well as upon the current which it is carrying.

NOTE 3 Attention is drawn to the fact that the external creepage distances and clearances specified in Table 3 may in some cases be smaller than those required by certain appliance or equipment standards. In such cases, additional means should be provided when a thermal-link is mounted in the equipment in order to adjust the creepage distances and clearances to the values required by the relevant equipment standard.

This standard may be applicable to thermal-links for use under conditions other than indoors, provided that the climatic and other circumstances in the immediate surroundings of such thermal-links are comparable with those in this standard.

This standard may be applicable to thermal-links in their simplest forms (e.g. melting strips or wires), provided that molten materials expelled during function cannot adversely interfere with the safe use of the equipment, especially in the case of hand-held or portable equipment, irrespective of its position.

This standard is applicable to thermal-links with a rated voltage not exceeding 690 V a.c. or d.c. and a rated current not exceeding 63 A.

The object of this standard is

- a) to establish uniform requirements for thermal-links,
- b) to define methods of test,
- c) to provide useful information for the application of thermal-links in equipment.

This standard is not applicable to thermal-links used under extreme conditions such as corrosive or explosive atmospheres.

This standard is not applicable to thermal-links to be used in circuits on a.c. with a frequency lower than 45 Hz or higher than 62 Hz.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*
Amendment 1 (2005)

IEC 60085:2004, *Electrical insulation – Thermal classification*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216-1:2001, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

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

Amendment 1 (2000)

Amendment 2 (2002)

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-10-2:2003, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test*

IEC 60695-10-3:2002, *Fire hazard testing – Part 10-3: Abnormal heat – Mould stress relief distortion test*

IEC 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

Amendment 1 (2003)

IEC 60695-11-20:1999, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods*

IEC 60730-1:1999, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

Amendment 1 (2003)

IEC 61210:1993, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	39
INTRODUCTION.....	41
1 Domaine d'application et objet.....	42
2 Références normatives.....	42
3 Définitions.....	43
4 Prescriptions générales.....	45
5 Conditions générales d'essais.....	45
6 Classification.....	48
7 Marquage.....	48
8 Documentation.....	49
9 Prescriptions d'ordre mécanique.....	49
10 Prescriptions d'ordre électrique.....	52
11 Essais de température.....	58
12 Protection contre la rouille.....	59
13 Programme de validation du fabricant.....	59
Annexe A (normative) Guide d'application.....	61
Annexe B (normative) Variante d'essai de vieillissement pour les protecteurs thermiques avec T_h plus grand que 250 °C pour utilisation dans les fers électriques.....	62
Annexe C (normative) Essai de vieillissement après exposition à une chaleur conductrice.....	63
Annexe D (informative) Evaluation de la tenue de température étendue.....	68
Annexe E (normative) Essai de vieillissement des enrobages.....	70
Annexe F (normative) Prescriptions d'identification.....	72
Annexe G (informative) Indélébilité du marquage.....	73
Figure 1 – Essai de torsion.....	51
Figure C.1 – Ensemble fixe d'essai typique.....	65
Figure C.2 – Etuve typique d'essai de protecteur thermique.....	67
Figure D.1 – Support typique de bornes d'essai fixes.....	69
Figure E.1 – Temps de conditionnement contre température de l'étuve pour des index de température proposés.....	71
Figure G.1 – Appareil pour vérifier l'indélébilité des marquages.....	73
Tableau 1 – Programme d'essais.....	47
Tableau 2 – Robustesse des bornes – Valeurs des efforts de traction et de poussée minimaux prescrits.....	52
Tableau 3 – Lignes de fuite et distances d'isolement (valeurs minimales absolues).....	53
Tableau 4 – Tensions d'essai pour la rigidité diélectrique.....	54
Tableau 5 – Courant d'essai pour courant de coupure.....	55
Tableau 6 – Pouvoir de l'essai de court-circuit limité.....	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PROTECTEURS THERMIQUES –
PRESCRIPTIONS ET GUIDE D'APPLICATION**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 60691 porte le numéro d'édition 3.2. Elle comprend la troisième édition (2002-12) [documents 32C/321/FDIS et 32C/329/RVD], son amendement 1 (2006-09) [documents 32C/395/FDIS et 32C/400/RVD] et son amendement 2 (2010-02) [documents 2C/425/FDIS et 32C/429/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à ses amendements.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

Cette publication a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

La Norme internationale CEI 60691 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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente norme est fondée sur l'harmonisation de la norme nationale américaine, UL 1020, cinquième édition (annulée en 2003), et de la CEI 60691, deuxième édition, avec ses amendements 1 et 2.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Les protecteurs thermiques, définis comme des dispositifs n'étant pas réutilisables, fonctionnant une seule fois sans réutilisation, sont très employés pour la protection thermique des appareils dans lesquels, lors de fonctionnements anormaux, une ou plusieurs parties peuvent atteindre des températures excessives.

Puisque ces dispositifs possèdent plusieurs points communs avec les fusibles miniatures et qu'ils sont utilisés pour obtenir un niveau de protection comparable, l'effort s'est orienté, dans cette norme, de façon à établir une série de spécifications principales pour de tels composants.

PROTECTEURS THERMIQUES – PRESCRIPTIONS ET GUIDE D'APPLICATION

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux protecteurs thermiques destinés à être incorporés dans les appareils électriques, le matériel électronique et ses composants, normalement utilisés à l'intérieur d'un local, afin de les protéger contre les températures excessives lors de fonctionnement anormal.

NOTE 1 L'appareil peut ne pas être prévu pour produire de la chaleur.

NOTE 2 L'efficacité de la protection contre les températures excessives dépend logiquement de la position et du mode de montage du protecteur thermique ainsi que du courant qui le traverse.

NOTE 3 L'attention est attirée sur le fait que les lignes de fuite et les distances d'isolement extérieures, spécifiées dans le Tableau 3, peuvent dans quelques cas être plus petites que celles exigées par les normes de certains appareils ou équipements. Dans de tels cas, il convient que des moyens supplémentaires soient prévus lorsqu'un protecteur thermique est monté dans l'équipement de façon à ajuster les lignes de fuite et les distances d'isolement aux valeurs exigées par la norme de l'équipement concerné.

Cette norme peut s'appliquer aux protecteurs thermiques utilisés dans d'autres conditions que celles qui sont réunies à l'intérieur d'un local, pourvu que les conditions climatiques ou autres de l'environnement immédiat de tels protecteurs thermiques soient comparables à celles de la présente norme.

Cette norme peut s'appliquer aux protecteurs thermiques dans leurs formes les plus simples (par exemple les lames ou les fils de fusion), pourvu que le matériau fondu, expulsé pendant le fonctionnement, ne soit pas préjudiciable à la sécurité du matériel, particulièrement dans le cas du matériel tenu à la main, ou mobile indépendamment de sa position.

Cette norme est applicable aux protecteurs thermiques dont la tension assignée n'excède pas 690 V en courant alternatif ou en courant continu, et dont le courant assigné n'excède pas 63 A.

La présente norme est destinée

- a) à établir des prescriptions uniformes pour les protecteurs thermiques,
- b) à définir des méthodes d'essai,
- c) à fournir des renseignements utiles pour l'utilisation des protecteurs thermiques dans les appareils.

Cette norme n'est pas applicable aux protecteurs thermiques utilisés dans des conditions extrêmes, telles que des atmosphères corrosives ou explosives.

Cette norme n'est pas applicable aux protecteurs thermiques destinés à être utilisés en courant alternatif avec une fréquence inférieure à 45 Hz ou supérieure à 62 Hz.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

Amendement 1 (2005)

CEI 60085:2004, *Isolation électrique – Classification thermique*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

CEI 60216-1:2001, *Matériels isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

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

Amendement 1 (2000)

Amendement 2 (2002)

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60695-10-2:2003, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

CEI 60695-10-3:2002, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-3: Chaleur anormale – Essai de déformation par réduction des contraintes de moulage*

CEI 60695-11-10:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

Amendement 1 (2003)

CEI 60695-11-20:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-20: Flamme d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W*

CEI 60730-1:1999, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

Amendement 1 (2003)

CEI 61210:1993, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité*