

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

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

**Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 11-20: Flammes d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2003 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Fire hazard testing –

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

Essais relatifs aux risques du feu –

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
4 Principe	14
5 Signification de l'essai	16
6 Appareillage	16
7 Epreuves	20
8 Méthode d'essai	22
Annexe A (informative) Précision de la méthode d'essai	36
Bibliographie	38
Figure 1 – Essai de combustion verticale pour épreuves barreaux	28
Figure 2 – Essai de combustion horizontale pour plaques	30
Figure 3 – Bloc de montage du brûleur – Exemple	32
Figure 4 – Epreuves d'essai	34
Tableau 1 – Catégories de combustion 5V	26
Tableau A.1 – Données de précision sur la durée de flamme résiduelle t_1 après la cinquième application de la flamme	36
Tableau A.2 – Données de précision sur la durée de flamme résiduelle t_1 et/ou d'incandescence résiduelle t_2 après la cinquième application de la flamme	36

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	15
4 Principle	15
5 Significance of test	17
6 Apparatus	17
7 Specimens	21
8 Test method	23
Annex A (informative) Precision of the test method	37
Bibliography	39
Figure 1 – Vertical burning test for bar specimens	29
Figure 2 – Horizontal burning test for plates	31
Figure 3 – Burner mounting block – Example	33
Figure 4 – Test specimens	35
Table 1 – 5V burning categories	27
Table A.1 – Precision data on the afterflame time t_1 after the fifth flame application	37
Table A.2 – Precision data on the afterflame time t_1 and/or afterglow time t_2 after the fifth flame application	37

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 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 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 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 norme a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

La présente version consolidée de la CEI 60695-11-20 comprend la première édition (1999) [documents 89/316/FDIS et 89/327/RVD], son amendement 1 (2003) [documents 89/588/FDIS et 89/597/RVD] et son corrigendum de février 2000.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

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

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, 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

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

This consolidated version of IEC 60695-11-20 consists of the first edition (1999) [documents 89/316/FDIS and 89/327/RVD], its amendment 1 (2003) [documents 89/588/FDIS and 89/597/RVD] and the corrigendum of February 2000.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 1 ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60695-11-20:1999+AMD1:2003 CSV

Withdrawn

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annex A is for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 1 will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60695-11-20:1999+AMD1:2003 CSV

Withdrawn

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.

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.

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 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.

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 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.

Withd
IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60695-11-20 © IEC:1999+A1:2003 CSV

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/m³, 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 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 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*¹⁾

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*

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*

¹⁾ 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/m³ 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 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 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*¹⁾

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

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*

¹⁾ To be published.

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

ISO 293:1986, *Plastiques – Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques*

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*

ISO 9773:1998, *Plastiques – Détermination du comportement au feu d'éprouvettes minces verticales souples au contact d'une petite flamme comme source d'allumage*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60695, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

flamme résiduelle

persistance de flamme sur un matériau, dans des conditions d'essai spécifiées, après retrait de la source d'allumage

3.2

durée de flamme résiduelle t_1

temps pendant lequel une flamme résiduelle persiste

3.3

incandescence résiduelle

combustion avec incandescence d'un matériau, dans des conditions d'essai spécifiées, persistant après la disparition des flammes ou, s'il n'y a pas de flammes, après retrait de la source d'allumage

3.4

durée d'incandescence résiduelle t_2

temps pendant lequel une incandescence résiduelle persiste

3.5

transpercement

trou produit par la flamme d'essai dans les éprouvettes en forme de plaques

4 Principe

La méthode exige l'utilisation de deux configurations d'éprouvettes pour caractériser la tenue du matériau. Des éprouvettes en forme de barreaux rectangulaires (voir 8.2) sont utilisées pour évaluer l'allumabilité et la durée de combustion, tandis que des éprouvettes en forme de plaques (voir 8.3) sont utilisées pour évaluer la résistance du matériau au transpercement.

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*

ISO 9773:1998, *Plastics – Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60695, the following definitions apply.

3.1

afterflame

persistence of flaming of a material, under specified test conditions, after the ignition source has been removed

3.2

afterflame time t_1

length of time during which an afterflame persists

3.3

afterglow

persistence of glowing of a material, under specified test conditions, after cessation of flaming or, if no flaming occurs, after the ignition source has been removed

3.4

afterglow time t_2

length of time during which an afterglow persists

3.5

burn-through

hole produced by the test flame in the plate specimen

4 Principle

This method requires the use of two specimen configurations to characterize material performance. Rectangular bar-shaped specimens (see 8.2) are used to assess ignitability and burning time, while square plate specimens (see 8.3) are used to assess the resistance of the material to burn-through.

5 Signification de l'essai

5.1 Les essais effectués sur un matériau dans les conditions spécifiées peuvent être de grande utilité pour comparer la réaction au feu relative de différents matériaux, pour contrôler les procédés de fabrication, ou pour évaluer tout changement dans les caractéristiques de combustion. Les résultats obtenus par cette méthode dépendent de la forme, de l'orientation et de l'environnement entourant l'éprouvette, ainsi que des conditions d'allumage.

NOTE Les résultats obtenus avec cette méthode, et avec les essais de combustion horizontale (HB) et de combustion verticale (V) spécifiés dans la CEI 60695-11-10 ne sont pas équivalents, parce que la flamme d'essai est approximativement 10 fois plus sévère.

5.2 Les résultats obtenus suivant la présente norme ne doivent pas être utilisés seuls pour décrire ou évaluer les dangers d'incendie présentés par un matériau particulier ou par une forme particulière dans des conditions de feu réelles. L'évaluation des dangers d'incendie requiert la prise en considération de facteurs tels que la contribution des combustibles, l'intensité de la combustion (débit calorifique), les produits de combustion et les facteurs environnementaux, y compris l'intensité de la source, l'orientation du matériau exposé et les conditions de ventilation.

5.3 La réaction au feu mesurée par cette méthode d'essai est affectée par des facteurs tels que la masse volumique, une quelconque anisotropie du matériau et l'épaisseur de l'éprouvette.

5.4 Certaines éprouvettes peuvent se rétracter ou se déformer sous l'effet de la flamme appliquée sans s'allumer. Dans ce cas, des éprouvettes additionnelles seront requises pour obtenir des essais valides.

5.5 La réaction au feu de certains matériaux plastiques peut changer dans le temps. Par conséquent, il est judicieux de faire des essais avant et après vieillissement suivant un mode opératoire approprié. Le conditionnement préférentiel en étuve doit être de sept jours à $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Cependant, d'autres durées et d'autres températures de vieillissement peuvent être utilisées par accord entre les parties intéressées et doivent être notées dans le rapport d'essai.

6 Appareillage

L'appareillage doit être composé des éléments indiqués ci-dessous.

6.1 Hotte de laboratoire/sorbonne

La hotte de laboratoire/sorbonne doit avoir un volume intérieur d'au moins $0,75\text{ m}^3$. La sorbonne doit permettre l'observation des essais en cours et doit être sans courant d'air, tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette durant la combustion. Les surfaces intérieures de la hotte doivent être de couleur sombre. Lorsqu'un photomètre est positionné à la place de l'éprouvette, en faisant face à l'arrière de la sorbonne, le niveau de lumière enregistré doit être inférieur à 20 lx . Pour des raisons de sécurité et de commodité, il est souhaitable que cette enceinte (qui peut être complètement close) soit pourvue d'un dispositif d'extraction, tel qu'un ventilateur, pour enlever les produits de combustion, qui peuvent être toxiques. Le dispositif d'extraction doit être arrêté pendant l'essai et remis en service immédiatement après l'essai pour enlever les effluents du feu. Un clapet antiretour peut être nécessaire.

NOTE Il a été jugé utile de placer un miroir dans la sorbonne pour avoir une vue arrière de l'éprouvette.

5 Significance of test

5.1 Tests made on a material under the conditions specified can be of considerable value when comparing the relative burning behaviour of different materials, controlling manufacturing processes, or assessing any change in burning characteristics. The results obtained from this method are dependent on the shape, orientation and environment surrounding the specimen, and on the conditions of ignition.

NOTE The results obtained with this method and with the horizontal burning (HB) and vertical burning (V) tests specified in IEC 60695-11-10 are not equivalent because the test flame is approximately 10 times more severe.

5.2 Results obtained in accordance with this standard shall not be used alone to describe or appraise the fire hazard presented by a particular material or shape under actual fire conditions. Assessment for fire hazard requires consideration of such factors as fuel contribution, intensity of burning (rate of heat release), products of combustion and environmental factors, including the intensity of source, orientation of exposed material and ventilation conditions.

5.3 Burning behaviour, as measured by this test method, is affected by such factors as density, any anisotropy of the material and the thickness of the test specimen.

5.4 Certain materials may shrink from or be distorted by the applied flame without igniting. In this event, additional test specimens will be required to obtain valid tests.

5.5 The burning behaviour of some plastic materials may change with time. It is accordingly advisable to make tests before and after ageing using an appropriate procedure. The preferred oven conditioning shall be seven days at $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. However, other ageing times and temperatures may be used by agreement between the interested parties, and shall be noted in this test report.

6 Apparatus

The apparatus shall be composed of the elements listed below.

6.1 Laboratory fumehood/chamber

The fumehood/chamber shall have an inside volume of at least $0,75\text{ m}^3$. The chamber shall permit observation of tests in progress and shall be draught-free, whilst allowing normal thermal circulation of air past the test specimen during burning. The inside surfaces of the chamber shall be of a dark colour. When a light meter, facing towards the rear of the chamber, is positioned in place of the test specimen, the recorded light level shall be less than 20 lx. For safety and convenience, it is desirable that this enclosure (which can be completely closed) be fitted with an extraction device, such as an exhaust fan, to remove products of combustion which may be toxic. The extraction device shall be turned off during the test and turned on immediately after the test to remove the fire effluents. A positive closing damper may be needed.

NOTE Placing a mirror in the chamber, to provide a rear view of the test specimen, has been found useful.

6.2 Brûleur de laboratoire

Le brûleur de laboratoire doit être conforme à la CEI 60695-11-3, flammes A, B, C ou D.

NOTE L'ISO 10093 décrit le brûleur comme source d'allumage P/PF2 et P/PF4 (500 W).

6.3 Support réglable

Le support réglable doit avoir des pinces réglables ou un dispositif équivalent, pour mettre les éprouvettes en position.

6.4 Dispositif de chronométrage

Le dispositif de chronométrage doit avoir une résolution de 0,5 s au moins.

6.5 Echelle de mesure

L'échelle de mesure doit être graduée en millimètres.

6.6 Chambre de conditionnement

La chambre de conditionnement doit pouvoir être maintenue à une température de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et à une humidité relative de $50\% \pm 5\%$.

6.7 Micromètre

Le micromètre doit avoir une résolution de 0,01 mm au moins.

6.8 Chambre de dessiccation

La chambre de dessiccation doit contenir du chlorure de calcium anhydre ou autre agent séchant pouvant être maintenu à une température de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et à une humidité relative ne dépassant pas 20 %.

6.9 Etuve à circulation d'air

L'étuve à circulation d'air doit maintenir une température de conditionnement de $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, sauf indication contraire dans la spécification particulière, tout en fournissant au moins cinq renouvellements d'air par heure.

6.10 Coussin de coton

Le coussin de coton doit être absorbant à 100 % approximativement (voir figure 1).

NOTE Il est souvent fait référence à du coton chirurgical ou à du coton hydrophile.

6.11 Bloc ou dispositif de montage du brûleur

Le bloc ou dispositif de montage du brûleur doit mettre en position le brûleur à un angle de $20^\circ \pm 2^\circ$ par rapport à la verticale (voir figure 3).

6.2 Laboratory burner

The laboratory burner shall conform to IEC 60695-11-3, flames A, B, C or D.

NOTE ISO 10093 describes the burner as ignition source P/PF2 and P/PF4 (500 W).

6.3 Ring stand

This ring stand shall have clamps or the equivalent, adjustable for the positioning of the test specimens.

6.4 Timing device

The timing device shall have a resolution of at least 0,5 s.

6.5 Measuring scale

The measuring scale shall be graduated in millimetres.

6.6 Conditioning chamber

It shall be possible to maintain the conditioning chamber at $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, with a relative humidity of $50\% \pm 5\%$.

6.7 Micrometer

The micrometer shall have a resolution of at least 0,01 mm.

6.8 Desiccator chamber

The desiccator chamber shall contain anhydrous calcium chloride or other drying agent, which can be maintained at $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, and a relative humidity not exceeding 20 %.

6.9 Air-circulating oven

The air circulation oven shall provide a conditioning temperature of $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, unless otherwise stated in the relevant specification, whilst providing not less than five air changes per hour.

6.10 Cotton pad

The pad shall be made of approximately 100 % absorbent cotton (see figure 1).

NOTE This is frequently referred to as surgical-grade cotton or cotton wool.

6.11 Burner mounting block or fixture

The burner mounting block or fixture serves to position the burner at an angle of $20^\circ \pm 2^\circ$ from the vertical axis (see figure 3).

7 Epreuves

7.1 Essais du produit final

Les éprouvettes doivent être découpées à partir d'un échantillon représentatif du matériau moulé tiré d'un produit fini. Lorsque cela n'est pas possible, l'éprouvette doit être produite en utilisant le même procédé de fabrication que celui qui serait normalement utilisé pour mouler une partie du produit; et lorsque cela n'est pas possible, la méthode normalisée ISO appropriée doit être utilisée, par exemple moulage par injection conformément à l'ISO 294, moulage par compression conformément à l'ISO 293 ou à l'ISO 295 ou moulage par transfert dans la forme exigée.

S'il n'est pas possible de préparer des éprouvettes par l'une ou l'autre des méthodes citées ci-dessus, un essai de type doit être effectué en utilisant l'essai au brûleur aiguille en conformité avec la CEI 60695-2-2.

Après toute opération de découpage, on doit prendre soin d'enlever toutes les poussières et toutes les particules de la surface; les bords coupés doivent être ponçés finement pour obtenir une surface lisse.

7.2 Essais du matériau

Les résultats d'essais effectués sur des éprouvettes avec une couleur, une épaisseur, une masse volumique, une masse moléculaire, une direction d'anisotropie et un type différents ou avec des additifs ou des charges/des renforts différents peuvent varier.

Des éprouvettes présentant des valeurs extrêmes de masse volumique, de fusions et de contenu de charge/de renfort peuvent être fournies et être considérées comme représentatives de la gamme, si les résultats d'essai donnent la même classification d'essai à la flamme. Si les résultats d'essai ne donnent pas la même classification d'essai à la flamme pour toutes les éprouvettes représentant la gamme, l'évaluation doit être limitée aux matériaux présentant des valeurs extrêmes de masse volumique, de fusions et de contenu de charge/de renfort soumis aux essais. De plus des éprouvettes avec une masse volumique, des fusions et un contenu de charge/de renfort intermédiaires doivent être soumises aux essais afin de déterminer la gamme la plus représentative pour chaque classification d'essai à la flamme.

7.3 Eprouvettes d'essai de barreau

Les éprouvettes d'essai de barreau doivent mesurer $125 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ de long sur $13,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de large, et être découpées dans l'épaisseur minimale normalement fournie. L'épaisseur ne doit pas dépasser 13,0 mm. Les bords doivent être lisses et le rayon des coins ne doit pas dépasser 1,3 mm. D'autres épaisseurs peuvent être utilisées par accord entre les parties intéressées et, si c'est le cas, elles doivent être notées dans le rapport d'essai (voir Figure 4a).

Des éprouvettes incolores et des éprouvettes présentant le niveau le plus élevé de charge en pigment organique et inorganique par poids sont considérées comme représentatives de la gamme de couleurs, si les résultats d'essai présentent la même classification d'essai à la flamme. Si certains pigments sont réputés affecter les caractéristiques d'inflammabilité, les éprouvettes contenant ces pigments doivent également faire l'objet d'essais. Les éprouvettes qui doivent être soumises aux essais sont celles

- a) qui ne contiennent aucun colorant,
- b) qui contiennent le niveau le plus élevé de pigments organiques,
- c) qui contiennent le niveau le plus élevé de pigments inorganiques,
- d) qui contiennent des pigments réputés affecter les caractéristiques d'inflammabilité.

7 Specimens

7.1 End product testing

Test specimens shall be cut from a representative sample of the moulded material taken from an end product. Where this is not possible, the test specimen shall be produced using the same fabrication process as would be normally used to mould a part of a product; and where this is not possible, the appropriate ISO method shall be used, e.g. casting and injection moulding in accordance with ISO 294, compression moulding in accordance with ISO 293 or ISO 295, or transfer moulding to the necessary shape.

If it is not possible to prepare test specimens by any of the methods outlined above, a type test shall be performed using the needle flame test in accordance with IEC 60695-2-2.

After any cutting operation, care shall be taken to remove all dust and any particles from the surface; cut edges shall be fine sanded to a smooth finish.

7.2 Material testing

The results of tests carried out on test specimens of different colour, thickness, density, molecular mass, anisotropic direction and type, or with different additives or fillers/reinforcements can vary.

Test specimens with extremes of density, melt flows and filler/reinforcement content may be provided and considered representative of the range if the test results yield the same flame test classification. If the test results do not yield the same flame test classification for all test specimens representing the range, evaluation shall be limited to the materials with the extremes of density, melt flows and filler/reinforcement contents tested. In addition, test specimens with intermediate density, melt flows, and filler/reinforcement content shall be tested to determine the representative range for each flame classification.

7.3 Bar test specimens

Bar test specimens shall measure $125 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ long by $13,0 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ wide, and shall be provided in the minimum thickness normally supplied. The thickness shall not exceed 13,0 mm. Edges shall be smooth, and the radius on the corners shall not exceed 1,3 mm. Other thicknesses may be used by agreement between the interested parties and, if so, shall be noted in the test report (see Figure 4a).

Uncoloured test specimens and test specimens with the highest level of organic and inorganic pigment loading by weight are considered representative of the colour range, if the test results yield the same flame test classification. When certain pigments are known to affect flammability characteristics, the test specimens containing those pigments shall also be tested. Test specimens which shall be tested are those that

- a) contain no colouring,
- b) contain the highest level of organic pigments,
- c) contain the highest level of inorganic pigments,
- d) contain pigments which are known to adversely affect flammability characteristics.

7.4 Epreuves d'essai de plaque

Les épreuves d'essai en forme de plaques doivent mesurer $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ de long sur $150 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de large et être découpées dans l'épaisseur minimale normalement fournie. L'épaisseur ne doit pas dépasser 13,0 mm. D'autres épaisseurs peuvent être utilisées par accord entre les parties intéressées et, si c'est le cas, elles doivent être notées dans le rapport d'essai (voir Figure 4b).

Des épreuves incolores ou d'une couleur normalement fournie doivent être soumises aux essais et doivent être considérées comme représentatives de la gamme de couleurs.

Si une classification 5VA est exigée, il faut soumettre les épreuves d'essai de plaque aux essais. Pour la détermination de la classification 5VB, il n'est pas nécessaire de soumettre les épreuves d'essai de plaque aux essais.

Au moins 20 épreuves d'essai de barreau et 12 épreuves d'essai de plaque, le cas échéant, doivent être préparées.

8 Méthode d'essai

8.1 Conditionnement

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, les prescriptions énoncées ci-dessous doivent s'appliquer.

8.1.1 Des lots de cinq épreuves barreaux et de trois plaques doivent être conditionnés à $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ et à $50\% \pm 5\%$ d'humidité relative pendant au moins 48 h. Une fois retirées de la chambre de conditionnement (voir 6.6), les épreuves doivent être essayées dans l'heure qui suit (voir ISO 291).

8.1.2 Des lots de cinq épreuves barreaux et de trois plaques doivent être vieillis dans l'étuve à circulation d'air (voir 6.9) pendant $168 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ à $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ et ensuite refroidis dans la chambre de dessiccation (voir 6.8) pendant au moins 4 h. Une fois retirées de la chambre de dessiccation, les épreuves doivent être essayées dans les 30 minutes qui suivent (voir ISO 291).

8.1.3 Toutes les épreuves doivent être essayées dans une atmosphère de laboratoire de 15°C à 35°C et de 45% à 75% d'humidité relative.

8.2 Mode opératoire – Epreuves barreaux

8.2.1 En utilisant le support réglable (voir 6.3), fixer l'épreuve barreau par son extrémité supérieure sur une longueur de 6 mm, avec son axe longitudinal vertical de telle façon que l'extrémité inférieure de l'épreuve barreau soit à $300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ au-dessus d'une couche horizontale de coton (voir 6.10), de $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ d'épaisseur environ sans pression et d'une masse maximale de 0,08 g (voir figure 1).

8.2.2 L'axe central du tube du brûleur étant à la verticale, placer le brûleur loin de l'épreuve barreau et régler le brûleur (voir 6.2) pour qu'il produise une flamme d'essai normalisée de 500 W (valeur nominale), conformément à la CEI 60695-11-3, flammes A, B, C ou D. Attendre au moins 5 min pour permettre aux conditions du brûleur d'atteindre l'équilibre. Fixer le brûleur sur le bloc ou dispositif de montage (voir 6.11), de telle façon que le tube du brûleur soit incliné de $20^\circ \pm 5^\circ$ par rapport à la verticale (voir figure 1). En cas de litige, la flamme d'essai A doit être utilisée comme flamme d'essai de référence.

7.4 Plate test specimens

Plate test specimens shall measure $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ long by $150 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ wide and provided in the minimum thickness normally supplied. The thickness shall not exceed 13,0 mm. Other thicknesses may be used by agreement between the interested parties and, if so, shall be noted in the test report (see Figure 4b).

Uncoloured test specimens, or one normally supplied colour of test specimen, shall be tested, and considered representative of the colour range.

If a 5VA classification is required, plate test specimens must be tested. For the determination of the 5VB classification, there is no need to test the plate test specimens.

A minimum of 20 bar test specimens and 12 plate test specimens, if needed, shall be prepared.

8 Test method

8.1 Conditioning

Unless otherwise required by the relevant specification, the requirements listed below shall apply.

8.1.1 Sets of five bar test specimens and three plates shall be conditioned for a minimum of 48 h at $23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and $50 \% \pm 5 \%$ relative humidity. Once removed from the conditioning chamber (see 6.6), the test specimens shall be tested within 1 h (see ISO 291).

8.1.2 Sets of five bar test specimens and three plates shall be aged in the air-circulating oven (see 6.9) for $168 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$ at $70 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and then cooled in the desiccator chamber (see 6.8) for at least 4 h. Once removed from the desiccator chamber, the test specimens shall be tested within 30 min (see ISO 291).

8.1.3 All test specimens shall be tested in a laboratory atmosphere of $15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and 45 % to 75 % relative humidity.

8.2 Procedure – Bar test specimens

8.2.1 Using the ring stand (see 6.3), clamp the bar test specimen using the upper 6 mm of its length with the longitudinal axis vertical so that the lower end of the bar test specimen is $300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ above a horizontal layer of cotton (see 6.10), which is approximately $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ uncompressed thickness and has a maximum mass of 0,08 g (see figure 1).

8.2.2 With the central axis of the burner tube vertical, place the burner remote from the bar test specimen and set the burner (see 6.2) to produce a standardized 500 W nominal test flame, conforming to IEC 60695-11-3, flames A, B, C or D. Wait for a minimum of 5 min to allow the burner conditions to reach equilibrium. Support the burner on the burner mounting block or fixture (see 6.11), so that the burner tube is positioned at an angle of $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ from the vertical (see figure 1). In case of dispute, test flame A shall be used as the reference test flame.

8.2.3 Le petit côté de l'éprouvette barreau étant face au brûleur, appliquer la flamme du brûleur axialement au coin inférieur avant de l'éprouvette barreau avec un angle de $20^\circ \pm 5^\circ$ par rapport à la verticale, de telle façon que le sommet du cône bleu touche tout juste l'éprouvette barreau (voir figure 1).

Appliquer la flamme pendant $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ puis la retirer pendant $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$. Répéter l'opération jusqu'à ce que l'éprouvette barreau ait été soumise à cinq applications de la flamme d'essai. Si l'éprouvette barreau laisse tomber des particules, se rétracte ou s'allonge durant l'essai, ajuster le brûleur pour que le sommet du cône bleu intérieur soit tout juste en contact avec la portion restante de l'éprouvette barreau, sans tenir compte des fils de matériau en fusion. Immédiatement après chaque application de la flamme, retirer le brûleur suffisamment pour qu'il n'y ait aucun effet sur l'éprouvette barreau.

NOTE 1 Pour effectuer cet essai, il peut être nécessaire de tenir à la main le brûleur et le bloc de montage.

NOTE 2 Il s'est révélé satisfaisant de retirer le brûleur à une distance de 150 mm de l'éprouvette barreau après chaque application de la flamme.

8.2.4 Immédiatement après la cinquième application de la flamme à l'éprouvette barreau, éloigner suffisamment le brûleur de l'éprouvette barreau pour qu'il n'y ait aucun effet sur l'éprouvette barreau et, simultanément, en utilisant le dispositif de chronométrage (voir 6.4), commencer la mesure, à la seconde près, de la durée de flamme résiduelle t_1 et de la durée d'incandescence résiduelle t_2 de l'éprouvette barreau. Noter et enregistrer t_1 , t_2 , et t_1 plus t_2 . Noter et enregistrer également si des particules ou des gouttes enflammées tombent de l'éprouvette barreau et, dans ce cas, si elles allument le coton (voir 6.10).

NOTE 1 Dans l'enregistrement de t_2 , il s'est révélé satisfaisant de mesurer et d'enregistrer la durée de flamme résiduelle t_1 et ensuite de continuer la mesure de la somme de la durée de flamme résiduelle t_1 et de la durée d'incandescence résiduelle t_2 , spécifiquement t_1 plus t_2 (sans remise à zéro du dispositif de chronométrage).

NOTE 2 Il s'est révélé satisfaisant d'éloigner le brûleur à une distance de 150 mm de l'éprouvette pendant la mesure de t_1 et de t_2 .

8.2.5 Répéter le mode opératoire jusqu'à ce qu'aient été essayées les cinq éprouvettes barreaux conditionnées suivant 8.1.1, et les cinq éprouvettes barreaux conditionnées suivant 8.1.2.

8.2.6 Si une seule éprouvette d'un lot de cinq éprouvettes barreaux, pour un traitement donné, ne satisfait pas à tous les critères pour une catégorie, un nouveau lot de cinq éprouvettes barreaux soumises au même conditionnement, doit être essayé. Toutes éprouvettes du second lot doivent satisfaire à tous les critères spécifiés pour la catégorie.

8.3 Mode opératoire – Plaques

8.3.1 En utilisant la pince du support réglable (voir 6.3), fixer la plaque approximativement dans un plan horizontal (voir figure 2).

8.3.2 Régler le brûleur en utilisant le mode opératoire décrit en 8.2.2.

8.3.3 Appliquer la flamme du brûleur approximativement au centre de la surface inférieure de la plaque avec un angle de $20^\circ \pm 5^\circ$ par rapport à la verticale, de telle façon que le sommet du cône bleu touche tout juste la surface de la plaque.

8.3.4 Appliquer la flamme pendant $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ puis la retirer pendant $5 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$. Répéter l'opération jusqu'à ce que la plaque ait été soumise à cinq applications de la flamme d'essai. Immédiatement après chaque application de la flamme, retirer le brûleur suffisamment pour qu'il n'y ait aucun effet sur la plaque.

NOTE 1 Pour effectuer cet essai, il peut être nécessaire de tenir à la main le brûleur et le bloc de montage.

NOTE 2 Il s'est révélé satisfaisant de retirer le brûleur à une distance de 150 mm de la plaque après chaque application de la flamme.

8.2.3 With the narrow edge of the bar test specimen facing the burner, apply the flame of the burner centrally to the lower front corner of the bar test specimen at an angle of $20^\circ \pm 5^\circ$ from the vertical, so that the tip of the blue cone just touches the bar test specimen (see figure 1).

Apply the flame for $5\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ and then remove it for $5\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$. Repeat the operation until the bar test specimen has been subjected to five applications of the test flame. If the bar test specimen drips particles, shrinks or elongates during the test, adjust the burner position so that the tip of the inner blue cone is just in contact with the remaining portion of the bar test specimen, ignoring any strings of molten material. Following each flame application, immediately withdraw the burner sufficiently so there is no effect on the bar test specimen.

NOTE 1 It may be necessary to hand-hold the burner and mounting block to accomplish this.

NOTE 2 Withdrawing the burner a distance of 150 mm from the bar test specimen following each flame application has been found satisfactory.

8.2.4 After the fifth application of the flame to the bar test specimen, immediately remove the burner sufficiently from the bar test specimen so that there is no effect on the bar test specimen and, simultaneously, using the timing device (see 6.4), begin measurement, to the nearest second, of the afterflame time t_1 , and the afterglow time t_2 . Note and record t_1 , t_2 , and t_1 plus t_2 . Note and record also whether any flaming particles or drops fall from the bar test specimen and, if so, whether they ignite the cotton (see 6.10).

NOTE 1 Measuring and recording the afterflame time t_1 and then continuing the measurement of the sum of the afterflame time t_1 and the afterglow time t_2 , specifically t_1 plus t_2 , (without resetting the timing device) has been found satisfactory in the recording of t_2 .

NOTE 2 Withdrawing the burner a distance of 150 mm from the bar test specimen while measuring t_1 and t_2 has been found satisfactory

8.2.5 Repeat the procedure until all five bar test specimens, conditioned in accordance with 8.1.1, and all five bar test specimens, conditioned in accordance with 8.1.2, have been tested.

8.2.6 If only one test specimen from a set of five bar test specimens for a given conditioning treatment does not conform to all of the criteria for a category, another set of five bar test specimens, subjected to the same conditioning, shall be tested. All test specimens from the second set shall conform to all of the specified criteria for the category.

8.3 Procedure – Plates

8.3.1 Using the clamp on the ring stand (see 6.3), support the plate approximately in the horizontal plane (see figure 2).

8.3.2 Set the burner using the procedure described in 8.2.2.

8.3.3 Apply the flame of the burner to the approximate centre of the bottom surface of the plate at an angle of $20^\circ \pm 5^\circ$ from the vertical, so that the tip of the blue cone just touches the surface of the plate.

8.3.4 Apply the flame for $5\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ and then remove it for $5\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$. Repeat this until the plate has been subjected to five applications of the test flame. Following each flame application, immediately withdraw the burner sufficiently so there is no effect on the plate.

NOTE 1 It may be necessary to hand-hold the burner and mounting block to accomplish this.

NOTE 2 Withdrawing the burner a distance of 150 mm from the plate following each flame application has been found satisfactory.

8.3.5 Immédiatement après la cinquième application de la flamme, éloigner suffisamment le brûleur de la plaque pour qu'il n'y ait aucun effet sur la plaque. Noter et enregistrer si la flamme pénètre ou non à travers la plaque (transpercement).

NOTE Il s'est révélé satisfaisant de retirer le brûleur à une distance de 150 mm de la plaque.

8.3.6 Répéter le mode opératoire jusqu'à ce qu'aient été essayées les trois plaques conditionnées suivant 8.1.1, et les trois plaques conditionnées suivant 8.1.2.

8.3.7 Si une seule plaque d'un lot de trois plaques, pour un traitement donné, ne satisfait pas à tous les critères pour une catégorie, un nouveau lot de trois plaques soumis au même conditionnement, doit être essayé. Toutes les plaques du second lot doivent satisfaire à tous les critères spécifiés pour la catégorie.

8.4 Classification

Le matériau doit être classé soit 5VA soit 5VB (5V = combustion verticale), suivant les critères indiqués dans le tableau 1, basés sur le comportement des éprouvettes barreaux et des plaques. Les matériaux classés soit 5VA soit 5VB doivent aussi satisfaire aux critères pour les matériaux classés V-0, V-1 ou V-2 décrits dans la CEI 60695-11-10, dans la même épaisseur d'éprouvette barreau, pour évaluer la longueur brûlée jusqu'à la pince de fixation.

Tableau 1 – Catégories de combustion 5V

Critères	Catégorie (voir note)	
	5VA	5VB
Durée individuelle de flamme résiduelle plus durée d'incandescence résiduelle après la cinquième application de la flamme ($t_1 + t_2$) pour chaque éprouvette barreau individuelle	≤60 s	≤60 s
Est-ce que l'indicateur coton (voir 6.10) a été allumé par des particules ou des gouttes enflammées tombant d'une éprouvette barreau quelconque ?	Non	Non
Est-ce que l'éprouvette d'essai de barreau a brûlé complètement ?	Non	Non
Est-ce que la flamme a passé à travers l'une des plaques individuelles (transpercement par la flamme) ?	Non	Oui
NOTE Si les résultats d'essai ne sont pas en conformité avec les critères spécifiés, le matériau ne peut pas être catégorisé par cette méthode d'essai.		

8.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les points suivants:

- la référence à la présente Norme internationale;
- tous les détails nécessaires pour identifier le produit essayé, y compris le nom du fabricant, le numéro ou le code, et la couleur;
- l'épaisseur de l'éprouvette, à 0,1 mm près;
- la masse volumique nominale apparente (pour les matériaux alvéolaires seulement);
- la direction de toute anisotropie relative aux dimensions de l'éprouvette;
- le traitement de conditionnement;
- tout traitement avant essai, autre que découpage, ébarbage et conditionnement;
- les valeurs individuelles de durée de flamme résiduelle t_1 , de durée d'incandescence résiduelle t_2 , et t_1 plus t_2 après la cinquième application de la flamme pour chaque éprouvette barreau;
- une note indiquant si des particules ou des gouttes sont tombées des éprouvettes barreaux et si elles ont allumé le coton;
- une note indiquant si l'une quelconque des plaques a présenté un transpercement;
- la classification assignée (voir 8.4).

8.3.5 After the fifth application of the flame, immediately remove the burner sufficiently from the plate so that there is no effect on the plate. Note and record whether or not the flame penetrates through the plate (burn-through).

NOTE Withdrawing the burner a distance of 150 mm from the plate has been found satisfactory.

8.3.6 Repeat the procedure until all three plates, conditioned in accordance with 8.1.1, and all three plates, conditioned in accordance with 8.1.2, have been tested.

8.3.7 If only one plate from a set of three plates for a given conditioning treatment does not conform to all of the criteria for a category, another set of three plates, subjected to the same conditioning, shall be tested. All plates from the second set shall conform to all of the specified criteria for the category.

8.4 Classification

The material shall be classified either 5VA or 5VB (5V = vertical burning) in accordance with the criteria indicated in table 1, based on the behaviour of the bar test specimens and plates. Materials classified either 5VA or 5VB shall also conform to the criteria for materials classified either V-0, V-1 or V-2 described in IEC 60695-11-10, in the same bar test specimen thickness, in order to assess the extent of burning to the holding clamp.

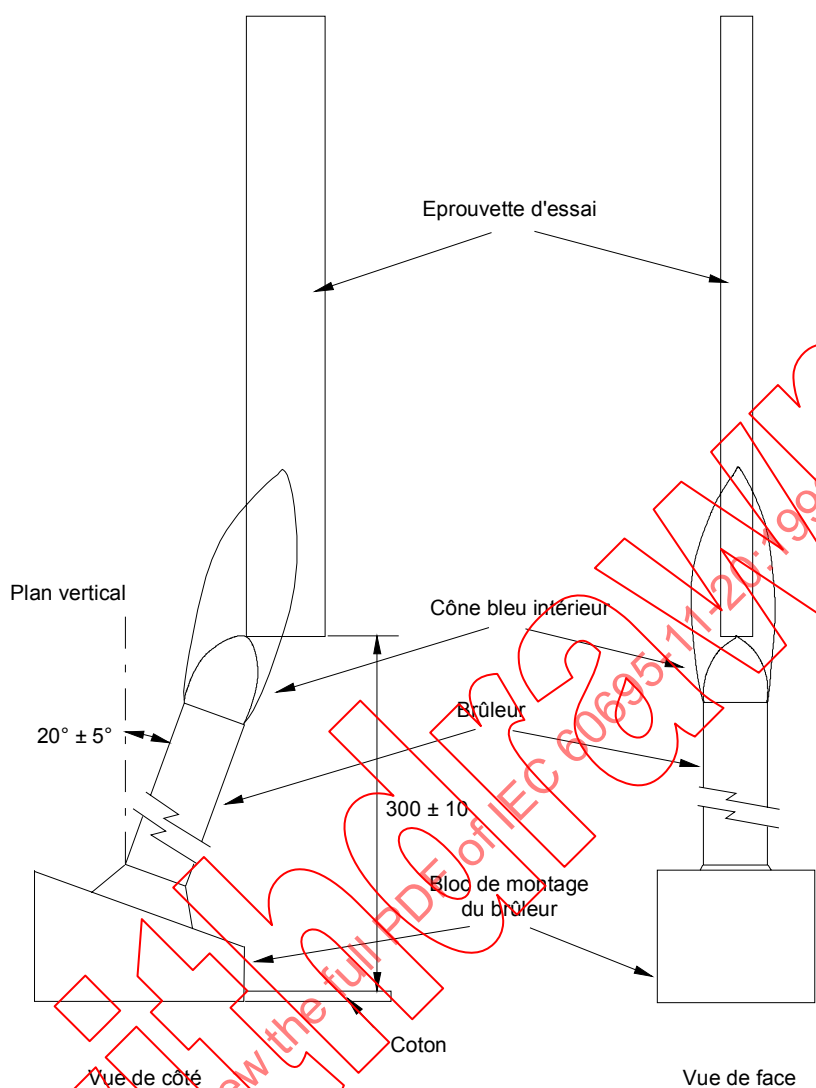
Table 1 – 5V burning categories

Criteria	Category (see note)	
	5VA	5VB
Individual bar test specimen afterflame plus afterglow time after the fifth flame application ($t_1 + t_2$) for each individual bar test specimen	≤60 s	≤60 s
Was the cotton indicator (see 6.10) ignited by flaming particles or drops from any bar test specimen?	No	No
Did the bar test specimen burn up completely?	No	No
Did the flame penetrate through (burn-through) any of the individual plates?	No	Yes
NOTE If the test results are not in accordance with the specified criteria, the material cannot be categorized by this test method.		

8.5 Test report

The test report shall include the following particulars:

- a reference to this International Standard;
- all details necessary to identify the product tested, including the manufacturer's name, number or code, and colour;
- the thickness, to the nearest 0,1 mm, of the test specimen;
- the nominal apparent density (cellular materials only);
- the direction of any anisotropy relative to the dimensions of the test specimen;
- the conditioning treatment;
- any treatment before testing, other than cutting, trimming and conditioning;
- the individual values of afterflame time t_1 , afterglow time t_2 , and t_1 plus t_2 , after the fifth flame application for each bar test specimen;
- a note as to whether any particles or drops fell from the bar test specimens and whether they ignited the cotton;
- a note as to whether any of the plates showed burn-through;
- the assigned classification (see 8.4).



IEC 1770/98

Dimensions en millimètres

Figure 1 – Essai de combustion verticale pour éprouvettes barreaux

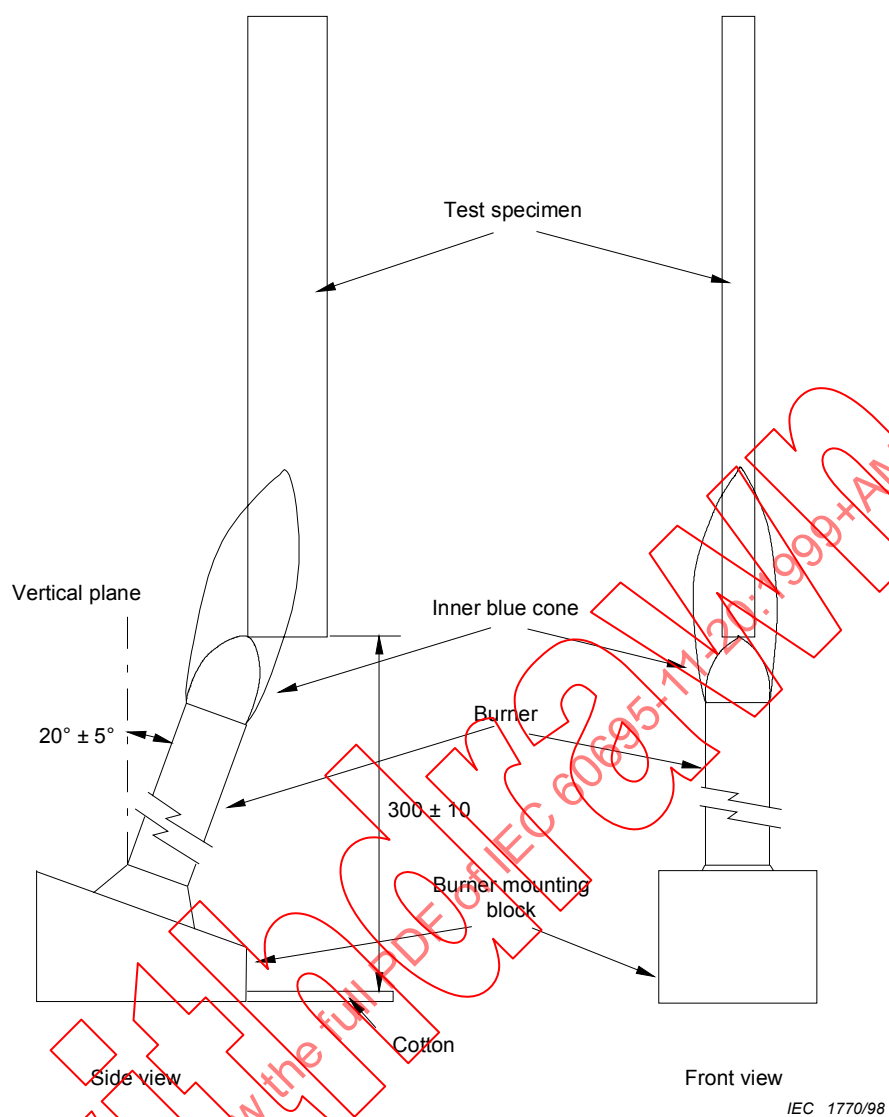


Figure 1 – Vertical burning test for bar specimens

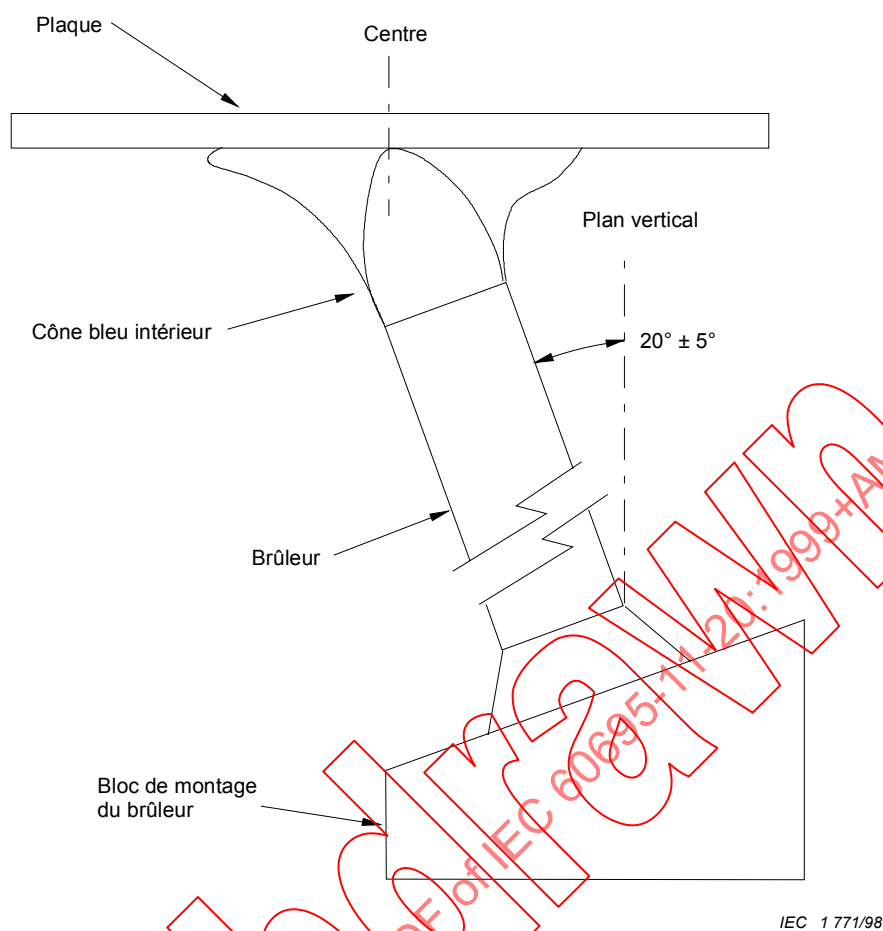


Figure 2 – Essai de combustion horizontale pour plaques

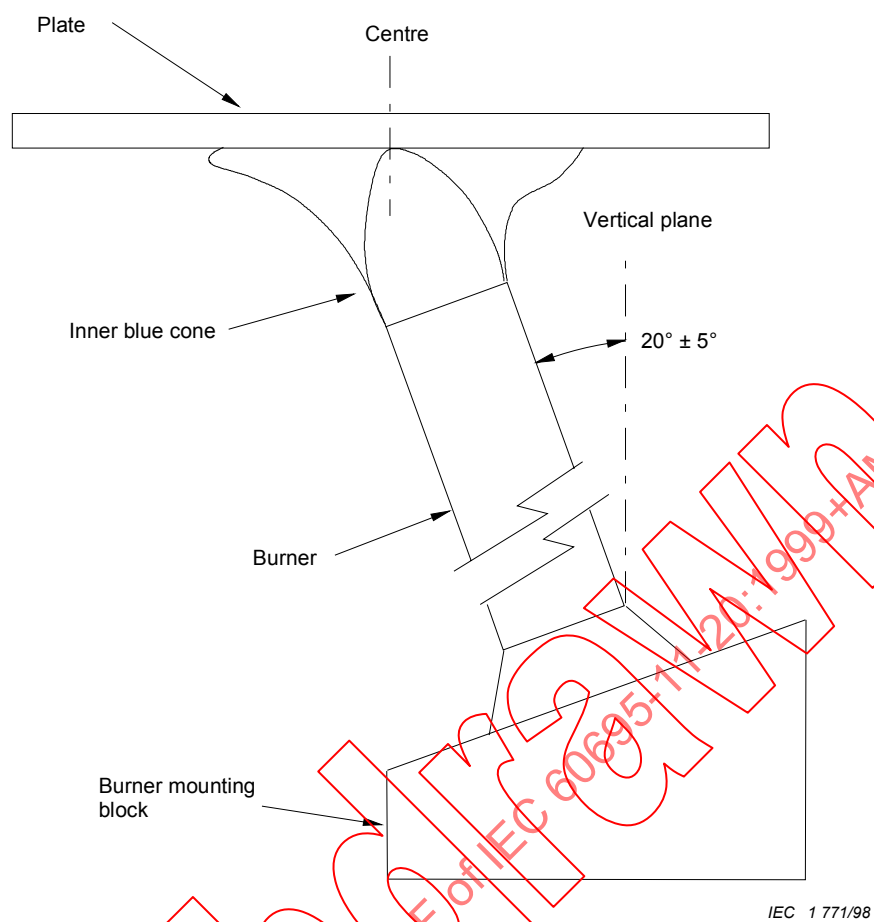
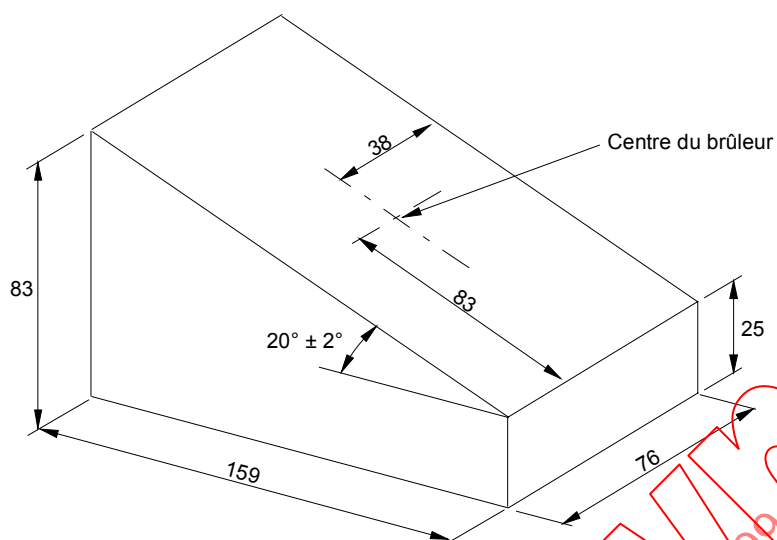


Figure 2 – Horizontal burning test for plates

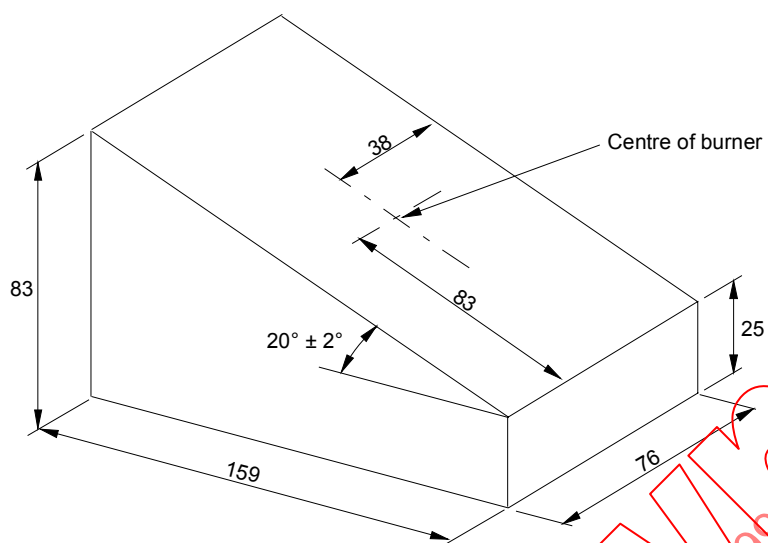


Comme il s'agit d'un exemple, il n'y a pas d'indication de tolérances sauf pour les mesures de l'angle

IEC 1772/98

Dimensions en millimètres

Figure 3 – Bloc de montage du brûleur – Exemple



No tolerances are shown except for the angle because it is an example only

IEC 1772/98

Dimensions in millimetres

Figure 3 – Burner mounting block – Example