

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
695-2-1**

Deuxième édition
Second edition
1991-10

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais relatifs aux risques du feu

Partie 2:

Méthodes d'essai

Section 1: Essai au fil incandescent et guide

Fire hazard testing

Part 2:

Test methods

Section 1: Glow-wire test and guidance



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 695-2-1: 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
695-2-1**

Deuxième édition
Second edition
1991-10

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais relatifs aux risques du feu

Partie 2:

Méthodes d'essai

Section 1: Essai au fil incandescent et guide

Fire hazard testing

Part 2:

Test methods

Section 1: Glow-wire test and guidance

© 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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Description générale de l'essai	8
4 Description de l'appareillage d'essai	10
5 Degrés de sévérité	12
6 Calibrage et vérification du système de mesure de température	14
7 Préconditionnement	14
8 Mesures initiales	14
9 Mode opératoire	14
10 Observations et mesures	16
11 Evaluation des résultats de l'essai	18
12 Renseignements que doit fournir la spécification particulière	18
Figures	20
Annexe A – Guide pour l'essai au fil incandescent	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 General description of the test	9
4 Description of the test apparatus	11
5 Severities	13
6 Calibration and verification of the temperature measuring system	15
7 Preconditioning	15
8 Initial measurements	15
9 Test procedure	15
10 Observations and measurements	17
11 Evaluation of test results	19
12 Information to be given in the relevant specification	19
Figures	20
Annex A – Guidance for glow-wire test	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Partie 2: Méthodes d'essai

Section 1: Essai au fil incandescent et guide

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 695-2 a été établie par le Comité d'Etudes n° 89 de la CEI: Essais relatifs aux risques du feu.

Cette section constitue la deuxième édition de la CEI 695-2-1 qui remplace la première édition, parue en 1980.

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

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote	Amendement au DIS	Rapport de vote
89(BC)1	89(BC)8	89(BC)10	89(BC)16

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette section.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING

Part 2: Test methods

Section 1: Glow-wire test and guidance

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 695-2 has been prepared by IEC Technical Committee No. 89: Fire hazard testing.

This section forms the second edition of IEC 695-2-1 which replaces the first edition issued in 1980.

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

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

DIS	Report on Voting	Amendment to DIS	Report on Voting
89(CO)1	89(CO)8	89(CO)10	89(CO)16

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

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

La meilleure méthode pour essayer des produits électrotechniques, en ce qui concerne les risques du feu, consiste à reproduire exactement les conditions rencontrées 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 d'autre matériau combustible susceptibles de propager des flammes à l'intérieur du matériel peuvent être enflammées par des fils incandescents ou des éléments incandescents. Sous certaines conditions, par exemple dans le cas d'un courant de défaut passant dans un fil, d'une surcharge de composants ou de parties, de mauvais contacts, certains éléments peuvent atteindre une température telle qu'ils enflamment des parties avoisinantes.

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 may be exposed to excessive thermal stress due to electric effects and the deterioration of which may 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 glowing wires or glowing elements. Under certain conditions, for example a fault current flowing through a wire, overloading of components or parts and bad connections, certain elements may attain a temperature such that they will ignite parts in their vicinity.

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Partie 2: Méthodes d'essai

Section 1: Essai au fil incandescent et guide

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 695-2 prescrit un essai au fil incandescent pour simuler l'effet de contraintes thermiques qui peuvent être produites par des sources de chaleur telles que des éléments incandescents ou des résistances surchargées, pendant de courtes durées, afin d'évaluer les risques du feu par une technique de simulation.

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 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 695-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 695-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des normes internationales en vigueur.

CEI 51, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.*

CEI 584-1: 1977, *Couples thermoélectriques. Première partie: Tables de référence.*

CEI 695-2-2: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu. Deuxième partie: Méthodes d'essai. Essai au brûleur-aiguille.*

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

3 Description générale de l'essai

Si possible, il convient que le spécimen soit un matériel complet, un sous-ensemble ou un composant. Le spécimen doit être choisi de façon que les conditions de l'essai ne soient pas significativement différentes de celles qui se présentent en utilisation normale, en ce qui concerne la forme, la ventilation, l'effet de contraintes thermiques et, éventuellement, de flammes survenant sur le spécimen, ou de particules enflammées ou incandescentes tombant dans le voisinage.

Si l'essai ne peut pas être effectué sur le matériel complet, le sous-ensemble ou le composant, il est acceptable:

- a) d'en découper un élément contenant la partie à examiner, ou
- b) de découper une ouverture dans le matériel complet, le sous-ensemble ou le composant pour permettre l'accès du fil incandescent, ou
- c) de retirer dans sa totalité la partie à examiner et de l'essayer séparément.

NOTE - Il convient que les Comités d'Etudes définissent dans leurs propres spécifications ce qui peut être enlevé pour permettre l'accès. Une petite ouverture peut affecter les résultats en produisant l'allumage des parties environnantes, en réduisant la température du fil incandescent ou en limitant l'accessibilité de l'oxygène, alors qu'une ouverture trop grande peut permettre l'accès de plus d'oxygène qu'il ne serait normal.

FIRE HAZARD TESTING

Part 2: Test methods

Section 1: Glow-wire test and guidance

1 Scope

This section of IEC 695-2 specifies a glow-wire test to simulate the effect of thermal stresses which may be produced by heat sources such as glowing elements or overloaded resistors, for short periods, 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 references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 695-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 695-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 51, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*.

IEC 584-1: 1977, *Thermocouples. Part 1: Reference tables*.

IEC 695-2-2: 1980, *Fire hazard testing. Part 2: Test methods. Needle-flame test*.

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

3 General description of the test

If possible, the specimen should be a complete equipment, sub-assembly or component. The specimen shall be chosen so that the conditions of the test will not be significantly different from those occurring in normal use with regard to shape, ventilation, effect of thermal stresses and, possibly, of flames occurring in, or of burning or glowing particles falling in the vicinity of, the specimen.

If the test cannot be made on the complete equipment, sub-assembly or component, it is acceptable to:

- a) cut a piece containing the part under examination from it, or
- b) cut an aperture in the complete equipment, sub-assembly or component to allow access of the glow-wire, or
- c) remove the part under examination in its entirety and test it separately.

NOTE - Technical Committees should define in their relevant specifications what may be removed to achieve access. A small aperture may affect the results by leading to the ignition of the surroundings, by reducing the temperature of the glow-wire or by restricting the availability of oxygen, whereas too large an aperture may permit more oxygen than would normally be available.

Si, pendant l'essai, une partie du matériel contenant le spécimen est allumée par une partie autre que le nez du fil incandescent et si cela change les conditions thermiques au niveau du spécimen, l'essai n'est pas valide.

L'essai est effectué pour vérifier:

- qu'une boucle de fil pour résistance, chauffée électriquement à la température spécifiée pour le matériel correspondant, ne provoque pas, dans des conditions déterminées, l'allumage de parties, ou
- qu'une partie, dont le fil incandescent a provoqué l'allumage dans des conditions déterminées, ne brûle que pendant une durée limitée, sans propager le feu par des flammes, ou des particules enflammées ou incandescentes tombant du spécimen.

Si le spécimen émet des flammes pendant l'application du fil incandescent, les risques de feu créés peuvent nécessiter des essais complémentaires utilisant d'autres sources d'allumage telles que:

- a) un élément chauffant simulant un mauvais contact, en remplacement du fil incandescent;
- b) le brûleur-aiguille appliqué aux parties atteintes par les flammes émises.

L'essai peut ne pas être approprié pour de petits composants, de dimensions linéaires inférieures à 20 mm, pour lesquels il peut être nécessaire de faire référence à d'autres méthodes d'essai (par exemple le brûleur-aiguille, CEI 695-2-2).

4 Description de l'appareillage d'essai

Le fil incandescent est constitué par une boucle spécifiée d'un fil de nickel/chrome (80/20) de 4 mm de diamètre; en formant la boucle, on doit prendre soin d'éviter des craquelures fines à l'extrémité du fil.

Un thermocouple de fil fin gainé est utilisé pour la mesure de la température du fil incandescent: son diamètre extérieur nominal est de 0,5 mm, les fils sont constitués de NiCr et NiAl (type K), par exemple, appropriés pour un fonctionnement continu à des températures de 960 °C, et la soudure chaude est disposée à l'intérieur de la gaine.

Le fil incandescent, avec son thermocouple, est représenté à la figure 1.

La gaine est constituée d'un métal résistant à une température au moins égale à 1 050 °C. Le thermocouple est disposé dans un puits foré dans l'extrémité du fil incandescent, conformément au détail Z de la figure 1. Le contact thermique entre le sommet du thermocouple, et le fond et les côtés du trou foré doit être maintenu. Il faut prendre soin de vérifier que le thermocouple peut suivre le mouvement de l'extrémité du fil incandescent causé par la dilatation thermique. Les forces électromotrices du thermocouple doivent être conformes à la CEI 584-1; les caractéristiques qui y sont données sont pratiquement linéaires. La soudure froide doit être maintenue dans de la glace fondante, à moins qu'une température de référence sûre ne soit obtenue par d'autres moyens, par exemple par un boîtier de compensation.

On doit utiliser, pour la mesure de la force électromotrice du thermocouple, un appareil de précision au moins égale à 1 % (par exemple classe 0,5, selon la CEI 51).

Le fil incandescent est chauffé électriquement; le courant nécessaire pour porter l'extrémité à une température de 960 °C se situe entre 120 A et 150 A.

If during the test any part of the equipment containing the specimen is ignited by extraneous heat from the glow wire and so influences the thermal conditions at the specimen, the test shall be invalid.

The test is applied to ensure:

- that a specified loop of resistance wire, which is electrically heated to the temperature specified for the relevant equipment, does not, under defined conditions, cause ignition of parts, or
- that a part, ignited by the electrically heated test wire under defined conditions, burns for a limited period, without spreading fire by flames, or burning or glowing particles falling from the specimen.

If the specimen emits flames during the application of the glow-wire, the fire hazard created may necessitate further tests using other sources of ignition such as:

- a) a heater element simulating a bad connection as an alternative to the glow-wire;
- b) the needle-flame applied to those parts which are reached by the emitted flames.

The test may not be appropriate for small components with a linear surface dimension of less than 20 mm for which reference may need to be made to other test methods (e.g. the needle-flame, IEC 695-2-2).

4 Description of the test apparatus

The glow-wire consists of a specified loop of a nickel/chromium (80/20) wire 4 mm in diameter; when forming the loop, care must be taken to avoid fine cracking at the tip.

A sheathed fine-wire thermocouple, having an overall nominal diameter of 0,5 mm and wires (type K) of, for example, NiCr and NiAl suitable for continuous operation at temperatures up to 960 °C with the welded point located inside the sheath, is used for measuring the temperature of the glow-wire.

The glow-wire, with the thermocouple, is shown in figure 1.

The sheath consists of a metal resistant to a temperature of at least 1 050 °C. The thermocouple is arranged in a pocket hole drilled in the tip of the glow-wire, as shown in detail Z of figure 1. The thermal contact between the tip of the thermocouple, and the end and the sides of the bored hole shall be maintained. Care shall be taken to ensure that the thermocouple can follow the movement of the tip of the glow-wire caused by thermal elongation. The thermovoltages shall comply with IEC 584-1; the characteristics given therein are practically linear. The cold connection shall be kept in melting ice unless a reliable reference temperature is obtained by other means, for example by a compensation box.

The instrument for measuring the thermovoltage shall be accurate to within 1 % (e.g. Class 0,5 according to IEC 51).

The glow-wire is electrically heated; the current necessary for heating the tip to a temperature of 960 °C is between 120 A and 150 A.

L'appareillage d'essai doit être conçu de telle façon que le fil incandescent soit maintenu dans un plan horizontal et qu'il exerce une force de 0,8 N à 1,2 N sur le spécimen, cette force étant maintenue à cette valeur quand le fil incandescent est déplacé horizontalement vers le spécimen ou vice versa sur une distance d'au moins 7 mm.

Des exemples typiques d'appareillage sont représentés à la figure 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. Les distances entre le spécimen et le matériau ou les composants voisins doivent être égales à celles que l'on mesure lorsque le spécimen est monté dans le produit électrotechnique.

Si le spécimen est un sous-ensemble ou un composant du matériel et est essayé séparément, une planche lisse en bois de pin blanc, d'une épaisseur d'environ 10 mm, en contact étroit avec une couche unique de papier mousseline, est disposée à une distance de $200 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ sous l'endroit où le fil incandescent est appliqué contre le spécimen, sauf spécification contraire dans la spécification particulière. La planche en bois de pin blanc ou le papier mousseline peuvent être remplacés par d'autres matériaux si l'on a vérifié qu'ils étaient appropriés à cet effet.

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

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

L'appareillage doit être placé dans une enceinte exempte de courant d'air permettant l'observation du spécimen. Le volume de l'enceinte doit être tel que l'appauvrissement en oxygène durant l'essai n'affecte pas de façon significative le résultat d'essai. Le spécimen doit être monté à 100 mm au moins de toute surface de l'enceinte. Après chaque essai, l'enceinte doit être ventilée pour évacuer en toute sécurité l'air contenant des produits de dégradation.

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

5 Degrés de sévérité

La température du nez du fil incandescent et la durée de son application au spécimen doivent être spécifiées (voir également le guide à l'annexe A).

Températures préférentielles d'essai °C	Tolérances K
550	± 10
650	± 10
750	± 10
850	± 15
960	± 15

The test apparatus shall be so designed that the glow-wire is kept in a horizontal plane and that it applies a force of 0,8 N to 1,2 N to the specimen, the force being maintained at this value when the glow-wire is moved horizontally towards the specimen or vice versa over a distance of at least 7 mm.

Some typical examples of the test apparatus are shown in figure 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. The distances between the specimen and the surrounding material or components shall be equal to those when the specimen is mounted in the electrotechnical product.

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 and 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 glow-wire 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 which must extend for at least 100 mm outside the base of the appliance in all directions.

If the 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 pinewood board.

The apparatus shall be operated in a draught-free chamber which permits observation of the specimen. The volume of the chamber shall be such that oxygen depletion during the test does not significantly affect the test result. The specimen shall be mounted at least 100 mm from any surface of the chamber. After each test the chamber shall be vented to remove safely air containing degradation products.

NOTE - Wrapping tissue as specified in 6.86 of ISO 4046: i.e. a soft, strong, lightweight wrapping paper of grammage generally between 12 g/m^2 and 30 g/m^2 primarily intended for protective packaging of delicate articles and for gift wrapping.

5 Severities

The temperature of the tip of the glow-wire and the duration of its application to the specimen shall be specified (see also guidance in annex A).

Preferred test temperatures °C	Tolerances K
550	± 10
650	± 10
750	± 10
850	± 15
960	± 15

Durée préférentielle d'application:

$$t_a = 30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$$

Si la spécification particulière le prescrit, on peut utiliser d'autres degrés de sévérité.

6 Calibrage et vérification du système de mesure de température

a) Calibrage

Le calibrage du système de mesure de température doit être effectué à la température de 960 °C en utilisant comme méthode normale une feuille d'argent, de pureté 99,8 %, d'à peu près 2 mm² et de 0,06 mm d'épaisseur, placée sur la face supérieure du nez du fil incandescent.

On chauffe le fil incandescent et, quand la feuille d'argent fond, la température de 960 °C est atteinte.

b) Vérification

Il est nécessaire de vérifier périodiquement l'exactitude du système de mesure de température du fil incandescent.

Le système est considéré comme fonctionnant de façon satisfaisante si, lors d'applications ultérieures de la procédure décrite en a), le système de mesure de température indique une valeur à moins de 5 K de 960 °C. Si l'indication est en dehors de cette gamme, il convient que le système de mesure de température soit réparé ou changé.

Après chaque vérification, il est nécessaire de nettoyer le nez du fil incandescent de tout résidu d'argent, par exemple au moyen d'une brosse métallique.

7 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 %.

8 Mesures initiales

Le spécimen est examiné visuellement et, si la spécification particulière le prescrit, les caractéristiques physiques et électriques sont mesurées.

9 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.

Preferred duration of application:

$$t_a = 30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$$

If required by the relevant specification, other severities may be used.

6 Calibration and verification of the temperature measuring system

a) Calibration

The calibration of the temperature measuring system shall be carried out at a temperature of 960 °C using as standard method 99,8 % pure silver foil approximately 2 mm² and 0,06 mm thick, placed on the upper surface of the tip of the glow-wire.

The glow-wire is heated and the temperature of 960 °C is reached when the foil melts.

b) Verification

It is necessary to verify periodically the continuing correct performance of the glow-wire tip temperature measuring system.

The system is considered to be operating satisfactorily if, during further applications of the procedure detailed in a), the temperature measuring system indicates a value within 5 K of 960 °C. If the indication is outside this range the temperature measuring system should be repaired or replaced.

After each verification it is necessary to clean any silver residue from the tip of the glow-wire, for example by means of a wire brush.

7 Preconditioning

Unless otherwise required 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 %.

8 Initial measurements

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

9 Test procedure

Warning

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

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

9.1 Le spécimen est fixé de telle façon que les pertes de chaleur par le support et le dispositif de fixation soient négligeables. Le spécimen est disposé de telle sorte que:

- la surface en contact avec le nez du fil incandescent soit verticale;
- le nez du fil incandescent soit appliqué contre la partie de la surface du spécimen qui est susceptible d'être soumise à des contraintes thermiques en service normal. Dans le cas où la zone soumise aux contraintes thermiques en usage normal du matériel n'est pas spécifiée en détail, le nez du fil incandescent est appliqué là où l'épaisseur est la plus faible mais, de préférence, pas à moins de 15 mm du bord supérieur du spécimen.

Si des essais en plusieurs points sont autorisés, cela doit être précisé dans la spécification particulière; dans ce cas, il faut s'assurer qu'une détérioration causée par des essais précédents n'affecte pas le résultat de l'essai à effectuer.

9.2 Le fil incandescent est porté électriquement à la température spécifiée (voir article 5), qui est mesurée au moyen du thermocouple étalonné. Il faut veiller à ce que cette température et le courant de chauffage soient constants pendant une période d'au moins 60 s avant le début de l'essai, et à ce que le spécimen ne subisse aucun rayonnement thermique pendant cette période ou pendant l'étalonnage, par exemple en l'éloignant suffisamment ou en le protégeant par un écran approprié.

9.3 Le nez du fil incandescent est alors amené en contact avec le spécimen pendant $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ (voir article 4). Le courant de chauffage est maintenu constant pendant cette période. Au bout de ce temps, le fil incandescent et le spécimen sont séparés lentement en évitant de continuer à chauffer le spécimen et en évitant des déplacements d'air susceptibles d'affecter les résultats de l'essai.

Le déplacement du nez du fil incandescent à travers le spécimen, lorsqu'il est appliqué contre ce dernier, doit être limité mécaniquement à 7 mm.

Si un spécimen passe l'essai parce que le fil incandescent entraîne avec lui le matériau enflammé, le résultat de l'essai n'est pas estimé valable et l'essai doit être répété sur un nouveau spécimen en utilisant une procédure révisée. A la fin de la période d'application du fil incandescent, celui-ci est maintenu en place, l'alimentation est coupée et l'on commence la période d'observation comme pour la procédure normale.

9.4 Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'essai est effectué sur un seul spécimen. En cas de doute quant aux résultats de l'essai, ce dernier est répété sur deux spécimens supplémentaires.

Avant chaque essai, il est nécessaire de débarrasser le nez du fil incandescent des résidus de matériau déjà essayé, par exemple au moyen d'une brosse métallique.

10 Observations et mesures

Pendant l'application du fil incandescent et pendant une durée supplémentaire de 30 s, observer le spécimen, les parties qui entourent le spécimen et la couche disposée sous ce dernier, et noter ce qui suit:

- a) la durée (t_i) depuis le début de l'application du nez jusqu'à l'instant où le spécimen ou la couche disposée en dessous prend feu;
- b) la durée (t_e) depuis le début de l'application du nez jusqu'à l'instant où les flammes s'éteignent, pendant ou après la période d'application;

9.1 The specimen is fixed so that heat losses due to the supporting or fixing means are insignificant. The specimen is arranged so that:

- the surface in contact with the tip of the glow-wire is vertical;
- the tip of the glow-wire is applied to the part of the surface of the specimen which is likely to be subjected to thermal stresses in normal use. In cases where the areas subjected to thermal stress during normal use of the equipment are not specified in detail, the tip of the glow-wire is applied at a place where the section is thinnest, but preferably not less than 15 mm from the upper edge of the specimen.

If tests at more than one point are permitted this shall be stated in the relevant specification, 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.

9.2 The glow-wire is electrically heated to the temperature specified (see clause 5), which is measured by means of the calibrated thermocouple. Care must be taken to ensure that, before starting the test, this temperature and the heating current are constant for a period of at least 60 s and that heat radiation does not influence the specimen during this period or during the calibration, for example by providing an adequate distance or by using an appropriate screen.

9.3 The tip of the glow-wire is then brought into contact with the specimen for $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ (see clause 4). The heating current is held constant during this period. After this period, the glow-wire and specimen are slowly separated, avoiding any further heating of the specimen and any movement of air which might affect the result of the test.

The movement of the tip of the glow-wire into the specimen when pressed to it shall be mechanically limited to 7 mm.

If a specimen passes the test by virtue of the flaming material being withdrawn with the glow-wire, the test result shall be considered invalid and the test repeated on a new specimen using a revised procedure. At the end of the application period of the glow-wire, the latter shall be left in position, the power turned off, and the observation period started as in the normal procedure.

9.4 Unless otherwise required in the relevant specification, the test is made on one specimen. In case of doubt with regard to the results of the test, the test is repeated on two further specimens.

Before each test, it is necessary to clean any residue of previously tested material from the tip of the glow-wire, for example by means of a wire brush.

10 Observations and measurements

During application of the glow-wire and during a further period of 30 s, the specimen, the parts surrounding the specimen and the layer placed below it shall be observed, and the following shall be reported:

- a) the duration (t_i) from the beginning of tip application up to the time at which the specimen or the layer placed below it ignites;
- b) the duration (t_e) from the beginning of tip application up to the time when the flames are extinguished, during or after the period of application;

c) la hauteur maximale (arrondie aux 5 mm les plus proches) de n'importe quelle flamme sans toutefois prendre en considération le début de l'inflammation, qui peut produire une flamme haute pendant environ 1 s.

La hauteur de flamme est la distance verticale mesurée entre le bord supérieur du fil incandescent, lorsqu'il est appliqué au spécimen, et le sommet visible de la flamme, observée en lumière tamisée;

d) le degré de pénétration du nez ou de distorsion du point d'essai;

e) tout roussissement de la planche en bois de pin.

Les caractéristiques mécaniques et électriques doivent être mesurées, si prescrit et comme prescrit dans la spécification particulière.

11 Evaluation des résultats de l'essai

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

- a) il n'y a pas de flamme ni d'incandescence soutenue;
- b) les flammes ou l'incandescence du spécimen, de son environnement et de la couche sous-jacente s'éteignent en moins de 30 s après le retrait du fil incandescent, c'est-à-dire si $t_e \leq t_a + 30$ s, et les parties environnantes et la couche n'ont pas complètement brûlé.

Lorsqu'on utilise une couche de papier mousseline, ce papier ne doit pas prendre feu.

12 Renseignements que doit fournir la spécification particulière

La spécification particulière doit préciser les points suivants:

- a) tout préconditionnement, si requis (article 7);
- b) le nombre de spécimens (9.4);
- c) la surface à essayer et le(s) point(s) d'application (9.1);
- d) la couche sous-jacente à utiliser pour évaluer l'effet des particules enflammées (article 4);
- e) le degré de sévérité (article 5):
 - la température d'essai,
 - la durée d'application (t_a);
- f) détails des mesures initiales requises (article 8);
- g) si les essais doivent être effectués en plus d'un point du même spécimen (9.1);
- h) si les critères spécifiés à l'article 11 sont suffisants pour vérifier que les exigences de sécurité sont remplies ou s'il convient que des critères supplémentaires – par exemple sur t_i , t_e , hauteur de flamme – soient introduits;
- i) la détérioration admissible des caractéristiques mécaniques et électriques (article 10).

- c) the maximum height of any flame rounded off to within the next 5 mm but disregarding the start of the ignition, which may produce a high flame for a period of approximately 1 s.

The height of the flame is the vertical distance measured between the upper edge of the glow-wire, when applied to the specimen, and the visible tip of the flame when viewed in subdued light;

- d) the degree of tip penetration or test item distortion;
- e) any scorching of the pinewood board.

The physical and electrical parameters shall be measured when and as required by the relevant specification.

11 Evaluation of test results

Unless otherwise required by the relevant specification, the specimen is considered to have satisfactorily withstood the glow-wire test if one of the following two situations applies:

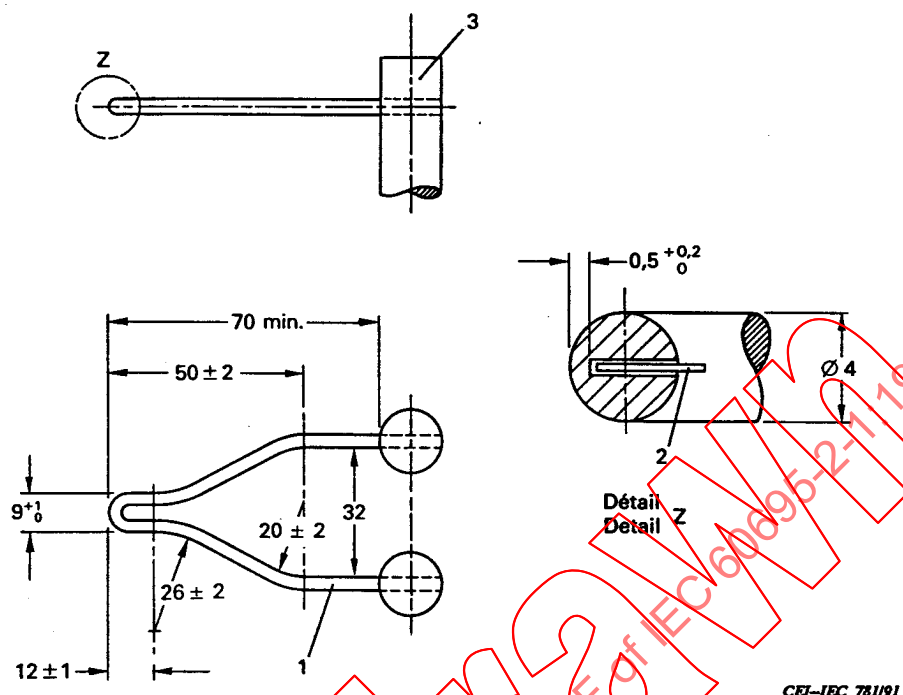
- a) if there is no flame and no glowing;
- b) if flames or glowing of the specimen, of the surroundings and of the layer below are extinguished within 30 s after removal of the glow-wire, i.e. $t_g \leq t_a + 30$ s, and the surrounding parts and the layer below have not burned away completely.

When a layer of tissue paper is used, there shall be no ignition of the tissue paper.

12 Information to be given in the relevant specification

The relevant specification shall specify the following details:

- a) any preconditioning required (clause 7);
- b) the number of test specimens (9.4);
- c) the surface to be tested and the point(s) of application (9.1);
- d) the underlying layer to be used to evaluate the effect of flaming drops (clause 4);
- e) the level of severity (clause 5):
 - the test temperature,
 - the duration of application (t_a);
- f) details of any initial measurements required (clause 8);
- g) whether the tests shall be made at more than one point on the same specimen (9.1);
- h) whether the criteria specified in clause 11 are sufficient to check compliance with the safety requirements, or whether other criteria – for example on t_i , t_g , height of flame – should be introduced;
- i) whether any deterioration of physical and electrical properties is allowed (clause 10).



- 1 fil incandescent brasé à 3
glow-wire hard soldered at 3
- 2 thermocouple noter l'ajustement serré
note close fitting
- 3 plot stud

Figure 1 – Fil incandescent et position du thermocouple
Glow-wire and position of the thermocouple