

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60695-11-5

Première édition
First edition
2004-12

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 11-5:

Flammes d'essai –

Méthode d'essai au brûleur-aiguille –

**Appareillage, dispositif d'essai de vérification
et lignes directrices**

Fire hazard testing –

Part 11-5:

Test flames –

Needle-flame test method –

**Apparatus, confirmatory test arrangement
and guidance**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60695-11-5:2004

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60695-11-5

Première édition
First edition
2004-12

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Essais relatifs aux risques du feu –

Partie 11-5:

Flammes d'essai –

Méthode d'essai au brûleur-aiguille –

**Appareillage, dispositif d'essai de vérification
et lignes directrices**

Fire hazard testing –

Part 11-5:

Test flames – Needle-flame test method –

**Apparatus, confirmatory test arrangement
and guidance**

© IEC 2004 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 photo-copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	12
4 Description générale de l'essai	14
5 Description de l'appareillage d'essai	14
5.1 Brûleur	14
5.2 Flamme	14
5.3 Hotte de laboratoire/enceinte	14
5.4 Couche spécifiée	16
5.5 Dispositif de chronométrage	16
6 Epreuve	16
7 Degré de sévérité	18
8 Conditionnement	18
9 Mode opératoire	18
9.1 Position de l'épreuve	18
9.2 Application du brûleur-aiguille	18
9.3 Nombre d'épreuves	18
10 Observations et mesures	20
11 Evaluation des résultats d'essai	20
12 Renseignements devant figurer dans la spécification particulière	20
13 Rapport d'essai	22
Annexe A (normative) Dispositif d'essai de vérification	26
Annexe B (informative) Coordonnées de constructeurs et de fournisseurs d'équipements	36
Bibliographie	38
Figure 1 – Brûleur-aiguille	24
Figure A.1 – Bloc de cuivre	30
Figure A.2 – Disposition de l'essai de vérification	32
Figure A.3 – Calibre de mesure de la hauteur de la flamme (exemple)	34

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	13
4 General description of the test	15
5 Description of the test apparatus.....	15
5.1 Burner.....	15
5.2 Flame.....	15
5.3 Laboratory fumehood/chamber.....	15
5.4 Specified layer.....	17
5.5 Timing device	17
6 Test specimen.....	17
7 Severities	19
8 Conditioning	19
9 Test procedure	19
9.1 Position of test specimen	19
9.2 Application of needle-flame.....	19
9.3 Number of test specimens.....	19
10 Observations and measurements.....	21
11 Evaluation of test results	21
12 Information to be given in the relevant specification.....	21
13 Test report	23
Annex A (normative) Confirmatory test arrangement.....	27
Annex B (informative) Access to equipment manufacturers and suppliers.....	37
Bibliography	39
Figure 1 – Needle burner	25
Figure A.1 – Copper block.....	31
Figure A.2 – Confirmatory test arrangement	33
Figure A.3 – Gauge to measure flame height (example).....	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 60695-11-5 a été établie par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette première édition de la CEI 60695-11-5 annule et remplace la deuxième édition de la CEI 60695-2-2 publiée en 1991 et son amendement 1 (1994). Elle en constitue une révision technique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING –

**Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method –
Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC 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 60695-11-5 has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

This first edition of IEC 60695-11-5 cancels and replaces the second edition of IEC 60695-2-2, issued in 1991 and its amendment 1 (1994). It also constitutes a technical revision.

La structure de cette norme reste essentiellement la même avec l'ajout de plusieurs modifications et concepts majeurs:

- Le domaine d'application de la présente méthode d'essai a été élargi pour simuler les effets des petites flammes d'origine externe à l'équipement.
- Un nouveau concept a été ajouté qui permet le déplacement du brûleur au cours de l'essai pour éviter que du matériau qui s'écoule tombe sur l'extrémité du tube du brûleur.
- Le matériau du tube du brûleur est maintenant une source référencée.
- La référence pour le matériau du bloc de cuivre a changé – la publication ISO a été supprimée (ISO 1337) sans remplacement et une nouvelle désignation est désormais utilisée.
- L'Annexe informative B et une bibliographie ont été ajoutées.

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité, conformément au Guide CEI 104 et au Guide ISO/CEI 51.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
89/676/FDIS	89/679/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.

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

La série CEI 60695-11, sous le titre général *Essais relatifs aux risques du feu*, comprend les parties suivantes:

- Partie 11-2: Flammes d'essai – Flamme à prémélange de 1 kW nominal – Appareillage, disposition d'essai de vérification et indications
- Partie 11-3: Flammes d'essai – Flammes de 500 W – Appareillage et méthodes d'essai de vérification
- Partie 11-4: Flammes d'essai – Flammes de 50 W – Appareillages et méthodes d'essai de vérification
- Partie 11-5: Flammes d'essai – Essai au brûleur-aiguille et guide – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices
- Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W
- Partie 11-20: Flammes d'essai – Méthodes d'essai à la flamme de 500 W
- Partie 11-21: Flammes d'essai – Méthode d'essai à la flamme verticale de 500 W pour les matériaux polymères tubulaires¹
- Partie 11-30: Flammes d'essai – Historique et développement de 1979 à 1999
- Partie 11-40: Flammes d'essai – Essais de confirmation – Document guide

¹ A publier.

The structure of this standard remains essentially the same with some major new changes and concepts added:

- The scope has been broadened to allow this test method to also simulate the effects of small flames from outside the equipment.
- A new concept has been added which allows the burner to be moved during the test to avoid dripping material from falling onto the tip of the burner tube.
- The burner tube material is now a referenced source.
- The reference for the copper block material has changed – the ISO publication (ISO 1337) has been withdrawn with no replacement. A new callout is now used.
- Informative Annex B and a bibliography have been added.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

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

FDIS	Report on voting
89/676/FDIS	89/679/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.

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

The IEC 60695-11 series, under the general title *Fire hazard testing*, consists of the following parts:

- Part 11-2: Test flames – 1 kW nominal pre-mixed flame – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance
- Part 11-3: Test flames – 500 W flames – Apparatus and confirmational test methods
- Part 11-4: Test flames – 50 W flame – Apparatus and confirmational test methods
- Part 11-5: Test flames – Needle flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance
- Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods
- Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods
- Part 11-21: Test flames – 500 W vertical flame test method for tubular polymeric materials¹
- Part 11-30: Test flames – History and development from 1979 to 1999
- Part 11-40: Test flames – Confirmatory tests – Guidance

¹ To be published.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-11-5:2004

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60695-11-5:2004

Withdrawn

INTRODUCTION

La meilleure méthode pour soumettre des produits électrotechniques aux essais au feu et en évaluer les risques consiste à reproduire exactement les conditions qui apparaissent dans la pratique. Dans la plupart des cas, cela n'est pas possible. En conséquence, pour des raisons pratiques, les essais des produits électrotechniques, en ce qui concerne les risques du feu, sont réalisés au mieux en simulant d'aussi près que possible les effets qui se produisent réellement dans la pratique.

Il est recommandé que les parties d'un matériel électrotechnique qui peuvent être exposées à une contrainte thermique excessive due à des effets électriques et dont la détérioration peut nuire à la sécurité du matériel ne soient pas affectées d'une manière anormale par la chaleur et par le feu engendrés à l'intérieur du matériel.

Des parties de matériau isolant ou autre matériau combustible susceptibles de propager des flammes à l'intérieur du matériel peuvent être enflammées par des flammes produites par un composant défaillant. Des flammes peuvent également se produire sous certaines conditions, par exemple: cheminement d'un courant de défaut, composants ou des parties de composant en surcharge et mauvais contacts; de telles flammes peuvent venir lécher des parties combustibles dans leur voisinage.

Il convient que cette partie de la CEI 60695 soit utilisée pour mesurer et décrire les propriétés des matériaux, des produits ou des assemblages en réponse à la chaleur et aux flammes dans des conditions de laboratoire contrôlées et il convient de ne pas l'utiliser pour décrire ou évaluer le risque de feu ou le risque d'incendie des matériaux, des produits ou des assemblages dans des conditions de feu réelles. Toutefois, les résultats de cet essai peuvent être utilisés comme éléments d'évaluation d'un risque d'incendie qui tient compte de tous les facteurs qui sont pertinents pour une évaluation de risque d'incendie dans une utilisation finale spécifique.

Cette norme peut mettre en œuvre des matériaux, des opérations et des matériels dangereux.

Cette norme ne prétend pas couvrir tous les problèmes de sécurité liés à son utilisation.

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de cette norme d'établir des pratiques d'hygiène et de sécurité appropriées et de déterminer l'applicabilité des limitations réglementaires avant utilisation.

INTRODUCTION

The best method for testing electrotechnical products with regard to fire hazard 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.

Parts of electrotechnical equipment which might be exposed to excessive thermal stress due to electric effects, the deterioration of which might impair the safety of the equipment, should not be unduly affected by heat and by fire generated within the equipment.

Parts of insulating material or of other combustible material which are liable to propagate flames inside the equipment may be ignited by flames produced by a failing component. Under certain conditions, for example a fault current flowing over a tracking path, overloading of components or parts and bad connections, flames may also occur; such flames may impinge upon combustible parts in the vicinity.

This part of IEC 60695 should be used to measure and describe the properties of materials, products or assemblies in response to heat and flame under controlled laboratory conditions and should not be used to describe or appraise the fire hazard or fire risk of materials, products, or assemblies under actual fire conditions. However, results of this test may be used as elements of a fire risk assessment which takes into account all of the factors which are pertinent to an assessment of the fire hazard of a particular end use.

This standard may involve hazardous materials, operations and equipment.

It does not purport to address all of the safety problems associated with its use.

It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU –

Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60695 spécifie un essai au brûleur-aiguille pour simuler l'effet d'une petite flamme qui peut provenir de conditions de défaut, afin d'évaluer par simulation le risque du feu.

Elle est applicable aux matériels électrotechniques, à leurs sous-ensembles et à leurs composants et aux matériaux isolants électriques solides ou à d'autres matériaux combustibles.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

2 Références normatives

Les documents référencés ci-après sont indispensables pour l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

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

ISO/CEI Guide 51:1999, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*

ISO/CEI 13943:2000, *Sécurité au feu – Vocabulaire*

ISO 4046-4:2002, *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire – Partie 4: Catégories et produits transformés de papier et de carton*

ASTM-B187, *Standard specification for copper, bus bar, rod, and shapes and general purpose rod, bar, and shapes*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO/CEI 13943 s'appliquent.

FIRE HAZARD TESTING –

Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance

1 Scope

This part of IEC 60695 specifies a needle-flame test to simulate the effect of a small flame which may result from fault conditions, in order to assess by a simulation technique the fire hazard.

It is applicable to electrotechnical equipment, its sub-assemblies and components and to solid electrical insulating materials or other combustible materials.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications.

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

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO/IEC 13943:2000, *Fire safety – Vocabulary*

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and converted products*

ASTM-B187, *Standard specification for copper, bus bar, rod, and shapes and general purpose rod, bar, and shapes*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions of ISO/IEC 13943 apply.

4 Description générale de l'essai

Avertissement

Des précautions doivent être prises pour protéger la santé du personnel chargé des essais contre:

- les risques d'explosion ou d'incendie;
- l'inhalation de fumée et/ou de produits toxiques;
- les résidus toxiques.

L'essai est effectué pour vérifier si, dans des conditions déterminées, la flamme d'essai ne produit pas l'inflammation de parties ou si une partie combustible enflammée par la flamme d'essai ne brûle que pendant une durée limitée ou sur une étendue limitée, sans propager le feu par des flammes ou des particules enflammées ou incandescentes tombant de l'éprouvette.

Cet essai détermine les effets sur l'éprouvette d'une petite flamme pouvant venir d'autres composants enflammés et la spécification de produit applicable doit prescrire la durée d'application de la flamme et les critères d'acceptation.

5 Description de l'appareillage d'essai

5.1 Brûleur

Le brûleur destiné à produire la flamme d'essai doit se composer d'un tube d'au moins 35 mm de longueur, d'un diamètre intérieur de $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ et d'un diamètre extérieur ne dépassant pas 0,9 mm.

NOTE Le tube spécifié dans l'ISO 9626 [1] $\pm (0,8 \text{ mm}$ à paroi normale ou paroi mince) satisfait aux exigences de cette norme pour un diamètre intérieur de $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ et un diamètre extérieur ne dépassant pas 0,9 mm.

Le brûleur est alimenté avec du gaz butane ou propane ayant une pureté d'au moins 95 %. De l'air ne doit pas être admis dans le tube du brûleur.

5.2 Flamme

Avec l'axe du brûleur en position verticale, l'alimentation en gaz est ajustée de telle façon que la longueur de la flamme soit de $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, lorsqu'elle est observée en lumière tamisée sur fond noir (voir Figure 1a). La flamme doit être vérifiée en utilisant l'appareillage et la méthode décrits à l'Annexe A. Le temps d'essai pour que la température passe de $100 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ à $700 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ doit être de $23,5 \text{ s} \pm 1,0 \text{ s}$.

5.3 Hotte de laboratoire/enceinte

La hotte de laboratoire/enceinte doit avoir un volume intérieur d'au moins $0,5 \text{ m}^3$. L'enceinte doit assurer un environnement sans courant d'air, tout en permettant une circulation thermique normale de l'air autour de l'éprouvette. L'enceinte doit permettre l'observation des essais en cours. Les surfaces intérieures des parois doivent être de couleur sombre.

² Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.

4 General description of the test

Warning

Precautions shall be taken to safeguard the health of the personnel conducting tests against:

- the risks of explosion or fire;
- the inhalation of smoke and/or toxic products;
- toxic residues.

The test is performed to determine that, under defined conditions, the test flame does not cause ignition of parts, or that a combustible part ignited by the test flame has a limited duration of burning or a limited extent of burning, without spreading fire by flames or burning or glowing particles falling from the test specimen.

This test determines the effects on the test specimen of a small flame such as may arise from other ignited components and the relevant product specification shall specify the duration of flame application and the criteria for acceptance.

5 Description of the test apparatus

5.1 Burner

The burner to produce the test flame shall consist of a tube at least 35 mm long with a bore of $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ and an outer diameter not exceeding 0,9 mm.

NOTE The tubing specified in ISO 9626 [1]² (0,8 mm normal walled or thin walled) meets the requirements in this standard for an internal diameter of $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ and an outside diameter no greater than 0,9 mm.

The burner is supplied with butane or propane gas having a purity of at least 95 %. There shall be no air admitted to the burner tube.

5.2 Flame

With the axis of the burner in the vertical position, the gas supply is adjusted so that the length of the flame is $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, when viewed in subdued light against a dark background (see Figure 1a). The flame shall be confirmed using the apparatus and procedure detailed in Annex A. The test time for the temperature to increase from $100 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $700 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ shall be $23,5 \text{ s} \pm 1,0 \text{ s}$.

5.3 Laboratory fumehood/chamber

The laboratory fumehood/chamber shall have an inside volume of at least $0,5 \text{ m}^3$. The chamber shall provide a draught-free environment, whilst allowing normal thermal circulation of air past the test specimen. The chamber shall permit observation of the test in progress. The inside surfaces of the walls shall be of a dark colour.

² Figures in square brackets refer to the bibliography.

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 les chronométrages. Un clapet antiretour peut être nécessaire.

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

5.4 Couche spécifiée

Pour évaluer la possibilité de propagation du feu, par exemple par des particules enflammées ou incandescentes tombant de l'éprouvette, une couche du matériau ou des composants entourant normalement l'éprouvette ou situés sous elle, est disposée sous l'éprouvette à une distance égale à celle qui existe entre l'éprouvette et le matériau ou les composants voisins lorsque cette éprouvette est montée comme en usage normal.

Si l'éprouvette est un sous-ensemble ou un composant du matériel et si elle est soumise aux essais séparément, un panneau en bois plat et lisse, de 10 mm d'épaisseur environ recouvert d'une couche unique plaquée de papier mousseline, est disposé à une distance de 200 mm $\pm$ 5 mm sous l'emplacement où la flamme est appliquée à l'éprouvette, sauf exigence contraire dans la spécification particulière. Le papier mousseline tel qu'il est spécifié en 4.215 de l'ISO 4046-4 est un papier mousseline souple, résistant et mince de grammage compris entre 12 g/m² à 30 g/m².

Si l'éprouvette est un matériel complet auto-portant, elle est placée dans sa position normale d'utilisation sur un panneau en bois recouvert de papier mousseline dépassant d'au moins 100 mm la base du matériel dans toutes les directions.

Si l'éprouvette est un matériel mural complet, elle est fixée dans sa position normale d'utilisation à 200 mm $\pm$ 5 mm au-dessus du panneau en bois recouvert de papier mousseline.

Des dispositifs pour maintenir l'éprouvette et le brûleur en place peuvent être nécessaires.

5.5 Dispositif de chronométrage

Le dispositif de chronométrage doit avoir une résolution n'excédant pas 0,5 s.

6 Eprouvette

Si possible, l'éprouvette doit être un matériel, un sous-ensemble ou un composant complet. S'il est nécessaire d'enlever des parties d'une enveloppe ou de découper une partie appropriée pour exécuter l'essai, on doit veiller à ce que les conditions d'essai ne soient pas sensiblement différentes des conditions normales d'emploi en ce qui concerne la forme, la ventilation, l'effet des contraintes thermiques et des flammes possibles qui se produisent ou des particules enflammées ou incandescentes tombant dans le voisinage de l'éprouvette.

Si l'éprouvette est un morceau convenable découpé dans un élément de taille plus grande, on doit veiller, dans ce cas particulier, à ne pas appliquer la flamme d'essai d'une manière incorrecte, par exemple sur un bord produit lors du découpage.

S'il n'est pas possible d'effectuer l'essai sur un sous-ensemble ou un composant lorsqu'il est à l'intérieur du matériel, l'essai est effectué sur une éprouvette prélevée sur le matériel.

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 timing measurements have been made. 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 to be useful.

5.4 Specified layer

To evaluate the possibility of spread of fire, for example by burning or glowing particles falling from the test specimen, a layer of the material or components normally surrounding or situated underneath the test specimen is placed underneath the test specimen at a distance equal to the distance between the test specimen and the surrounding material or components when the test specimen is mounted as in normal use.

If the test specimen is a sub-assembly or a component of the equipment and is tested separately, a piece of flat smooth wooden board, approximately 10 mm thick covered in close contact with a single layer of wrapping tissue, is positioned at a distance of $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ below the place where the needle-flame is applied to the test specimen, unless otherwise specified in the relevant specification. Wrapping tissue as specified in 4.215 of ISO 4046-4 is a soft and strong, lightweight wrapping tissue 12 g/m^2 to 30 g/m^2 .

If the test specimen is a complete free-standing equipment, it is placed in its normal position of use on the tissue covered wooden board, extending for a minimum of 100 mm outside the base of the equipment in all directions.

If the test specimen is a complete wall-mounted equipment, it is fixed in its normal position of use $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ above the tissue covered wooden board.

Means to fix the test specimen and the burner in position may be necessary.

5.5 Timing device

The timing device shall have a tolerance of not more than 0,5 s.

6 Test specimen

If possible, the test specimen shall be a complete equipment, sub-assembly or component. If it is necessary to take away parts of an enclosure or to cut off a suitable part to perform the test, care shall be taken to ensure that the test conditions are not significantly different from those occurring in normal use with regard to shape, ventilation conditions, effect of thermal stresses and possible flames occurring, or burning or glowing particles falling in the vicinity of the test specimen.

If the test specimen is a suitable part cut from a larger unit, care shall be taken to ensure that in this particular case the test flame is not applied incorrectly, for example to an edge created by cutting.

If it is not possible to conduct the test on a sub-assembly or component within the equipment, the test is conducted on a test specimen removed from the equipment.

7 Degré de sévérité

Les valeurs préférentielles de la durée d'application (t_a) de la flamme d'essai sont les suivantes:

- 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s, 120 s.

La tolérance pour toutes les valeurs est de ${}^0_{-1}$ s.

NOTE Il convient que la durée d'application de la flamme d'essai soit choisie en fonction des caractéristiques du produit final.

8 Conditionnement

Sauf exigence contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette, le panneau en bois et le papier mousseline doivent être maintenus pendant au moins 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative entre 45 % et 75 % avant de commencer l'essai.

9 Mode opératoire

9.1 Position de l'éprouvette

Sauf exigence contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette est disposée dans une position d'utilisation normale de façon à favoriser l'allumage au cours de l'essai. Les dispositifs de fixation de l'éprouvette ne doivent pas avoir d'influence sur l'effet de la flamme d'essai ou sur la propagation des flammes, autre que celle qu'ils auraient dans les conditions normales d'utilisation.

9.2 Application du brûleur-aiguille

La flamme d'essai est appliquée à la partie de la surface de l'éprouvette qui est la plus susceptible d'être affectée par les flammes survenant à la suite d'un usage normal ou de conditions de défaut. Des exemples de positions sont donnés aux Figures 1b et 1c.

La durée d'application de la flamme d'essai doit être celle prescrite dans la spécification particulière.

La flamme d'essai est positionnée de façon à ce que la pointe de la flamme soit en contact avec la surface de l'éprouvette. La flamme d'essai est retirée à la fin de la durée prescrite.

Si du matériau fondu ou en flammes s'écoule de l'éprouvette pendant l'application de la flamme, le brûleur peut être incliné jusqu'à 45 ° par rapport à la verticale pour empêcher le matériau de couler dans le tube du brûleur tout en maintenant un espace de 8 mm $\pm$ 1 mm entre le centre du sommet du brûleur et la portion restante de l'éprouvette, en ignorant tout écoulement de matériau fondu.

Si la spécification particulière l'exige, l'essai est appliqué en plus d'un point de la même éprouvette, et dans ce cas, on doit s'assurer qu'une détérioration causée par les essais antérieurs n'affecte pas le résultat de l'essai réalisé.

9.3 Nombre d'éprouvettes

Sauf exigence contraire dans la spécification particulière, l'essai est effectué sur trois éprouvettes.

7 Severities

Preferred values of duration of application (t_a) of test flame are as follows:

- 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s, 120 s.

The tolerance for all values is ${}^0_{-1}$ s.

NOTE The duration of application of the test flame should be chosen in relation to the characteristics of the end product.

8 Conditioning

If not otherwise specified in the relevant specification, the test specimen, the wooden board and the tissue paper shall be conditioned for not less than 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C and a relative humidity between 45 % and 75 % before starting the test.

9 Test procedure

9.1 Position of test specimen

Unless otherwise specified in the relevant specification, the test specimen is arranged in a position of normal use such that ignition is most likely to occur during the test. The means to fix the test specimen shall not influence the effect of the test flame or the propagation of flames in a way other than that occurring under normal conditions of use.

9.2 Application of needle flame

The test flame is applied to that part of the surface of the test specimen which is most likely to be affected by flames resulting from normal use or from fault conditions. Examples of flame test positions are shown in Figures 1b and 1c.

The duration of application of the test flame shall be as specified in the relevant specification.

The test flame is positioned so that the tip of the flame is in contact with the surface of the test specimen. The test flame is removed after the specified time.

If the test specimen drips molten or flaming material during the application of the flame, the burner may be tilted up to 45 ° from the vertical to prevent material from dripping into the burner tube while maintaining an 8 mm ± 1 mm spacing between the centre of the top of the burner and the remaining portion of the test specimen, ignoring any strings of molten material.

When required by the relevant specification, the test is applied at more than one point on the same test specimen, in which case care shall be taken to ensure that any deterioration caused by previous tests will not affect the result of the test to be conducted.

9.3 Number of test specimens

Unless otherwise specified in the relevant specification, the test is performed on three test specimens.

10 Observations et mesures

En cas d'allumage de l'éprouvette et/ou des parties de la couche spécifiée et/ou des parties qui l'entourent, la durée de combustion (t_b) est mesurée et consignée.

La durée de la combustion donne l'intervalle de temps entre le moment où la flamme d'essai est retirée de l'éprouvette, et celui où les dernières flammes se sont éteintes et où l'incandescence de l'éprouvette, des parties de la couche spécifiée et/ou des parties qui l'entourent ne soit plus visible.

11 Evaluation des résultats d'essai

Sauf exigence contraire dans la spécification particulière, l'éprouvette est considérée comme ayant subi l'essai au brûleur-aiguille avec succès si l'une des situations suivantes s'applique:

- a) Il n'y a pas de flamme ou d'incandescence de l'éprouvette ni d'allumage de la couche spécifiée ou du papier mousseline.
- b) Les flammes ou l'incandescence de l'éprouvette et des parties qui l'entourent s'éteignent dans les 30 s qui suivent le retrait du brûleur-aiguille, c'est-à-dire $t_b < 30$ s. Les parties environnantes n'ont pas brûlé complètement et il n'y a pas eu d'allumage de la couche spécifiée ni du papier mousseline.

12 Renseignements devant figurer dans la spécification particulière

La spécification particulière doit préciser les points suivants:

- a) tout conditionnement, s'il est différent de celui de l'Article 8;
- b) le nombre d'éprouvettes, s'il est différent de celui de 9.3;
- c) la position de l'éprouvette (voir 9.1);
- d) la surface à soumettre aux essais et le point d'application (voir 9.2);
- e) la couche spécifiée à utiliser pour évaluer l'effet des particules en cours de combustion ou incandescentes tombant de l'éprouvette (voir 5.4);
- f) le degré de sévérité:
 - la durée d'application de la flamme d'essai (t_a) (voir l'Article 7);
- g) les exigences si elles diffèrent des Articles 10 et 11:
 - les limites admissibles pour la durée de la combustion et la longueur brûlée, en tenant compte de la conception et de la disposition des différentes parties, les écrans et les barrières à l'intérieur du matériel;
 - si les critères spécifiés sont suffisants pour vérifier la conformité aux exigences de sécurité ou s'il convient d'introduire des critères supplémentaires.

10 Observations and measurements

In the case of ignition of the test specimen and/or the specified layer and/or the surrounding parts, the duration of burning (t_b) is measured and reported.

Duration of burning denotes the time interval from the moment the test flame is removed from the test specimen, until the last flames have extinguished and the glowing of the test specimen, the specified layer and/or the surrounding parts is no longer visible.

11 Evaluation of test results

Unless otherwise prescribed in the relevant specification, the test specimen is considered to have satisfactorily withstood the needle-flame test if one of the following situations applies:

- a) There is no flame and no glowing of the test specimen and no ignition of the specified layer or wrapping tissue.
- b) Flames or glowing of the test specimen and the surrounding parts extinguish within 30 s after the removal of the needle-flame, that is $t_b < 30$ s. Also, the surrounding parts have not burnt away completely and there has been no ignition of the specified layer or wrapping tissue.

12 Information to be given in the relevant specification

The relevant specification shall indicate the following details:

- a) any conditioning, if different from that specified in Clause 8;
- b) number of test specimens, if different from that specified in 9.3;
- c) position of the test specimen (see 9.1);
- d) surface to be tested and the point of application (see 9.2);
- e) the specified layer to be used to evaluate the effect of burning or glowing particles falling from the test specimen (see 5.4);
- f) level of severity:
 - the duration of application of the test flame (t_a) (see Clause 7) ;
- g) requirements if different from Clauses 10 and 11:
 - the permissible duration and extent of burning, considering the design and arrangements of the various parts, shields and barriers inside the equipment;
 - whether the criteria specified are sufficient to check compliance with the safety requirements, or whether further criteria should be introduced.

13 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les informations suivantes:

- a) le type et la description de l'éprouvette (voir l'Article 6);
- b) la méthode de préparation (voir l'Article 6);
- c) tout conditionnement de l'éprouvette (voir l'Article 8);
- d) le nombre d'éprouvettes (voir 9.3);
- e) le degré de sévérité:
 - la durée d'application de la flamme d'essai (t_a) (voir les Articles 7 et 12);
- f) la surface à essayer et le point d'application du brûleur-aiguille (voir 9.2);
- g) la couche spécifiée utilisée pour évaluer l'effet des particules en cours de combustion ou incandescentes tombant de l'éprouvette (voir 5.4);
- h) si la flamme d'essai a été appliquée en plus d'un point sur la même éprouvette, (voir 9.2);
et
- i) les résultats d'essai (voir les Articles 10 et 11).

13 Test report

The test report shall include the following information:

- a) the type and description of the test specimen (see Clause 6);
- b) the method of preparation (see Clause 6);
- c) any conditioning of the test specimens (see Clause 8);
- d) the number of test specimens (see 9.3);
- e) level of severity:
 - the duration of application of the test flame (t_a) (see Clauses 7 and 12) ;
- f) the surface tested and the point of application of the needle-flame (see 9.2);
- g) the specified layer used to evaluate the effect of burning or glowing particles falling from the test specimen (see 5.4);
- h) whether the test flame has been applied at more than one point on the same test specimen, (see 9.2); and
- i) test results (see Clauses 10 and 11).

Dimensions en millimètres

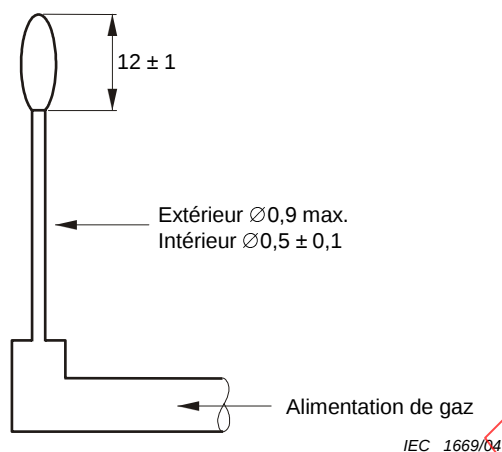


Figure 1a – Réglage de la flamme

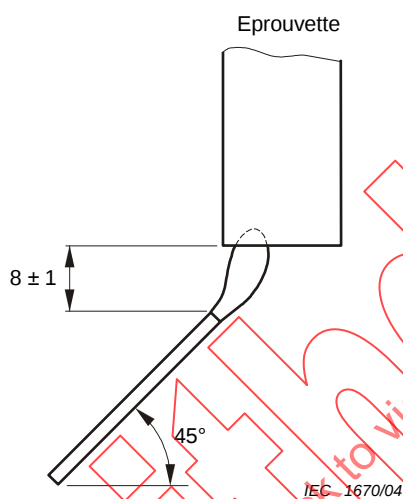


Figure 1b – Position d'essai (exemple)

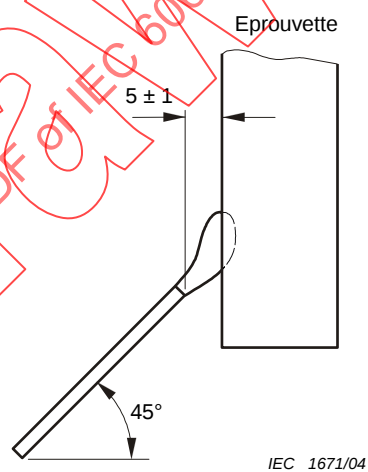
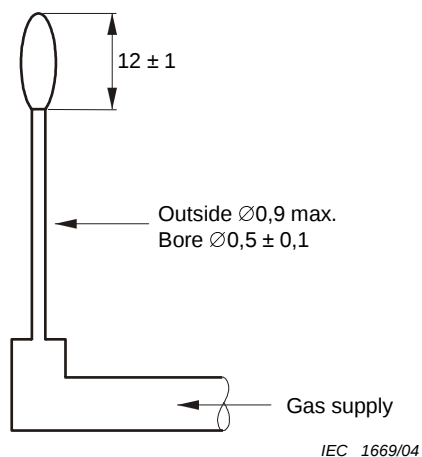
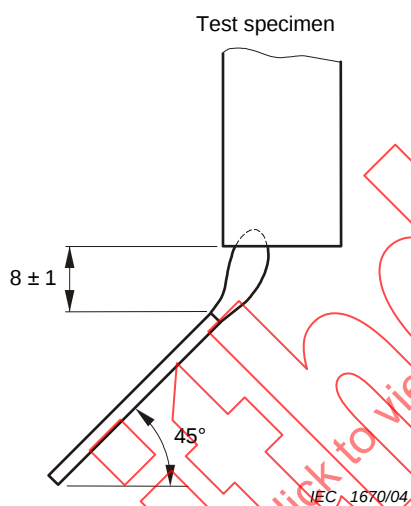
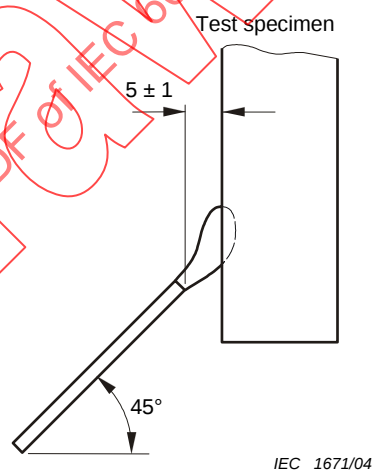


Figure 1c – Position d'essai (exemple)

Figure 1 – Brûleur-aiguille

Dimensions in millimetres**Figure 1a – Flame adjustment****Figure 1b – Test position (example)****Figure 1c – Test position (example)****Figure 1 – Needle burner**

Annexe A (normative)

Dispositif d'essai de vérification

A.1 Vérification de la flamme d'essai – Principe

Lorsque le dispositif d'essai de vérification de la flamme de la Figure A.2 est utilisé, le temps pour que la température du bloc de cuivre, décrit à la Figure A.1 passe de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ doit être de $23,5\text{ s} \pm 1,0\text{ s}$.

NOTE Des informations de base détaillées pour la vérification de la flamme d'essai peuvent être trouvées dans la CEI 60695-11-40 [2].

A.2 Appareillage d'essai

A.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme à 5.1.

A.2.2 Vanne de commande

Une vanne de commande est exigée pour régler le débit de gaz.

A.2.3 Bloc de cuivre

Le matériau constituant le bloc de cuivre doit suivre les spécifications suivantes: Cu-ETP UNS C11000 (voir ASTM-B187). Le diamètre du bloc de cuivre doit être de $4\text{ mm} \pm 0,01\text{ mm}$ avec une masse de $0,58\text{ g} \pm 0,01\text{ g}$ après usinage et polissage complets mais avant perçage, voir la Figure A.1.

A.2.4 Thermocouple

Le thermocouple est constitué d'un fil mince gainé de type K (NiCr/NiAl) d'un diamètre à l'extérieur de la gaine de 0,5 mm.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre consiste à comprimer le cuivre autour du thermocouple, après s'être assuré auparavant que le thermocouple est inséré à la profondeur maximale du trou comme indiqué à la Figure A.2.

A.2.5 Dispositifs d'indication, d'enregistrement de la température et du temps

Ces dispositifs doivent être adaptés à la mesure du temps nécessaire pour que le bloc de cuivre passe d'une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ à $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ avec une incertitude temporelle de 0,1 s. Le dispositif de chronométrage aura une tolérance ne dépassant pas 0,5 s.

Annex A (normative)

Confirmatory test arrangement

A.1 Confirmation of the test flame – Principle

The time for the temperature of the copper block, described in Figure A.1 to increase from $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ shall be $23,5\text{ s} \pm 1,0\text{ s}$, when the flame confirmatory test arrangement of Figure A.2 is used.

NOTE Detailed background information for the confirmation of a test flame can be found in IEC 60695-11-40 [2].

A.2 Test apparatus

A.2.1 Burner

The burner shall be in accordance with 5.1.

A.2.2 Control valve

One control valve is required to set the gas flow rate.

A.2.3 Copper block

The copper block material shall be specified as: Cu-ETP UNS C11000 (see ASTM-B187). The diameter of the copper block shall be $4\text{ mm} \pm 0,01\text{ mm}$ with a mass of $0,58\text{ g} \pm 0,01\text{ g}$ in the fully machined and polished but undrilled state, see Figure A.1.

A.2.4 Thermocouple

A sheathed fine wire type K (NiCr/NiAl) with an outer sheath diameter of 0,5 mm.

The preferred method of fastening the thermocouple to the copper block is by compressing the copper around the thermocouple, after first ensuring that the thermocouple is inserted to the full depth of the hole as shown in Figure A.2.

A.2.5 Temperature indicating, recording and timing devices

These devices shall be appropriate for the measurement of the time for the copper block to heat up from $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ with a time uncertainty of 0,1 s. The timing device shall have a tolerance of not more than 0,5 s.

A.3 Mode opératoire

La Figure A.3 donne un exemple de calibre approprié pour le réglage de la hauteur de la flamme. Le dispositif de montage doit être conçu de telle façon qu'il ne repose pas sur l'extrémité de la flamme du tube du brûleur et qu'il ne perturbe pas la base de la flamme du brûleur.

- Réaliser le montage d'essai de vérification selon la Figure A.2 dans un environnement sans courant d'air, en s'assurant que les branchements de gaz sont exempts de fuite.
- Retirer provisoirement le brûleur du bloc de cuivre pour éviter toute influence de la flamme sur ce bloc au cours du réglage préliminaire du débit de gaz.
- Enflammer le gaz et régler le débit de gaz pour obtenir une flamme d'une hauteur de $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ lorsqu'elle est observée en lumière tamisée sur fond noir.

NOTE 1 En cas de litige, il convient d'utiliser un niveau lumineux de 20 lux.

- Attendre au moins 5 min pour permettre au brûleur d'atteindre ses conditions d'équilibre et réajuster ensuite la hauteur de la flamme, si nécessaire.
- Les dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de temps étant en fonctionnement, re-positionner le brûleur sous le bloc de cuivre.
- Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc de cuivre passe de $100 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ à $700 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Entre les déterminations, laisser le bloc de cuivre refroidir naturellement à l'air jusqu'à moins de $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE 2 A des températures supérieures à $700 \text{ }^{\circ}\text{C}$, le thermocouple peut facilement être endommagé, c'est pourquoi il est conseillé de retirer le brûleur dès que les $700 \text{ }^{\circ}\text{C}$ sont atteints.

- Si le bloc de cuivre n'a pas été utilisé auparavant, effectuer un essai préliminaire pour en conditionner la surface. Eliminer le résultat.
- Calculer le temps moyen en secondes comme résultat.
- La flamme est considérée comme vérifiée si le résultat est compris dans la plage de $23,5 \text{ s} \pm 1,0 \text{ s}$.
- La flamme doit être vérifiée conformément à la présente Annexe A à chaque fois que l'alimentation en gaz est modifiée ou remplacée.

A.3 Procedure

An example of a suitable gauge for the adjustment of flame height is given in Figure A.3. The fixture shall be constructed such that it does not rest on the flame end of the burner tube nor disturb the root of the burner flame.

- Set up the confirmatory test arrangement according to Figure A.2 in a draught-free environment, ensuring leak-free gas connections.
- Temporarily remove the burner away from the copper block to ensure no influence of the flame on the copper block during the preliminary adjustment of the gas flow rate.
- Ignite the gas and adjust the gas flow rate to give a flame height of $12\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ when viewed in subdued light against a dark background.

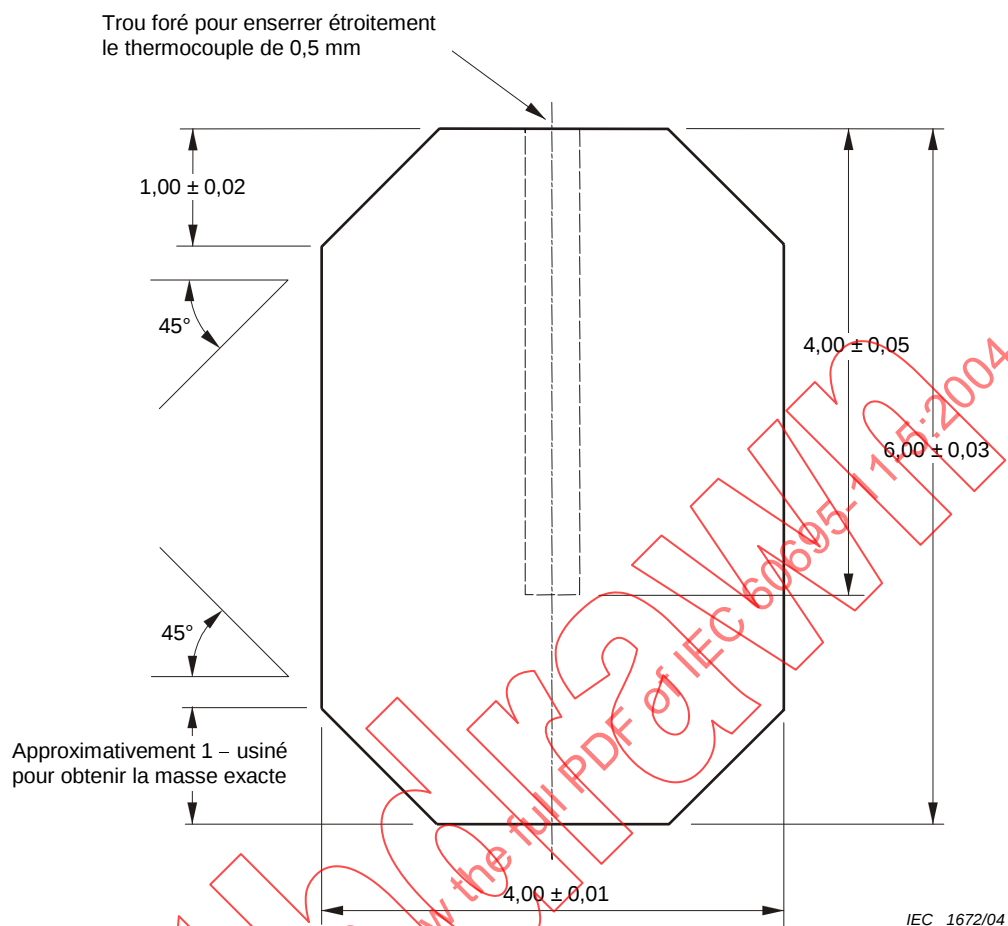
NOTE 1 In case of dispute, a light level of 20 lux should be used.

- Wait for a period of at least 5 min to allow the burner conditions to reach equilibrium and then readjust the flame height, if necessary.
- With the temperature/time indicating/recording devices operational, re-position the burner under the copper block.
- Conduct three determinations of the time for the temperature of the copper block to increase from $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ to $700\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Allow the copper block to cool naturally in air to below 50 °C between determinations.

NOTE 2 At temperatures above 700 °C , the thermocouple can be easily damaged, therefore it is advisable to remove the burner immediately after reaching 700 °C .

- If the copper block has not been used before, conduct a preliminary run to condition the copper block surface. Discard the result.
- Calculate the mean time in seconds as the result.
- The flame is confirmed if the result is within the range $23,5\text{ s} \pm 1,0\text{ s}$.
- The flame shall be confirmed in accordance with this Annex A every time the gas supply is changed or replaced.

Dimensions en millimètres



Bloc de cuivre entièrement poli

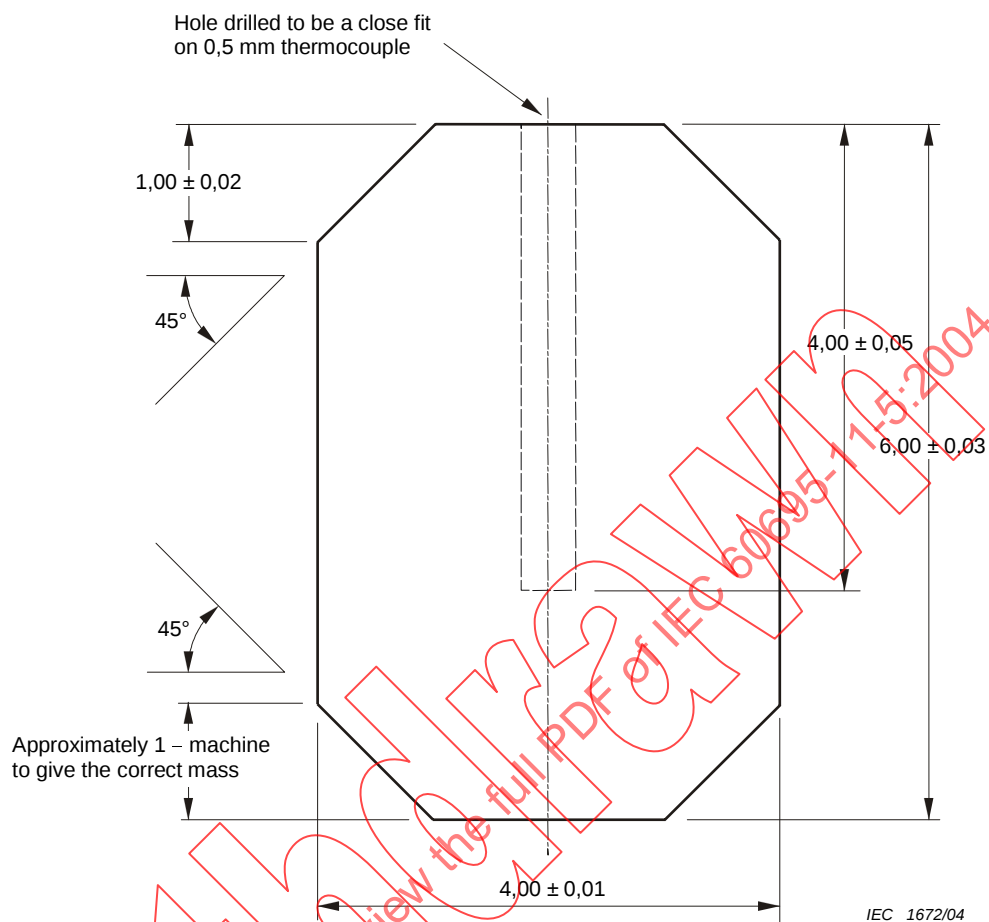
Tolérance: $\pm 0,1$, ± 30 min (angulaire), sauf indication contraire

Matière: cuivre électrolytique à forte conductivité Cu-ETP UNS C 11000 (voir ASTM-B187)

Masse: $0,58 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ avant perçage

Figure A.1 – Bloc de cuivre

Dimensions in millimetres



Copper block polished all over

Tolerance: $\pm 0,1$, ± 30 min (angular), unless otherwise stated

Material: high conductive electrolytic copper Cu-ETP UNS C 11000 (see ASTM-B187)

Weight: $0,58 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ before drilling**Figure A.1 – Copper block**