



IEC 60691

Edition 4.1 2019-01
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Thermal-links – Requirements and application guide

Protecteurs thermiques – Exigences et guide d'application

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-8954-9

**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 – Exigences et guide d'application

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General requirements	10
5 General notes on tests	11
6 Classification.....	13
6.1 Electrical conditions.....	13
6.2 Thermal conditions.....	14
6.3 Resistance to tracking.....	14
7 Marking	14
8 Documentation	15
9 Constructional requirements	15
9.1 General.....	15
9.2 Lead secureness tests	16
9.2.1 General	16
9.2.2 Tensile test.....	16
9.2.3 Thrust test	17
9.2.4 Bending/twist test	17
9.3 Contacts used for the current path	18
9.4 Accessible mounting brackets or metal parts	18
9.5 Insulating materials.....	18
9.6 Resistance to tracking.....	18
9.7 Creepage distances and clearances.....	18
9.8 Temperature and humidity cycle conditioning.....	19
9.9 Terminals and terminations	19
10 Electrical requirements	19
10.1 Dielectric strength.....	19
10.2 Insulation resistance	20
10.3 Interrupting current	21
10.3.1 General	21
10.3.2 Specific conditions.....	21
10.4 Transient overload current	22
10.5 Limited short-circuit test.....	23
10.5.1 General	23
10.5.2 Test method	23
10.5.3 Fuse size (rating).....	23
10.5.4 Compliance	24
11 Temperature tests	24
11.1 General.....	24
11.2 Holding temperature, T_h	24
11.3 Rated functioning temperature, T_f	25
11.4 Maximum temperature limit, T_m	25

11.5	Ageing	25
12	Resistance to rusting	26
13	Manufacturer's validation programme	26
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
C.1	Conductive heat ageing test.....	30
C.2	Method	30
C.3	Ageing	31
C.4	Results	32
C.5	Dielectric strength test	32
C.6	Test oven.....	32
Annex D (informative)	Extended holding temperature evaluation.....	34
D.1	Extended holding temperature conditioning test	34
D.2	Load current interrupt test.....	34
Annex E (normative)	Seal ageing test	36
Annex F (normative)	Identification requirements	38
Annex G (normative)	Indelibility of markings	39
Annex H (normative)	Requirements for thermal-link packaged assemblies	40
Bibliography	43
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.....	13
Table 2	– Strength of leads and terminal parts – Minimum required tensile and thrust test forces.....	17
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	21
Table 6	– Limited short-circuit test capacity	23
Table H.1	– Push and pull force	41
Table H.2	– Minimum nominal cross-sectional area of conductor	42

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 the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60691 edition 4.1 contains the fourth edition (2015-10) [documents 32C/512/FDIS and 32C/515/RVD] and its corrigendum (2016-08), and its amendment 1 (2019-01) [documents 32C/548/FDIS and 32C/559/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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

This fourth edition constitutes a technical revision.

This fourth edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) requirements for thermal-link packaged assemblies;
- b) renew the requirements and definitions for T_h -test;
- c) change starting temperature for interrupt current test;
- d) clarify requirements for marking (packing label);
- e) minimum Proof Tracking Index 175 instead 120.

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

The basis for this standard is the harmonization of the USA national standard, UL 1020, fifth edition (withdrawn 2003), and IEC 60691:1993, together with its Amendment 1:1995 and Amendment 2:2000.

The following differing practices of a less permanent nature exist in the country indicated below:

- Annex C is required to be declared in the USA;
- Annex E is required in the USA, if applicable;
- Annex F is required to be declared in the USA.

In this standard, the following type is used:

- *compliance statements: in italic type.*

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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 document 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 (abnormal) 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

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 is not 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.

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.

Annex H of this standard is applicable to thermal-link packaged assemblies where the thermal-link(s) has already been approved to this standard but packaged in a metallic or non-metallic housing and provided with terminals/wiring leads.

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 objectives of this standard are:

- 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60065:2014, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*
IEC 60112:2003/AMD1:2009

IEC 60127-2:2014, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60216-5:2008, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-12:2010, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*
IEC 60695-2-12:2010/AMD1:2014

IEC 60695-2-13:2010, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*
IEC 60695-2-13:2010/AMD1:2014

IEC 60695-10-2:2014, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60695-11-10:2013, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60730-1:2013, *Automatic electrical controls – Part 1: General requirements*

IEC 61210:2010, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION	48
1 Domaine d'application	49
2 Références normatives	49
3 Termes et définitions	50
4 Exigences générales	52
5 Conditions générales d'essais	53
6 Classification	56
6.1 Conditions électriques	56
6.2 Conditions thermiques	56
6.3 Résistance au cheminement	56
7 Marquage	56
8 Documentation	57
9 Exigences de construction	57
9.1 Généralités	57
9.2 Essais de fixation des conducteurs	59
9.2.1 Généralités	59
9.2.2 Essai d'effort de traction	59
9.2.3 Essai d'effort de poussée	59
9.2.4 Essai de torsion	59
9.3 Contacts utilisés pour le passage du courant	60
9.4 Supports de montage ou parties métalliques accessibles	60
9.5 Matériau isolant	61
9.6 Résistance au cheminement	61
9.7 Lignes de fuite et distances d'isolement	61
9.8 Cycle de conditionnement en température et en humidité	62
9.9 Bornes et raccordements	62
10 Exigences d'ordre électrique	63
10.1 Rigidité diélectrique	63
10.2 Résistance d'isolement	63
10.3 Courant de coupure	64
10.3.1 Généralités	64
10.3.2 Conditions spécifiques	64
10.4 Surcharge en courant pulsé	66
10.5 Essai de court-circuit limité	66
10.5.1 Généralités	66
10.5.2 Méthode d'essai	66
10.5.3 Courant assigné du fusible	67
10.5.4 Conformité	67
11 Essais de température	68
11.1 Généralités	68
11.2 Température de maintien, T_h	68
11.3 Température assignée de fonctionnement, T_f	68
11.4 Température limite maximale, T_m	69

11.5	Vieillissement.....	69
12	Protection contre la rouille.....	70
13	Programme de validation du constructeur.....	70
	Annexe A (normative) Guide d'application.....	72
	Annexe B (normative) Variante d'essai de vieillissement pour les protecteurs thermiques avec T_h supérieure à 250 °C pour utilisation dans les fers électriques.....	73
	Annexe C (normative) Essai de vieillissement après exposition à une chaleur conductrice.....	74
C.1	Essai de vieillissement après exposition à une chaleur conductrice.....	74
C.2	Méthode.....	74
C.3	Vieillissement.....	75
C.4	Résultats.....	76
C.5	Essai de rigidité diélectrique.....	76
C.6	Étuve d'essai.....	76
	Annexe D (informative) Évaluation de la tenue de température étendue.....	79
D.1	Essai de conditionnement de la tenue de température étendue.....	79
D.2	Essai de coupure de courant de charge.....	79
	Annexe E (normative) Essai de vieillissement des joints.....	81
	Annexe F (normative) Exigences d'identification.....	83
	Annexe G (normative) Indélébilité des marquages.....	84
	Annexe H (normative) Exigences relatives aux ensembles conditionnés de protecteurs thermiques.....	85
	Bibliographie.....	88
	Figure 1 – Essai de torsion.....	60
	Figure C.1 – Ensemble fixe d'essai typique.....	76
	Figure C.2 – Étuve typique d'essai de protecteur thermique.....	78
	Figure D.1 – Exemple typique de dispositif d'essai de support de bornes de raccordement.....	80
	Figure E.1 – Temps de conditionnement en fonction de la température de l'étuve pour l'indice de température proposé.....	82
	Figure G.1 – Appareil pour l'essai d'indélébilité des marquages.....	84
	Tableau 1 – Programme d'essai.....	55
	Tableau 2 – Résistance des conducteurs et des bornes de raccordement– Valeurs minimales exigées pour les essais d'efforts de traction et de poussée.....	60
	Tableau 3 – Lignes de fuite et distances d'isolement (valeurs minimales absolues).....	62
	Tableau 4 –Tensions d'essai pour la rigidité diélectrique.....	63
	Tableau 5 – Courant d'essai pour l'essai de coupure.....	64
	Tableau 6 – Essai de limitation du courant de court-circuit.....	67
	Tableau H.1 – Effort de poussée et de traction.....	86
	Tableau H.2 – Section nominale minimale du conducteur.....	87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

IEC 60691 édition 4.1 contient la quatrième édition (2015-10) [documents 32C/512/FDIS et 32C/515/RVD] et son corrigendum (2016-08), et son amendement 1 (2019-01) [documents 32C/548/FDIS et 32C/559/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme Internationale IEC 60691 a été établie par le sous-comité 32C: Coupe-circuits à fusibles miniatures, du comité d'études 32 de l'IEC: Coupe-circuits à fusibles.

Cette quatrième édition constitue une révision technique.

Cette quatrième édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) exigences relatives aux ensembles conditionnés de protecteurs thermiques;
- b) reformulation des exigences et des définitions relatives à l'essai T_h ;
- c) modification de la température initiale pour l'essai de courant de coupure;
- d) clarification des exigences de marquage (étiquette de conditionnement);
- e) Indice de tenue au cheminement minimum égal à 175 au lieu de 120.

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

La présente Norme est établie afin d'harmoniser la norme nationale américaine UL 1020, cinquième édition (annulée en 2003) et l'IEC 60961:1993, ainsi que son Amendement 1:1995 et son Amendement 2:2000.

Les pratiques divergentes suivantes de nature moins permanente existent dans le pays indiqué ci-dessous:

- Aux États-Unis, il est exigé d'indiquer l'Annexe C;
- Aux États Unis, l'Annexe E est exigée, le cas échéant;
- Aux États-Unis, il est exigé d'indiquer l'Annexe F.

Dans la présente norme, le caractère d'imprimerie suivant est utilisé:

- *déclarations de conformité: caractères italiques.*

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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 non réarmables, fonctionnant une seule fois sans réutilisation, sont très employés pour la protection thermique des matériels dans lesquels, lors de conditions de défaut (anormales), une ou plusieurs parties peuvent atteindre des températures dangereuses.

Puisque ces dispositifs possèdent plusieurs points communs avec les éléments de remplacement (fusibles) miniatures et qu'ils sont utilisés pour obtenir un niveau de protection comparable, l'effort s'est orienté, dans la présente Norme, de façon à établir une série d'exigences principales pour de tels dispositifs.

PROTECTEURS THERMIQUES – EXIGENCES ET GUIDE D'APPLICATION

1 Domaine d'application

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 conditions anormales.

NOTE 1 Le matériel n'est pas 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.

La présente 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'entourage immédiat de tels protecteurs thermiques soient comparables à celles de la présente Norme.

La présente 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.

L'Annexe H de la présente Norme s'applique aux ensembles conditionnés de protecteurs thermiques déjà conformes à la présente Norme mais conditionnés dans un boîtier métallique ou non métallique et munis de bornes/conducteurs à fils.

La présente Norme s'applique 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.

Les objectifs de la présente Norme sont les suivants:

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

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

La présente Norme n'est pas applicable aux protecteurs thermiques destinés à être utilisés dans des circuits en courant alternatif avec une fréquence inférieure à 45 Hz ou supérieure à 62 Hz.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60065:2014, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

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

IEC 60112:2003/AMD1:2009

IEC 60127-2:2014, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*

IEC 60216-5:2008, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant*

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60695-2-12:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux*

IEC 60695-2-12:2010/AMD1:2014

IEC 60695-2-13:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

IEC 60695-2-13:2010/AMD1:2014

IEC 60695-10-2:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60695-11-10:2013, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60730-1:2013, *Dispositifs de commande électrique automatiques – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61210:2010, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité*

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Thermal-links – Requirements and application guide

Protecteurs thermiques – Exigences et guide d'application



CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General requirements	10
5 General notes on tests	11
6 Classification.....	13
6.1 Electrical conditions.....	13
6.2 Thermal conditions.....	14
6.3 Resistance to tracking.....	14
7 Marking	14
8 Documentation	15
9 Constructional requirements	15
9.1 General.....	15
9.2 Lead secureness tests	16
9.2.1 General	16
9.2.2 Tensile test.....	16
9.2.3 Thrust test	17
9.2.4 Bending/twist test	17
9.3 Contacts used for the current path	18
9.4 Accessible mounting brackets or metal parts	18
9.5 Insulating materials.....	18
9.6 Resistance to tracking.....	18
9.7 Creepage distances and clearances.....	18
9.8 Temperature and humidity cycle conditioning.....	19
9.9 Terminals and terminations	19
10 Electrical requirements	19
10.1 Dielectric strength.....	19
10.2 Insulation resistance	20
10.3 Interrupting current	21
10.3.1 General	21
10.3.2 Specific conditions.....	21
10.4 Transient overload current	22
10.5 Limited short-circuit test.....	23
10.5.1 General	23
10.5.2 Test method	23
10.5.3 Fuse size (rating).....	23
10.5.4 Compliance	24
11 Temperature tests	24
11.1 General.....	24
11.2 Holding temperature, T_h	24
11.3 Rated functioning temperature, T_f	25
11.4 Maximum temperature limit, T_m	25

11.5	Ageing	25
12	Resistance to rusting	26
13	Manufacturer's validation programme	26
	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
C.1	Conductive heat ageing test.....	30
C.2	Method	30
C.3	Ageing	31
C.4	Results	32
C.5	Dielectric strength test	32
C.6	Test oven.....	32
	Annex D (informative) Extended holding temperature evaluation.....	34
D.1	Extended holding temperature conditioning test	34
D.2	Load current interrupt test.....	34
	Annex E (normative) Seal ageing test	36
	Annex F (normative) Identification requirements	38
	Annex G (normative) Indelibility of markings	39
	Annex H (normative) Requirements for thermal-link packaged assemblies	40
	Bibliography.....	43
	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.....	13
	Table 2 – Strength of leads and terminal parts – Minimum required tensile and thrust test forces.....	17
	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	21
	Table 6 – Limited short-circuit test capacity	23
	Table H.1 – Push and pull force	41
	Table H.2 – Minimum nominal cross-sectional area of conductor	42

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 the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60691 edition 4.1 contains the fourth edition (2015-10) [documents 32C/512/FDIS and 32C/515/RVD] and its corrigendum (2016-08), and its amendment 1 (2019-01) [documents 32C/548/FDIS and 32C/559/RVD].

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

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

This fourth edition constitutes a technical revision.

This fourth edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) requirements for thermal-link packaged assemblies;
- b) renew the requirements and definitions for T_h -test;
- c) change starting temperature for interrupt current test;
- d) clarify requirements for marking (packing label);
- e) minimum Proof Tracking Index 175 instead 120.

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

The basis for this standard is the harmonization of the USA national standard, UL 1020, fifth edition (withdrawn 2003), and IEC 60691:1993, together with its Amendment 1:1995 and Amendment 2:2000.

The following differing practices of a less permanent nature exist in the country indicated below:

- Annex C is required to be declared in the USA;
- Annex E is required in the USA, if applicable;
- Annex F is required to be declared in the USA.

In this standard, the following type is used:

- *compliance statements: in italic type.*

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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 (abnormal) 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

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 is not 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.

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.

Annex H of this standard is applicable to thermal-link packaged assemblies where the thermal-link(s) has already been approved to this standard but packaged in a metallic or non-metallic housing and provided with terminals/wiring leads.

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 objectives of this standard are:

- 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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60065:2014, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*
IEC 60112:2003/AMD1:2009

IEC 60127-2:2014, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60216-5:2008, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-12:2010, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*
IEC 60695-2-12:2010/AMD1:2014

IEC 60695-2-13:2010, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*
IEC 60695-2-13:2010/AMD1:2014

IEC 60695-10-2:2014, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60695-11-10:2013, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60730-1:2013, *Automatic electrical controls – Part 1: General requirements*

IEC 61210:2010, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION	48
1 Domaine d'application	49
2 Références normatives	49
3 Termes et définitions	50
4 Exigences générales	52
5 Conditions générales d'essais	53
6 Classification	56
6.1 Conditions électriques	56
6.2 Conditions thermiques	56
6.3 Résistance au cheminement	56
7 Marquage	56
8 Documentation	57
9 Exigences de construction	57
9.1 Généralités	57
9.2 Essais de fixation des conducteurs	59
9.2.1 Généralités	59
9.2.2 Essai d'effort de traction	59
9.2.3 Essai d'effort de poussée	59
9.2.4 Essai de torsion	59
9.3 Contacts utilisés pour le passage du courant	60
9.4 Supports de montage ou parties métalliques accessibles	60
9.5 Matériau isolant	61
9.6 Résistance au cheminement	61
9.7 Lignes de fuite et distances d'isolement	61
9.8 Cycle de conditionnement en température et en humidité	62
9.9 Bornes et raccordements	62
10 Exigences d'ordre électrique	63
10.1 Rigidité diélectrique	63
10.2 Résistance d'isolement	63
10.3 Courant de coupure	64
10.3.1 Généralités	64
10.3.2 Conditions spécifiques	64
10.4 Surcharge en courant pulsé	66
10.5 Essai de court-circuit limité	66
10.5.1 Généralités	66
10.5.2 Méthode d'essai	66
10.5.3 Courant assigné du fusible	67
10.5.4 Conformité	67
11 Essais de température	68
11.1 Généralités	68
11.2 Température de maintien, T_h	68
11.3 Température assignée de fonctionnement, T_f	68
11.4 Température limite maximale, T_m	69

11.5	Vieillissement.....	69
12	Protection contre la rouille.....	70
13	Programme de validation du constructeur.....	70
	Annexe A (normative) Guide d'application.....	72
	Annexe B (normative) Variante d'essai de vieillissement pour les protecteurs thermiques avec T_h supérieure à 250 °C pour utilisation dans les fers électriques.....	73
	Annexe C (normative) Essai de vieillissement après exposition à une chaleur conductrice.....	74
C.1	Essai de vieillissement après exposition à une chaleur conductrice.....	74
C.2	Méthode.....	74
C.3	Vieillissement.....	75
C.4	Résultats.....	76
C.5	Essai de rigidité diélectrique.....	76
C.6	Étuve d'essai.....	76
	Annexe D (informative) Évaluation de la tenue de température étendue.....	79
D.1	Essai de conditionnement de la tenue de température étendue.....	79
D.2	Essai de coupure de courant de charge.....	79
	Annexe E (normative) Essai de vieillissement des joints.....	81
	Annexe F (normative) Exigences d'identification.....	83
	Annexe G (normative) Indélébilité des marquages.....	84
	Annexe H (normative) Exigences relatives aux ensembles conditionnés de protecteurs thermiques.....	85
	Bibliographie.....	88
	Figure 1 – Essai de torsion.....	60
	Figure C.1 – Ensemble fixe d'essai typique.....	76
	Figure C.2 – Étuve typique d'essai de protecteur thermique.....	78
	Figure D.1 – Exemple typique de dispositif d'essai de support de bornes de raccordement.....	80
	Figure E.1 – Temps de conditionnement en fonction de la température de l'étuve pour l'indice de température proposé.....	82
	Figure G.1 – Appareil pour l'essai d'indélébilité des marquages.....	84
	Tableau 1 – Programme d'essai.....	55
	Tableau 2 – Résistance des conducteurs et des bornes de raccordement– Valeurs minimales exigées pour les essais d'efforts de traction et de poussée.....	60
	Tableau 3 – Lignes de fuite et distances d'isolement (valeurs minimales absolues).....	62
	Tableau 4 –Tensions d'essai pour la rigidité diélectrique.....	63
	Tableau 5 – Courant d'essai pour l'essai de coupure.....	64
	Tableau 6 – Essai de limitation du courant de court-circuit.....	67
	Tableau H.1 – Effort de poussée et de traction.....	86
	Tableau H.2 – Section nominale minimale du conducteur.....	87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

IEC 60691 édition 4.1 contient la quatrième édition (2015-10) [documents 32C/512/FDIS et 32C/515/RVD] et son corrigendum (2016-08), et son amendement 1 (2019-01) [documents 32C/548/FDIS et 32C/559/RVD].

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

La Norme Internationale IEC 60691 a été établie par le sous-comité 32C: Coupe-circuits à fusibles miniatures, du comité d'études 32 de l'IEC: Coupe-circuits à fusibles.

Cette quatrième édition constitue une révision technique.

Cette quatrième édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) exigences relatives aux ensembles conditionnés de protecteurs thermiques;
- b) reformulation des exigences et des définitions relatives à l'essai T_h ;
- c) modification de la température initiale pour l'essai de courant de coupure;
- d) clarification des exigences de marquage (étiquette de conditionnement);
- e) Indice de tenue au cheminement minimum égal à 175 au lieu de 120.

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

La présente Norme est établie afin d'harmoniser la norme nationale américaine UL 1020, cinquième édition (annulée en 2003) et l'IEC 60961:1993, ainsi que son Amendement 1:1995 et son Amendement 2:2000.

Les pratiques divergentes suivantes de nature moins permanente existent dans le pays indiqué ci-dessous:

- Aux États-Unis, il est exigé d'indiquer l'Annexe C;
- Aux États Unis, l'Annexe E est exigée, le cas échéant;
- Aux États-Unis, il est exigé d'indiquer l'Annexe F.

Dans la présente norme, le caractère d'imprimerie suivant est utilisé:

- *déclarations de conformité: caractères italiques.*

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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 non réarmables, fonctionnant une seule fois sans réutilisation, sont très employés pour la protection thermique des matériels dans lesquels, lors de conditions de défaut (anormales), une ou plusieurs parties peuvent atteindre des températures dangereuses.

Puisque ces dispositifs possèdent plusieurs points communs avec les éléments de remplacement (fusibles) miniatures et qu'ils sont utilisés pour obtenir un niveau de protection comparable, l'effort s'est orienté, dans la présente Norme, de façon à établir une série d'exigences principales pour de tels dispositifs.

PROTECTEURS THERMIQUES – EXIGENCES ET GUIDE D'APPLICATION

1 Domaine d'application

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 conditions anormales.

NOTE 1 Le matériel n'est pas 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.

La présente 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'entourage immédiat de tels protecteurs thermiques soient comparables à celles de la présente Norme.

La présente 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.

L'Annexe H de la présente Norme s'applique aux ensembles conditionnés de protecteurs thermiques déjà conformes à la présente Norme mais conditionnés dans un boîtier métallique ou non métallique et munis de bornes/conducteurs à fils.

La présente Norme s'applique 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.

Les objectifs de la présente Norme sont les suivants:

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

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

La présente Norme n'est pas applicable aux protecteurs thermiques destinés à être utilisés dans des circuits en courant alternatif avec une fréquence inférieure à 45 Hz ou supérieure à 62 Hz.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60065:2014, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

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

IEC 60112:2003/AMD1:2009

IEC 60127-2:2014, *Coupe-circuit miniatures – Partie 2: Cartouches*

IEC 60216-5:2008, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 5: Détermination de l'indice d'endurance thermique relatif (RTE) d'un matériau isolant*

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60695-2-12:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux*

IEC 60695-2-12:2010/AMD1:2014

IEC 60695-2-13:2010, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

IEC 60695-2-13:2010/AMD1:2014

IEC 60695-10-2:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60695-11-10:2013, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flamme d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60730-1:2013, *Dispositifs de commande électrique automatiques – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61210:2010, *Dispositifs de connexion – Bornes plates à connexion rapide pour conducteurs électriques en cuivre – Exigences de sécurité*