

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
695-2-2

1991

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1994-03

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Amendement 1

Essais relatifs aux risques du feu –**Partie 2:**

Méthodes d'essai –

Section 2 – Essai au brûleur-aiguille

Amendment 1

Fire hazard testing –**Part 2:**

Test methods –

Section 2 – Needle-flame test

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

E

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
89(BC)26	89(BC)35

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

Page 2

Sommaire

Ajouter le titre de la nouvelle annexe suivante:

Annexe

A Méthode d'essai complémentaire pour vérifier la flamme

Page 10

4 Description de l'appareillage d'essai

Remplacer le troisième alinéa existant du paragraphe 4.1 par le texte suivant:

L'axe du brûleur étant en position verticale, l'alimentation en gaz est ajustée de telle façon que, sans alimentation artificielle en air, 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 1). En cas de litige ou si cela est requis par la spécification particulière, il convient de vérifier la flamme en utilisant l'appareillage et la méthode décrits en détail dans l'annexe A. Le temps pour que la température passe de $100 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ à $700 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ doit être de $23,5 \text{ s} \pm 1,0 \text{ s}$.

Page 14

Paragraphe 8.3

Remplacer le texte existant du paragraphe 8.3 par le suivant:

Pendant le réglage de la flamme d'essai, on doit éviter toute influence de la chaleur et du rayonnement sur le spécimen. Si cela est requis par la spécification particulière ou en cas de litige, la flamme doit être vérifiée.

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 89: Fire hazard testing.

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

DIS	Rapport de vote
89(CO)26	89(CO)35

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

Page 3

Contents

Add the title of the following new annex:

Annex

A Subsidiary test method for confirming the flame

Page 11

4 Description of test apparatus

Replace the third existing paragraph of subclause 4.1 by the following:

With the axis of the burner in the vertical position, the gas supply is adjusted without artificial air supply 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 1). In the event of dispute or when required by the relevant specification, the flame should be confirmed using the apparatus and the procedure detailed in annex A. The test time for the temperature to increase from $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ to $700 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ shall be $23,5 \text{ s} \pm 1,0 \text{ s}$.

Page 15

Subclause 8.3

Replace the existing text of subclause 8.3 by the following:

During the adjustment of the test flame, any influence of heat or radiation on the specimen shall be avoided. If required by the relevant specification or in the event of dispute, the flame shall be confirmed.

Après la page 18

Ajouter la nouvelle annexe suivante:

Annexe A (normative)

Méthode d'essai complémentaire pour vérifier la flamme

Cette méthode d'essais complémentaire permet de vérifier la flamme, si cela est requis dans la spécification particulière ou en cas de litige.

A.1 Vérification de la flamme

A.1.1 Principe

Lorsque le dispositif d'essai de la figure A.2 est utilisé, le temps pour que la température du bloc de cuivre décrit dans la figure A.1 passe de 100 °C à 700 °C doit être de 23,5 s ± 1,0 s.

A.1.2 Procédure

Un exemple de calibre approprié pour le réglage de la hauteur de la flamme est donné à la figure A.3. Le calibre doit être conçu de telle façon qu'il ne soit pas appliqué à l'extrémité du tube du brûleur et qu'il ne perturbe pas la base de la flamme du brûleur.

Réaliser le montage selon la figure A.2 dans un environnement sans courants d'air, en s'assurant que les branchements de gaz ne présentent pas de fuite.

Eloigner temporairement le brûleur du bloc pour éviter toute influence de la flamme sur le bloc pendant le réglage préliminaire du débit de gaz.

Allumer le brûleur et régler le débit de gaz pour obtenir une flamme d'une hauteur de 12 mm ± 1 mm lorsqu'elle est observée en lumière tamisée sur fond noir.

Attendre pendant 5 min pour permettre au brûleur d'atteindre ses conditions d'équilibre et alors réajuster la hauteur de la flamme, si nécessaire.

Lorsque les dispositifs d'indication ou d'enregistrement de température et de temps sont opérationnels, repositionner le brûleur sous le choc.

Effectuer trois déterminations du temps nécessaire pour que la température du bloc passe de 100 °C ± 2 °C à 700 °C ± 3 °C. Entre les déterminations, laisser le bloc refroidir naturellement jusqu'à 50 °C.

Si le bloc de cuivre n'a pas été utilisé auparavant, effectuer un essai préliminaire pour conditionner sa surface. Ne pas tenir compte du résultat.

A.1.3 Calculer le temps moyen, exprimé en secondes, qui constituera le résultat.

A.1.4 La flamme est considérée comme vérifiée si le résultat est compris dans la plage de 23,5 s ± 1,0 s.

After page 18

Add the following new annex:

Annex A (normative)

Subsidiary test method for confirming the flame

This subsidiary test method for confirming the flame is used where required by the relevant specification or in case of dispute.

A.1 Confirmation

A.1.1 Principle

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

A.1.2 Procedure

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

Set up the arrangement according to figure A.2 in a draught-free environment, ensuring leak-free gas connections.

Temporarily remove the burner away from the block to ensure no influence of the flame on the 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.

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 block.

Make three determinations of the time for the temperature of the block to increase from $100 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ to $700 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$. Allow the block to cool naturally in air to below 50 °C between determinations.

If the copper block has not been used before, make a preliminary run to condition the block surface. Discard the result.

A.1.3 Calculate the mean time in seconds as the result.

A.1.4 The flame is confirmed if the result is within the range $23,5 \text{ s} \pm 1,0 \text{ s}$.

A.2 Appareillage d'essai

A.2.1 Brûleur

Le brûleur doit être conforme à l'article 4.

A.2.2 Vanne de commande

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

A.2.3 Bloc de cuivre

Le bloc de cuivre doit avoir un diamètre de 4 mm, une masse de $0,58 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ après usinage complet mais avant perçage, voir figure A.1.

A.2.4 Thermocouple

Le thermocouple est constitué d'un fil gainé de type K (NiCr/NiAl), d'un diamètre à l'extérieur de la gaine égal à 0,5 mm, pouvant être utilisé de façon prolongée à une température supérieure à $1\ 050 \text{ }^\circ\text{C}$.

La méthode préférentielle de fixation du thermocouple au bloc de cuivre est de comprimer le cuivre autour du thermocouple, voir figure A.2.

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

Les dispositifs doivent être adaptés pour mesurer le temps que met le bloc pour passer d'une température de $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ à $700 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$, avec une incertitude de 0,1 s.

A.2.6 Gaz combustible

Butane d'une pureté supérieure ou égale à 95 %.

Si la pureté du gaz est inférieure à 95 %, la flamme doit être vérifiée conformément à la présente annexe normative chaque fois que l'alimentation en gaz est changée ou remplacée.

A.2 Test apparatus

A.2.1 *Burner*

The burner shall be in accordance with clause 4.

A.2.2 *Control valve*

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

A.2.3 *Copper block*

4 mm diameter, of mass $0,58 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ in the fully machined but undrilled state, see figure A.1.

A.2.4 *Thermocouple*

Sheathed fine wire type K (NiCr/NiAl), outer sheath diameter 0,5 mm, suitable for long-term operation at $> 1\ 050 \text{ }^\circ\text{C}$.

The preferred method of fastening thermocouple to block is by compressing the copper around the thermocouple, see figure A.2.

A.2.5 *Temperature indicating, recording and timing devices*

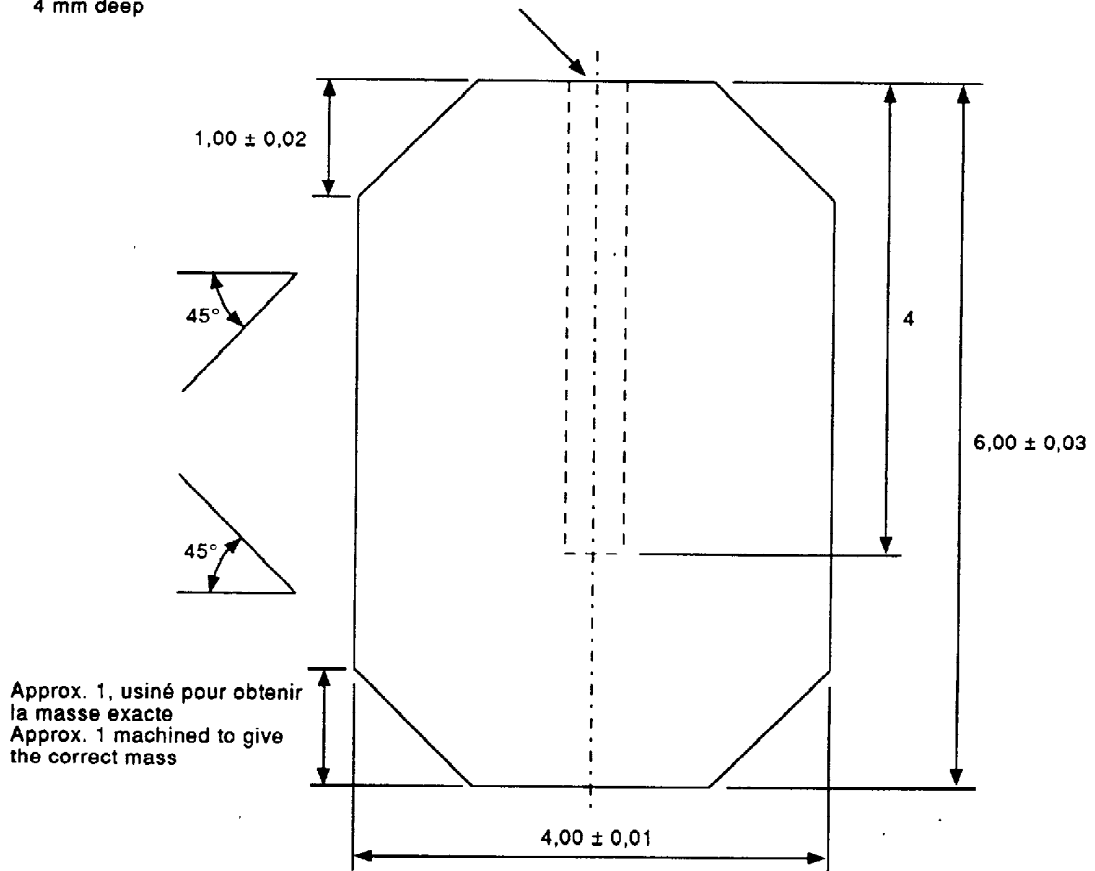
Appropriate for the measurement of the time for the block to heat up from $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ to $700 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ with a time uncertainty of 0,1 s.

A.2.6 *Fuel gas*

Butane with a purity of at least 95 %.

If the purity of the butane fuel gas is less than 95 %, the flame shall be confirmed in accordance with this normative annex every time the gas supply is changed or replaced.

Trou de 4 mm de profondeur foré pour
 enserrer étroitement le thermocouple de 0,5 mm
 Hole drilled to be a close fit on 0,5 mm thermocouple
 4 mm deep



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

**Matériau: Cuivre (électrolytique) de haute conductivité,
 poli sur toute sa surface**

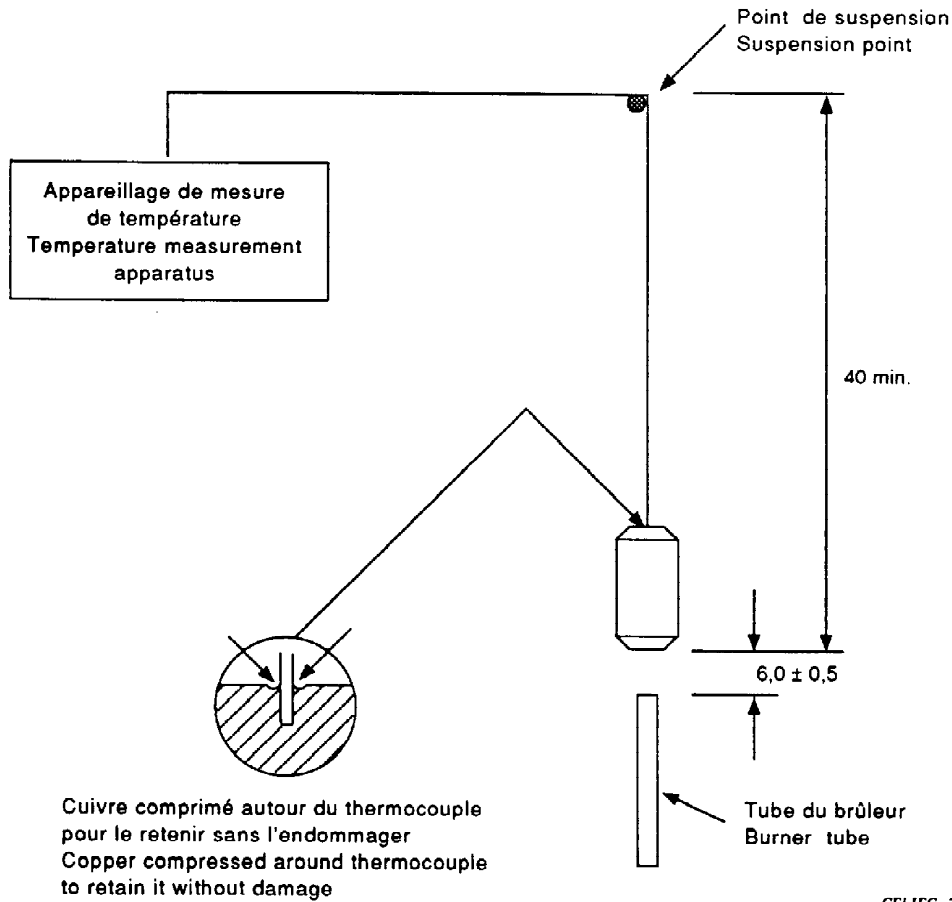
Masse avant perçage: 0,58 g ± 0,01 g

**Material: High-conductivity (electrolytic) copper
 polish all external surfaces**

Mass before drilling: 0,58 g ± 0,01 g

Figure A.1 – Bloc de cuivre poli sur toute sa surface

Copper block polish external surfaces

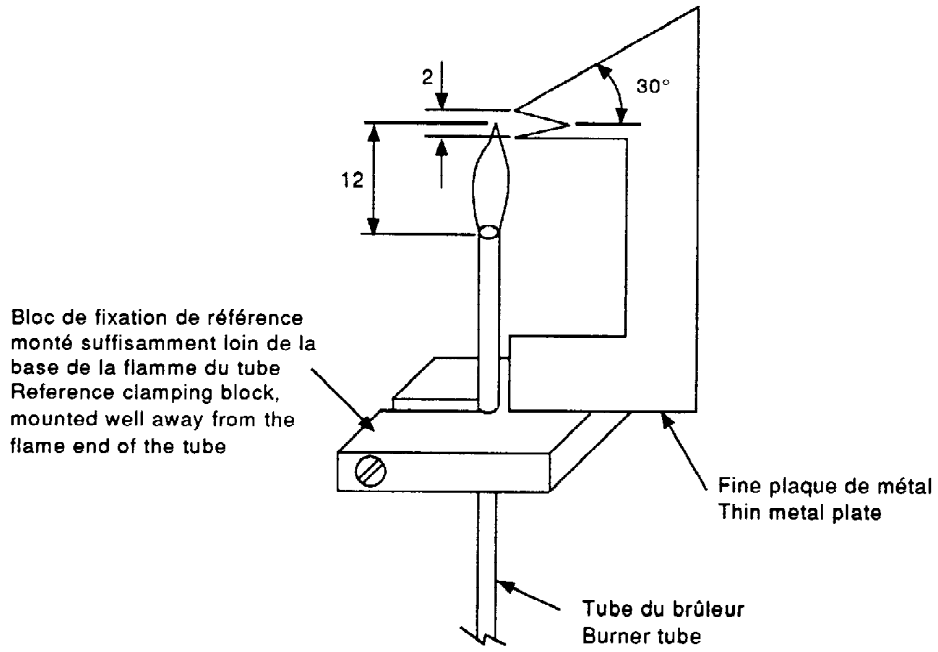


Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure A.2 – Schéma du dispositif d'essai de vérification

Confirmatory test arrangement



CEI-IEC 273/94

Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure A.3 – Exemple de calibre de hauteur
Example of height jig

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes n° 89**

- 695: — Essais relatifs aux risques du feu
- 695-1 Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques.
- 695-1-1 (1982) Guide général.
- 695-1-2 (1982) Guide pour les composants électroniques.
- 695-1-3 (1986) Guide pour l'utilisation des procédures de pré-sélection.
- 695-2 Deuxième partie: Méthodes d'essai.
- 695-2-1 (1991) Essai au fil incandescent et guide.
- 695-2-1/0 (1994) Section 1/feuille 0: Méthodes d'essai au fil incandescent – Généralités.
- 695-2-1/1 (1994) Section 1/feuille 1: Essai au fil incandescent sur produits finis et guide.
- 695-2-1/2 (1994) Section 1/feuille 2: Essai d'inflammabilité au fil incandescent sur matériaux.
- 695-2-1/3 (1994) Section 1/feuille 3: Essai d'allumabilité au fil incandescent sur matériaux.
- 695-2-2 (1991) Essai au brûleur-aiguille.
Amendement 1 (1994).
- 695-2-3 (1984) Essai de mauvais contact au moyen de fils chauffants.
- 695-2-4/0 (1991) Section 4/feuille 0: Méthodes d'essai à la flamme de type à diffusion et de type à prémélange.
- 695-2-4/1 (1991) Section 4/feuille 1: Flamme d'essai à prémélange de 1 kW nominal et guide.
- 695-3 Troisième partie: Exemples de procédures pour l'estimation des risques du feu et interprétation des résultats.
- 695-3-1 (1982) Section 1: Caractéristiques de combustion et aperçu des méthodes d'essais pour leur détermination.
- 695-4 (1993) Partie 4: Terminologie relative aux essais au feu.
- 695-5-1 (1993) Partie 5: Evaluation des dommages potentiels de corrosion provoqués par les effluents du feu – Section 1: Guide général.
- 695-7-1 (1993) Partie 7: Guide sur la minimisation des risques toxiques dus à des feux impliquant des produits électrotechniques – Section 1: Généralités.
- 707 (1981) Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 89**

- 695: — Fire hazard testing.
- 695-1 Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products.
- 695-1-1 (1982) General guidance.
- 695-1-2 (1982) Guidance for electronic components.
- 695-1-3 (1986) Guidance for use of preselection procedures.
- 695-2 Part 2: Test methods.
- 695-2-1 (1991) Glow-wire test and guidance.
- 695-2-1/0 (1994) Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General.
- 695-2-1/1 (1994) Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance.
- 695-2-1/2 (1994) Section 1/sheet 2: Glow-wire flammability test on materials.
- 695-2-1/3 (1994) Section 1/sheet 3: Glow-wire ignitability test on materials.
- 695-2-2 (1991) Needle-flame test.
Amendment 1 (1994).
- 695-2-3 (1984) Bad-connection test with heaters.
- 695-2-4/0 (1991) Section 4/Sheet 0: Diffusion type and premixed type flame test methods.
- 695-2-4/1 (1991) Section 4/Sheet 1: 1 kW nominal pre-mixed test flame and guidance.
- 695-3 Part 3: Examples of fire hazard assessment procedures and interpretation of results.
- 695-3-1 (1982) Section 1: Combustion characteristics and survey of test methods for their determination.
- 695-4 (1993) Part 4: Terminology concerning fire tests.
- 695-5-1 (1993) Part 5: Assessment of potential corrosion damage by fire effluent – Section 1: General guidance.
- 695-7-1 (1993) Part 7: Guidance on the minimization of toxic hazards due to fires involving electrotechnical products – Section 1: General.
- 707 (1981) Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source.

Publication 695-2-2

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
695-2-2**

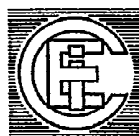
Deuxième édition
Second edition
1991-04

Essais relatifs aux risques du feu

**Partie 2:
Méthodes d'essai
Section 2 – Essai au brûleur-aiguille**

Fire hazard testing

**Part 2:
Test methods
Section 2 – Needle-flame test**



**Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 695-2-2: 1991**

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- Bulletin de la CEI
- Annuaire de la CEI
- Catalogue des publications de la CEI
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- IEC Bulletin
- IEC Yearbook
- Catalogue of IEC Publications
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
695-2-2**

Deuxième édition
Second edition
1991-04

Essais relatifs aux risques du feu

**Partie 2:
Méthodes d'essai
Section 2 – Essai au brûleur-aiguille**

Fire hazard testing

**Part 2:
Test methods
Section 2 – Needle-flame test**

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

J

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Référence normative	8
3 Description générale de l'essai	8
4 Description de l'appareillage d'essai	10
5 Degrés de sévérité	12
6 Préconditionnement	12
7 Mesures initiales	12
8 Mode opératoire	12
9 Observations et mesures	14
10 Evaluation des résultats d'essai	16
11 Renseignements que doit fournir la spécification particulière	16
 Figure	 18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative reference	9
3 General description of the test	9
4 Description of test apparatus	11
5 Severities	13
6 Preconditioning	13
7 Initial measurements	13
8 Test procedure	13
9 Observations and measurements	15
10 Evaluation of test results	17
11 Information to be given in the relevant specification	17
Figure	18

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Partie 2: Méthodes d'essai

Section 2 – Essai au brûleur-aiguille

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente section de la Norme internationale CEI 695 a été établie par le Comité d'Etudes n° 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette deuxième édition de la CEI 695-2-2 remplace la première édition, parue en 1980.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
89(BC)5	89(BC)12

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING

Part 2: Test methods

Section 2 – Needle-flame test

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This section of International Standard IEC 695 has been prepared by IEC Technical Committee No. 89: Fire hazard testing.

This second edition of IEC 695-2-2 replaces the first edition issued in 1980.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
89(CO)5	89(CO)12

Full information on the voting for the approval of this section can be found in the Voting Report indicated in the above table.

INTRODUCTION

La meilleure méthode pour essayer des produits électrotechniques en ce qui concerne les risques du feu consiste à reproduire exactement les conditions se rencontrant dans la pratique. Dans la plupart des cas, cela n'est pas possible. Pour des raisons pratiques, les essais des produits électrotechniques, en ce qui concerne les risques du feu, sont donc exécutés au mieux en simulant d'aussi près que possible les effets se produisant réellement dans la pratique.

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 doivent pas être 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 un courant de défaut circulant sur une piste de cheminement, une surcharge de composants ou de parties, de mauvais contacts; de telles flammes peuvent venir lécher des parties combustibles dans leur voisinage.

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, shall 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.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Partie 2: Méthodes d'essai

Section 2 – Essai au brûleur-aiguille

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 695 prescrit un essai au brûleur-aiguille pour simuler l'effet de petites flammes qui peuvent provenir de défaillances à l'intérieur du matériel, afin d'évaluer de façon simulée 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 autres matériaux combustibles.

2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 695. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente section de la CEI 695 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 4046: 1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes - Vocabulaire.*

3 Description générale de l'essai

3.1 Si possible, il convient que le spécimen soit 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 de l'essai ne soient pas sensiblement différentes des conditions normales d'emploi en ce qui concerne la forme, la ventilation et l'effet des contraintes thermiques, des flammes susceptibles de se produire, ou des particules enflammées ou incandescentes tombant dans le voisinage du spécimen.

Si l'essai ne peut pas être effectué sur le spécimen complet, on peut en découper une partie appropriée.

Si le spécimen 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, on effectue l'essai sur un spécimen distinct, dans les conditions spécifiées à l'article 4.

FIRE HAZARD TESTING

Part 2: Test methods

Section 2 – Needle-flame test

1 Scope

This section of IEC 695 specifies a needle-flame test to simulate the effect of small flames which may result from fault conditions within the equipment, 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.

2 Normative reference

The following standard contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 695. At the time of publication, the edition indicated was valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 695 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the standard indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 4046: 1978, *Paper, board, pulp and related terms - Vocabulary.*

3 General description of the test

3.1 If possible, the specimen should 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 must be taken to ensure that the test conditions are not significantly different from those occurring in normal use with regard to shape, ventilation, effect of thermal stresses and possible flames occurring, or burning or glowing particles falling in the vicinity of the specimen.

If the test cannot be made on the complete specimen, a suitable part may be cut from it.

If the specimen is a suitable part cut from a larger unit, care must 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 make the test on a sub-assembly or component within the equipment, the test is made on a separate specimen under the conditions specified in clause 4.

3.2 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 dans des conditions déterminées, ne brûle que pendant une durée limitée ou sur une étendue limitée, sans propager le feu au moyen de flammes ou de particules enflammées ou incandescentes tombant du spécimen.

NOTE - Pour étudier le risque de feu qui peut être créé par le spécimen, il peut être nécessaire d'effectuer des essais préliminaires avec d'autres sources d'inflammation, les flammes n'étant pas normalement la cause initiale de l'inflammation à l'intérieur d'un matériel électrique. Dans de tels cas, la hauteur et la durée des flammes sont importantes pour juger de l'application et de la sévérité de la flamme d'essai.

3.3 Comme cet essai détermine les effets sur le spécimen d'une petite flamme pouvant venir d'autres composants enflammés, il est demandé que la spécification particulière prescrive la durée d'application de la flamme et les critères d'acceptation.

4 Description de l'appareillage d'essai

4.1 Le brûleur, pour produire la flamme d'essai, se compose d'un tube qui a au moins 35 mm de longueur, un diamètre intérieur de $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ et un diamètre extérieur ne dépassant pas 0,9 mm. Une aiguille hypodermique dont on a sectionné l'extrémité biseautée peut être utilisée pour l'essai.

Le brûleur est alimenté en gaz butane ayant une pureté d'au moins 95 %; il ne doit pas y avoir d'air admis dans le conduit du brûleur.

NOTE - Du gaz propane peut être utilisé pour alimenter le brûleur. C'est toutefois le gaz butane qui constitue le gaz normal de référence.

Avec l'axe du brûleur en position verticale, l'alimentation en gaz est ajustée de telle façon que, sans alimentation d'air artificielle, la longueur de la flamme soit de $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ (voir figure 1).

NOTE - Une spécification de la flamme qui prescrit le débit de gaz au lieu de la hauteur de flamme est à l'étude.

4.2 Pour évaluer la possibilité de propagation du feu, par exemple par des particules enflammées ou incandescentes tombant du spécimen, une couche du matériau ou des composants entourant normalement le spécimen ou situés sous lui est disposée sous le spécimen à une distance égale à celle existant entre le spécimen et le matériau ou les composants voisins lorsque ce spécimen est monté comme en usage normal.

Si le spécimen est un sous-ensemble ou un composant du matériel et s'il est essayé séparément, une couche unique de papier mousseline plaquée sur une planche plate et lisse, en bois de pin blanc, épaisse d'environ 10 mm est disposée à une distance de $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$, sous l'endroit où la flamme est appliquée au spécimen, sauf prescription contraire dans la spécification particulière. La planche en bois de pin blanc ou le papier mousseline peuvent être remplacés par d'autres matériaux si on a vérifié qu'ils conviennent à cette fin.

Si le spécimen est un matériel complet autoportant, il est placé dans sa position normale d'utilisation sur une planche en bois de pin recouverte de papier mousseline et débordant de 100 mm la base de l'appareil dans toutes les directions.

3.2 The test is applied to ensure:

- that, under defined conditions, the test flame does not cause ignition of parts, or
- that a combustible part ignited by the test flame under defined conditions 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 specimen.

NOTE - To investigate the fire hazard which may be created by the specimen, it may be necessary to make preliminary tests with other sources of ignition, flames not being normally the primary source of ignition within electrical equipment. In such cases, the height and duration of flames are of importance for determining the application and severity of the test flame.

3.3 As this test assesses the effects on the specimen of a small flame such as may arise from other ignited components, the relevant specification is required to specify the duration of flame application and the criteria for acceptance.

4 Description of test apparatus

4.1 The burner to produce the test flame consists of a tube, which is at least 35 mm long and has a bore of $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ and an outer diameter not exceeding 0,9 mm. A hypodermic needle, the tapered end of which is cut off, may be used for the test.

The burner is supplied with butane gas having a purity of at least 95 %; there must be no air admitted to the burner tube.

NOTE - Propane gas may be used to supply the burner, butane gas being however the standard reference.

With the axis of the burner in the vertical position, the gas supply is adjusted so that without artificial air supply the length of the flame is $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ (see figure 1).

NOTE - Specification of the flame by prescribing gas flow rate instead of height is under consideration.

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

If the specimen is a sub-assembly or a component of the equipment and is tested separately, a piece of flat smooth white pinewood 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 specimen, unless otherwise specified in the relevant specification. The white pinewood board or wrapping tissue may be replaced by other materials if they have been verified as equally suitable for the purpose.

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

Si le spécimen est un matériel mural complet, il est fixé dans sa position normale d'utilisation à $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ au-dessus de la planche en bois de pin recouverte de papier mousseline.

Des dispositifs pour maintenir le spécimen et le brûleur en place peuvent être nécessaires.

NOTE - Le papier mousseline est défini en 6.86 de l'ISO 4046: Papier d'emballage mince, souple et résistant, de grammage compris généralement entre 12 g/m^2 et 30 g/m^2 . Il est essentiellement destiné à l'emballage, à la protection ou à la présentation des objets fragiles et des cadeaux.

5 Degrés de sévérité

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

5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s, 120 s (+0 s -1 s)

Si la spécification particulière le prescrit, on peut utiliser d'autres degrés de sévérité. Cependant, les applications répétées ne sont pas recommandées.

NOTE - Il convient que la durée d'application de la flamme d'essai soit choisie en fonction des caractéristiques du spécimen et prise en considération lors de la rédaction de la spécification particulière. Dans quelques spécifications on utilise des applications répétées. L'opportunité de ces procédures est à l'étude.

6 Préconditionnement

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, le spécimen, la planche en bois de pin blanc et le papier mousseline sont maintenus pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %, avant de commencer l'essai.

7 Mesures initiales

Le spécimen doit être examiné visuellement et, si la spécification particulière le prescrit, les paramètres physiques et électriques sont mesurés.

8 Mode opératoire

Avertissement

Des précautions doivent être prises pour protéger le personnel pratiquant les essais contre:

- les risques d'explosion ou de feu;
- les inhalations de fumées et/ou de produits toxiques;
- les résidus toxiques.

8.1 La pièce ou le compartiment dans lequel est effectué l'essai doivent avoir des dimensions telles que l'on soit sûr que l'essai est effectué dans une atmosphère pratiquement sans courant d'air et avec une alimentation d'air suffisante.

If the specimen is a complete wall-mounted equipment, it is fixed in its normal position of use 200 mm ± 5 mm above the tissue covered pinewood board.

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

NOTE - Wrapping tissue as specified in 6.86 of ISO 4046: A soft and strong, lightweight wrapping paper of grammage generally between 12 g/m² and 30 g/m², primarily intended for protective packaging of delicate articles and for gift wrapping.

5 Severities

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

5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s, 120 s (+0 s -1 s)

If required by the relevant specification, other severities may be used. However, repeated applications are not recommended.

NOTE - The duration of application of the test flame should be chosen in relation to the characteristics of the specimen and should be taken into consideration during the preparation of the relevant specification. Repeated applications are used in some specifications. The advisability of these procedures is under consideration.

6 Preconditioning

If not otherwise specified in the relevant specification, the specimen, the white pinewood board and the tissue paper are stored for 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.

7 Initial measurements

The specimen shall be examined visually and, when specified in the relevant specification, the physical and electrical parameters measured.

8 Test procedure

Warning note

Precautions must 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.

8.1 The room or compartment in which the test is made shall have adequate dimensions to ensure that the test is carried out in a substantially draught-free atmosphere and with an adequate supply of air.

8.2 Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, le spécimen est disposé dans la position la plus défavorable en usage normal. Les dispositifs de fixation du spécimen ne doivent pas avoir d'influence sur l'effet de la flamme d'essai ou sur la propagation de flammes, autre que celle qu'ils auraient dans les conditions normales d'utilisation.

8.3 Pendant l'ajustement de la flamme d'essai, on doit éviter toute influence de la chaleur dégagée sur le spécimen.

8.4 La flamme d'essai est appliquée à la partie de la surface du spécimen susceptible d'être affectée par des flammes survenant à la suite d'un usage normal ou d'un défaut, ou à la suite de l'application accidentelle d'une source d'allumage quelle qu'elle soit.

Pour appliquer la flamme d'essai de la manière la plus défavorable, on peut plier le tube du brûleur.

Le point d'application et la durée d'application de la flamme d'essai doivent être prescrits dans la spécification particulière.

Lorsque la flamme d'essai a été positionnée de telle façon qu'au moins la pointe de la flamme soit en contact avec la surface du spécimen, le brûleur ne doit plus être déplacé. La flamme d'essai est retirée après la durée prescrite. Voir à la figure 1, des exemples de position d'essai.

8.5 Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'essai est effectué sur trois spécimens.

8.6 Si la spécification particulière l'exige, l'essai est effectué en plus d'un point d'un même spécimen et, dans ce cas, il faut s'assurer qu'une détérioration causée par les essais précédents n'affecte pas le résultat de l'essai en cours.

9 Observations et mesures

9.1 Pendant l'essai, observer le spécimen, les parties qui l'environnent et la couche disposée sous lui.

9.2 En cas d'inflammation du spécimen, des parties qui l'environnent ou de la couche disposée sous lui, mesurer et noter la durée de combustion (t_b).

La durée de la combustion est l'intervalle de temps entre le moment où l'on cesse d'appliquer la flamme d'essai jusqu'à celui où les flammes se sont éteintes, ou jusqu'à celui où l'incandescence du spécimen, des parties dans son voisinage ou de la couche utilisée pour l'essai n'est plus visible.

9.3 Si cela est prescrit dans la spécification particulière, mesurer la longueur brûlée après avoir laissé le spécimen refroidir jusqu'au voisinage de la température ambiante et après avoir nettoyé le spécimen au moyen d'un chiffon propre et sec.

La longueur brûlée est la distance mesurée depuis le centre de la zone où la flamme d'essai est appliquée jusqu'à la trace de brûlure la plus éloignée.

8.2 Unless otherwise specified in the relevant specification, the specimen is arranged in its most unfavourable position of normal use. The means to fix the 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.

8.3 During the adjustment of the test flame, any influence of heat on the specimen shall be avoided.

8.4 The test flame is applied to that part of the surface of the specimen which is likely to be affected by flames resulting from normal use or from fault conditions, or from any source of ignition accidentally applied.

In order that the test flame may be applied in the most unfavourable way, the tube of the burner may be bent.

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

Once the test flame has been positioned so that at least the tip of the flame is in contact with the surface of the specimen, the burner must not be moved. The test flame is removed after the specified time. For examples of test positions, see figure 1.

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

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

9 Observations and measurements

9.1 During the test, the specimen, the parts surrounding the specimen and the layer placed below it shall be observed.

9.2 In the case of ignition of the specimen or of the parts surrounding it or of the layer placed below it, 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 until the flames have extinguished or the glowing of the specimen or of parts in its vicinity or of the layer used for the test is no longer visible.

9.3 If specified in the relevant specification, the extent of burning is measured after the specimen has been allowed to cool down to approximately room temperature and has been cleaned by means of a clean dry cloth.

Extent of burning denotes the distance measured between the centre of the area where the test flame is applied and the most distant trace of burning.

La trace de brûlure est la zone détruite de la surface du spécimen affectée par la combustion, y compris les zones carbonisées.

Lorsqu'on détermine la trace de brûlure, on néglige les changements de coloration, la formation de suie, la déformation due à la chaleur, la fusion et le roussissement superficiels.

9.4 On doit observer les caractéristiques de la combustion.

9.5 Le spécimen doit subir un examen visuel de détérioration physique et, si la spécification particulière le prescrit, on doit mesurer les caractéristiques mécaniques/électriques.

10 Evaluation des résultats d'essai

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

- a) Il n'y a pas de flammes ou d'incandescence du spécimen, ni d'allumage du papier mousseline ou de roussissement de la planche en bois de pin lorsque ceux-ci sont utilisés.
- b) Les flammes ou l'incandescence du spécimen, des parties environnantes et de la couche sous-jacente s'éteignent en moins de 30 s après le retrait du brûleur-aiguille, c'est-à-dire $t_b < 30$ s, les parties environnantes et la couche sous-jacente n'ont pas brûlé complètement, et il n'y pas eu d'allumage du papier mousseline ou de roussissement de la planche en bois de pin lorsque ceux-ci sont utilisés.

11 Renseignements que doit fournir la spécification particulière

- a) tout préconditionnement, si besoin est (article 6);
- b) le nombre de spécimens, si différent de trois (voir 8.5);
- c) la position du spécimen (voir 8.2);
- d) la surface à essayer et le point d'application (voir 8.4 et 8.6);
- e) la couche sous-jacente à utiliser pour évaluer l'effet des gouttelettes incandescentes (voir 4.2);
- f) le degré de sévérité:
 - durée d'application de la flamme d'essai (t_a) (voir 3.3 et article 5);
- g) les prescriptions (articles 9 et 10):
 - limites admissibles pour la durée de la combustion et la longueur brûlée en prenant en considération la conception et la disposition des différentes parties, les écrans et les barrières à l'intérieur du matériel;
 - si les critères spécifiés sont suffisants pour vérifier que les exigences de sécurité sont remplies, ou s'il convient d'introduire des critères supplémentaires;
- h) les mesures initiales (article 7);
- i) la détérioration admissible des caractéristiques mécaniques/électriques (voir 9.5).

Trace of burning denotes the destroyed area of the surface of the specimen affected by burning, including charred areas.

When determining the trace of burning, changes in colour, soot formation, distortion of shape due to heat, melting and scorching of the surface are ignored.

9.4 Characteristics of burning shall be observed.

9.5 The specimen shall be examined visually for physical damage and the mechanical/electrical parameters measured as specified in the relevant specification.

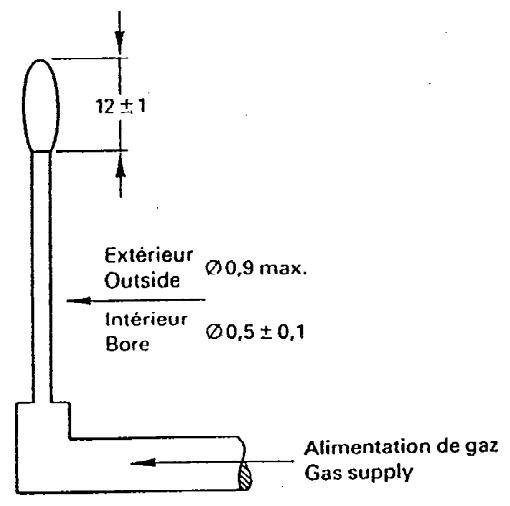
10 Evaluation of test results

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

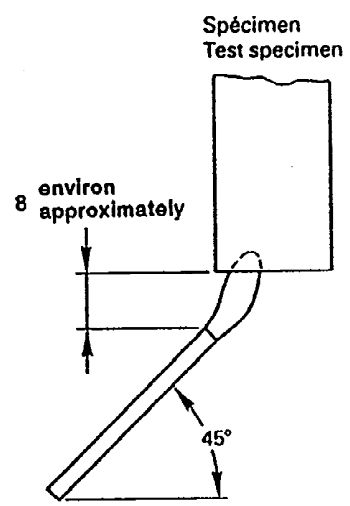
- a) There is no flame and no glowing of the specimen and no ignition of the wrapping tissue or scorching of the pinewood board when these are used.
- b) Flames or glowing of the specimen, the surroundings and the layer below extinguish within 30 s after the removal of the needle-flame, that is $t_b < 30$ s, the surrounding parts and the layer below have not burnt away completely and there has been no ignition of the wrapping tissue nor scorching of the pinewood board when these have been used.

11 Information to be given in the relevant specification

- a) any preconditioning, if required (clause 6);
- b) number of specimens, if not three (see 8.5);
- c) position of the specimen (see 8.2);
- d) surface to be tested and the point of application (see 8.4 and 8.6);
- e) the underlying layer to be used to evaluate the effect of flaming drops (see 4.2);
- f) level of severity:
 - the duration of application of the test flame (t_a) (see 3.3 and clause 5);
- g) requirements (clauses 9 and 10):
 - the permissible duration and extent of burning, considering the design and arrangements of the various parts, and 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;
- h) Initial measurements (clause 7);
- i) any deterioration of mechanical/electrical properties allowed (see 9.5).

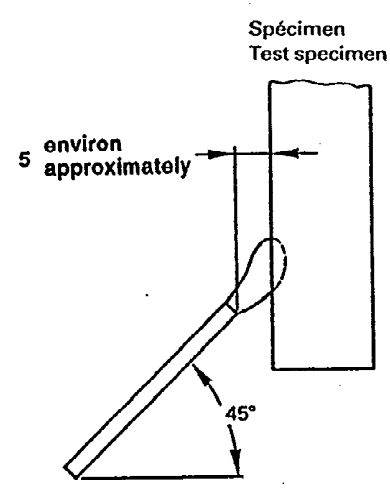


a) Réglage de la flamme
Flame adjustment



b) Position d'essai (exemple)
Test position (example)

Dimensions en millimètres



c) Position d'essai (exemple)
Test position (example)

CEI-IEC 314191

Dimensions in millimetres

Figure 1 – Brûleur-aiguille
Needle burner

**Publications de la CEI préparées
par le Comité d'Études n° 89**

- 695: — Essais relatifs aux risques du feu
- 695-1 Première partie: Guide pour la préparation des spécifications d'essai et des exigences pour l'estimation des risques du feu des produits électrotechniques.
- 695-1-1 (1982) Guide général.
- 695-1-2 (1982) Guide pour les composants électroniques.
- 695-1-3 (1986) Guide pour l'utilisation des procédures de pré-sélection.
- 695-2 Deuxième partie: Méthodes d'essai.
- 695-2-1 (1980) Essai au fil incandescent et guide.
- 695-2-2 (1991) Essai au brûleur-aiguille.
- 695-2-3 (1984) Essai de mauvais contact au moyen de fils chauffants.
- 695-3 Troisième partie: Exemples de procédures pour l'estimation des risques du feu et interprétation des résultats.
- 695-3-1 (1982) Caractéristiques de combustion et aperçu des méthodes d'essais pour leur détermination.
- 695-4 (1989) Quatrième partie: Terminologie relative aux essais au feu.
- 707 (1981) Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage.

**IEC publications prepared
by Technical Committee No. 89**

- 695: — Fire hazard testing.
- 695-1 Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing fire hazard of electrotechnical products.
- 695-1-1 (1982) General guidance.
- 695-1-2 (1982) Guidance for electronic components.
- 695-1-3 (1986) Guidance for use of preselection procedures.
- 695-2 Part 2: Test methods.
- 695-2-1 (1980) Glow-wire test and guidance.
- 695-2-2 (1991) Needle-flame test.
- 695-2-3 (1984) Bad-connection test with heaters.
- 695-3 Part 3: Examples of fire hazard assessment procedures and interpretation of results.
- 695-3-1 (1982) Combustion characteristics and survey of test methods for their determination.
- 695-4 (1989) Part 4: Terminology concerning fire tests.
- 707 (1981) Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source.

Publication 695-2-2