

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

**60695-11-20**

Première édition  
First edition  
1999-03

---

---

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ  
BASIC SAFETY PUBLICATION

---

---

**Essais relatifs aux risques du feu –**

**Partie 11-20:**

**Flammes d'essai –**

**Méthodes d'essai à la flamme de 500 W**

**Fire hazard testing –**

**Part 11-20:**

**Test flames –**

**500 W flame test methods**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



CODE PRIX  
PRICE CODE

**R**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                    | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                                                                 | 4     |
| INTRODUCTION .....                                                                                                                                                 | 6     |
| Articles                                                                                                                                                           |       |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                                                                      | 10    |
| 2 Références normatives .....                                                                                                                                      | 10    |
| 3 Définitions .....                                                                                                                                                | 12    |
| 4 Principe .....                                                                                                                                                   | 12    |
| 5 Signification de l'essai.....                                                                                                                                    | 14    |
| 6 Appareillage.....                                                                                                                                                | 14    |
| 7 Eprouvettes .....                                                                                                                                                | 18    |
| 8 Méthode d'essai.....                                                                                                                                             | 18    |
| Annexe A (informative) Précision de la méthode d'essai .....                                                                                                       | 34    |
| Bibliographie .....                                                                                                                                                | 36    |
| Figures                                                                                                                                                            |       |
| 1 Essai de combustion pour éprouvettes barreaux .....                                                                                                              | 26    |
| 2 Essai de combustion horizontale pour plaques .....                                                                                                               | 28    |
| 3 Bloc de montage du brûleur .....                                                                                                                                 | 30    |
| 4 Eprouvettes d'essai .....                                                                                                                                        | 32    |
| Tableaux                                                                                                                                                           |       |
| 1 Catégories de combustion 5V .....                                                                                                                                | 22    |
| A.1 Données de précision sur la durée de flamme résiduelle $t_1$ après la cinquième application de la flamme .....                                                 | 34    |
| A.2 Données de précision sur la durée de flamme résiduelle $t_1$ et/ou la durée d'incandescence résiduelle $t_2$ après la cinquième application de la flamme ..... | 34    |

## CONTENTS

|                                                                                                                    | Page |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                                                                     | 5    |
| INTRODUCTION .....                                                                                                 | 7    |
| Clause                                                                                                             |      |
| 1 Scope .....                                                                                                      | 11   |
| 2 Normative references .....                                                                                       | 11   |
| 3 Definitions .....                                                                                                | 13   |
| 4 Principle .....                                                                                                  | 13   |
| 5 Significance of test .....                                                                                       | 15   |
| 6 Apparatus .....                                                                                                  | 15   |
| 7 Specimens .....                                                                                                  | 19   |
| 8 Test method .....                                                                                                | 19   |
| Annex A (informative) Precision of the test method .....                                                           | 35   |
| Bibliography .....                                                                                                 | 37   |
| Figures                                                                                                            |      |
| 1 Vertical burning test for bar specimens .....                                                                    | 27   |
| 2 Horizontal burning test for plates .....                                                                         | 29   |
| 3 Burner mounting block .....                                                                                      | 31   |
| 4 Test specimens .....                                                                                             | 33   |
| Tables                                                                                                             |      |
| 1 5V burning categories.....                                                                                       | 23   |
| A.1 Precision data on the afterflame time $t_1$ after the fifth flame application.....                             | 35   |
| A.2 Precision data on the afterflame time $t_1$ and/or afterglow time $t_2$ after the fifth flame application..... | 35   |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

**Partie 11-20: Flammes d'essai –  
Méthodes d'essai à la flamme de 500 W**

## AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60695-11-20 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu, et par le sous-comité 4: Comportement au feu, du comité technique 61 de l'ISO: Plastiques.

Cette première édition remplace les parties appropriées de la première édition de la CEI 60707, publiée en 1981.

Elle annule et remplace l'ISO 10351 publiée en 1992.

Cette norme a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 89/316/FDIS | 89/327/RVD      |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le contenu du corrigendum de février 2000 a été pris en considération dans cet exemplaire.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

FIRE HAZARD TESTING –**Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 60695-11-20 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing, and by subcommittee 4: Burning behaviour, of ISO technical committee 61: Plastics.

This first edition replaces the pertinent parts of the first edition of IEC 60707, published in 1981.

It cancels and replaces ISO 10351, published in 1992.

This standard has the status of a basic safety standard in accordance with IEC Guide 104.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 89/316/FDIS | 89/327/RVD       |

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

Annex A is for information only.

The contents of the corrigendum of February 2000 have been included in this copy.

## INTRODUCTION

Lorsque l'on envisage d'utiliser les essais de la présente Norme internationale, il est important de distinguer le terme «essai de produit fini» qui désigne un essai d'évaluation des dangers d'incendie sur un produit, une pièce, un composant ou un sous-ensemble terminés, du terme «essai de présélection» qui désigne un essai des caractéristiques de combustion effectué sur un matériau (pièce, composant ou sous-ensemble).

Les essais de présélection effectués sur des matériaux utilisent normalement des éprouvettes ayant une forme normalisée, telles qu'un barreau ou une feuille rectangulaires, et qui sont fréquemment préparées en suivant des modes opératoires de moulage normalisés.

Il faut souligner que les données utilisant les essais de présélection décrits dans la présente norme nécessitent un examen minutieux pour s'assurer de leur pertinence en relation avec l'application projetée et pour éviter un usage impropre et une interprétation erronée. La tenue au feu réelle d'une partie ou d'un produit est affectée par son environnement, par les variables de la conception telles que la forme et la taille, par les techniques de fabrication, par les effets de transfert de chaleur, par le type de source potentielle d'allumage et sa durée d'application. Il est important de garder à l'esprit que ces propriétés peuvent aussi être affectées par un usage normal, une mauvaise utilisation ou une exposition environnementale prévisibles.

Les avantages d'une procédure de présélection sont cités ci-après.

- a) Un matériau qui se comporte plus favorablement qu'un autre lorsqu'il est essayé sous forme d'éprouvette normalisée habituellement se comportera aussi plus favorablement lorsqu'il sera utilisé sous forme d'élément fini dans le produit, dans la mesure où des effets éventuels de synergie sont évités.
- b) Des données concernant les caractéristiques appropriées de combustion peuvent aider à la sélection des matériaux, des composants et des sous-ensembles pendant la phase de conception.
- c) La précision des essais de présélection est habituellement plus élevée, et leur sensibilité peut être supérieure lorsqu'on les compare aux essais de produits finis.
- d) Les essais de présélection peuvent être utilisés dans un processus de prise de décision orienté vers une minimisation des dangers d'incendie. Lorsqu'ils sont applicables à l'estimation de ces dangers, ils peuvent conduire à une réduction du nombre d'essais de produits finis et, par conséquent, à une diminution du temps total d'essai.
- e) Lorsque les prescriptions relatives aux dangers d'incendie ont besoin d'être améliorées rapidement, il est possible de le faire en augmentant la sévérité de l'essai de présélection avant de modifier l'essai de produit fini.
- f) Les degrés et la classification obtenus à partir des résultats de l'essai de présélection peuvent être utilisés pour spécifier une performance minimale de base des matériaux utilisés dans les spécifications du produit.

Il convient de noter que, lorsque les essais de présélection sont utilisés pour remplacer certains essais de produits finis, il est nécessaire d'augmenter la marge de sécurité pour essayer de s'assurer d'une performance satisfaisante du produit fini. Les essais de produits finis peuvent éviter des restrictions dans l'innovation au stade de la conception ou dans le choix économique du matériau imposées par une procédure de présélection. En conséquence, à la suite d'une procédure de présélection, il peut être nécessaire d'effectuer une analyse de la valeur sur le produit fini, afin de ne pas imposer des spécifications au-delà de ce qui est strictement nécessaire.

Pour les produits électrotechniques, la CEI 60695-1-1 indique que le risque d'incendie est présent dans tout circuit électrique sous tension. En ce qui concerne ce risque, l'objectif dans la conception du circuit composant et du matériel et dans le choix du matériau est de réduire la probabilité d'incendie, même dans le cas d'un usage anormal, de mauvais fonctionnement et

## INTRODUCTION

When considering the use of the tests in this International Standard, it is important to distinguish the term “end-product test”, meaning a fire hazard assessment test on a completed product, piece part, component or subassembly, from the term “pre-selection test”, meaning a combustion characteristic test made on a material (piece part, component or subassembly).

Pre-selection tests on materials normally use test pieces that have standardised shapes, such as a rectangular bar or sheet, and are frequently prepared using standardised moulding procedures.

It is emphasized that data using the pre-selection tests given in this standard need careful consideration to ensure their relevance to the intended application and to avoid misuse and erroneous interpretation. The actual fire performance of a part or product is affected by its surroundings, design variables such as shape and size, fabrication techniques, heat transfer effects, the type of potential ignition source and the length of exposure to it. It is important to bear in mind that these properties may also be affected by foreseeable use, abuse and environmental exposure.

The advantages of a pre-selection procedure are listed below.

- a) A material, which reacts more favourably than another when tested as a standard test specimen, will usually also react more favourably when used as a finished part in the product, provided that possible synergistic effects are avoided.
- b) Data concerning relevant combustion characteristics can aid the selection of materials, components and subassemblies during the design stage.
- c) The precision of pre-selection tests is usually higher, and their sensitivity may be superior when compared with end-product tests.
- d) Pre-selection tests may be used in a decision-making process directed to minimize fire hazards. Where applicable for the purpose of fire hazard assessment, they may lead to a reduction in the number of end-product tests, with a consequent reduction in the total testing effort.
- e) When fire hazard requirements need to be upgraded quickly, it may be possible to do this by upgrading the requirements of a pre-selection test before modifying the end-product test.
- f) The grading and classification obtained from the pre-selection test results may be used to specify a basic minimum performance of materials used in product specifications.

It should be noted that, when pre-selection testing is used to replace some of the end-product testing, it is necessary to fix an increased margin of safety in an attempt to ensure satisfactory performance of the end-product. End-product testing may avoid restrictions in innovative design and in economic material selection imposed by a pre-selection procedure. Consequently, following a pre-selection procedure, it may be necessary to implement a value analysis on the end-product, in order not to overspecify the product beyond what is strictly needed.

For electrotechnical products, IEC 60695-1-1 indicates that the risk of fire is present in any electrical circuit which is energized. With regard to this risk, the objective of component circuit and equipment design, and of the choice of materials is to reduce the likelihood of fire, even in the event of foreseeable abnormal use, malfunction or failure. The practical aim is to prevent

de défaillance prévisibles. Le but pratique est d'empêcher l'allumage dû aux parties sous tension, mais également, si un allumage et un feu se produisent, de circonscrire le feu de préférence à l'intérieur de l'enceinte du produit électrotechnique.

La meilleure méthode pour essayer les produits électrotechniques par rapport aux dangers d'incendie est de reproduire exactement les conditions rencontrées dans la pratique. Dans la plupart des cas cela n'est pas possible. En conséquence, pour des raisons pratiques, la meilleure façon d'essayer des produits électrotechniques par rapport aux dangers d'incendie est de simuler d'aussi près que possible les effets réels rencontrés dans la pratique.

La CEI 60695-1-3 stipule qu'une présélection peut être faite sur la base d'essais spécifiés et par l'utilisation de spécifications de la résistance au feu requise et des caractéristiques de combustion correspondantes. Elle expose aussi les lignes directrices pour établir un rapport entre la fonction spécifique du produit électrotechnique, de ses sous-ensembles et de ses parties, d'une part, et les propriétés des matériaux déterminées par les essais, d'autre part, et pour démontrer la signification et les limitations d'une telle procédure de présélection.

L'ISO/TR 10840 résume les problèmes spécifiques associés aux essais au feu des plastiques, qu'il convient de prendre en compte dans l'évaluation et l'interprétation des résultats.



ignition due to the electrically energized part but, if ignition and fire occur, to control the fire, preferably within the bounds of the enclosure of the electrotechnical product.

The best method for testing electrotechnical products with regard to fire hazards is to duplicate exactly the conditions occurring in practice. In most instances this is not possible. Accordingly, for practical reasons, the testing of electrotechnical products with regard to fire hazard is best conducted by simulating as closely as possible the actual effects occurring in practice.

IEC 60695-1-3 provides that pre-selection may be made on the basis of specified tests and by the use of specifications of the necessary resistance to fire and related combustion characteristics. It also outlines guidance that is intended to relate the specific function of the electrotechnical product, its subassemblies and its parts to the tested properties of materials, and to demonstrate the significance and the limitations of such a pre-selection procedure.

ISO/TR 10840 summarises specific problems associated with the fire testing of plastics, which should be taken into account when assessing and interpreting test results.

## ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

### Partie 11-20: Flammes d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 spécifie un mode opératoire de criblage à petite échelle en laboratoire pour comparer la réaction au feu relative d'éprouvettes faites de plastiques ou autres matériaux non métalliques ainsi que leur résistance au transpercement, lorsque ces éprouvettes sont exposées à une source d'allumage à flamme de puissance nominale 500 W. Cette méthode s'applique aux matériaux solides et aux matériaux plastiques alvéolaires ayant une masse volumique apparente supérieure ou égale à 250 kg/m<sup>3</sup>, déterminée conformément à l'ISO 845. Elle ne s'applique pas aux matériaux minces qui se rétractent devant la flamme appliquée sans s'allumer; pour ces matériaux il convient d'utiliser l'ISO 9773.

La méthode d'essai décrite a pour but de caractériser la performance des matériaux, par exemple pour des besoins de contrôle de qualité, et n'a pas pour but d'évaluer le comportement au feu des matériaux de construction ou d'équipements installés dans les bâtiments. Cette méthode d'essai peut être utilisée pour la présélection d'un matériau, sous réserve que des résultats acceptables soient obtenus sur une épaisseur d'éprouvette égale à la plus petite épaisseur utilisée dans l'application. Les résultats obtenus fournissent des informations sur le comportement des matériaux plastiques en service, mais ne peuvent jamais par eux-mêmes assurer la sécurité en service.

NOTE – Les résultats d'essai sont influencés par les composants des matériaux, comme les pigments, les charges et les ignifuges, et par des propriétés telles que la direction d'anisotropie et la masse moléculaire.

La présente méthode d'essai fournit un système de classification (voir 8.4) qui peut être utilisé pour l'assurance de qualité ou la présélection des matériaux constitutifs des produits.

#### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60695. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60695 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur aiguille*

CEI 60695-11-3, — *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-3: Flammes d'essai – Flammes de 500 W: Appareillages et méthodes d'essai de vérification* <sup>1)</sup>

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

---

<sup>1)</sup> A publier.

## **FIRE HAZARD TESTING –**

### **Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods**

#### **1 Scope**

This part of IEC 60695 specifies a small-scale laboratory screening procedure for comparing the relative burning behaviour of specimens made from plastics and other non-metallic materials, as well as their resistance to burn-through when exposed to a flame ignition source of 500 W nominal power. This method is applicable to both solid materials and cellular plastic materials having an apparent density of 250 kg/m<sup>3</sup> or greater when determined in accordance with ISO 845. It does not apply to thin materials that shrink away from the applied flame without igniting, for which ISO 9773 should be used.

The test method described is intended to characterize material performance, for example for quality-control purposes, and is not intended to assess the behaviour to fire of building materials or furnishings. It may be used for the pre-selection of a material, provided that positive results are obtained at a thickness which equals the smallest thickness used in the application. The results obtained provide some information about the behaviour of plastic materials in service, but can never by themselves assure safe performance in service.

NOTE – Test results are influenced by material components, e.g. pigments, fillers, and fire retardants, and properties such as the direction of anisotropy and the molecular mass.

This test method provides a classification system (see 8.4) which may be used for quality assurance or the pre-selection of component materials of products.

#### **2 Normative references**

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60695. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60695 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 60695-11-3, — *Fire hazard testing – Part 11-3: Test flames – 500 W flames: Apparatus and confirmational test methods* <sup>1)</sup>

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

---

<sup>1)</sup> To be published.

Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

Guide ISO/IEC 51:1990, *Principes directeurs pour inclure dans les normes les aspects liés à la sécurité*

ISO 291:1997, *Plastiques – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 293:1986, *Plastiques – Moulage par compression des éprouvettes en matières thermo-plastiques*

ISO 294 (toutes les parties), *Plastiques – Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques*

ISO 295:1991, *Plastiques – Moulage par compression des éprouvettes en matières thermodurcissables*

ISO 845:1988, *Caoutchoucs et plastiques alvéolaires – Détermination de la masse volumique apparente*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51:1990, *Guidelines for the inclusion of safety aspects in standards*

ISO 291:1997, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 293:1986, *Plastics – Compression moulding test specimens of thermoplastic materials*

ISO 294 (all parts), *Plastics – Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials*

ISO 295:1991, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermosetting materials*

ISO 845:1988, *Cellular plastics and rubbers – Determination of apparent (bulk) density*