

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 695-2-1
Première édition — First edition
1980

Essais relatifs aux risques du feu
Deuxième partie: Méthodes d'essai
Essai au fil incandescent et guide

Fire hazard testing
Part 2: Test methods
Glow-wire test and guidance



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **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 (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., 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 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres 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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 695-2-1
Première édition — First edition
1980

Essais relatifs aux risques du feu

Deuxième partie: Méthodes d'essai

Essai au fil incandescent et guide

Fire hazard testing

Part 2: Test methods

Glow-wire test and guidance

Mots clés: électrotechnique: essais;
mesure au fil incandescent
de la combustibilité;
protection contre les
causes d'incendie.

Key words: electrical engineering:
testing; glow-wire measurement
of the combustibility;
prevention of the causes
of fire.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction et domaine d'application	6
2. Objet de l'essai	6
3. Description générale de l'essai	6
4. Description de l'appareillage	8
5. Degrés de sévérité	10
6. Etalonnage du thermocouple	10
7. Préconditionnement	10
8. Mesures initiales	12
9. Mode opératoire	12
10. Observations et mesures	14
11. Evaluation des résultats de l'essai	14
12. Renseignements que doit fournir la spécification particulière	14
FIGURES	16
ANNEXE A — Guide pour l'essai au fil incandescent	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction and scope	7
2. Object of the test	7
3. General description of the test	7
4. Description of test apparatus	9
5. Severities	11
6. Calibration of the thermocouple	11
7. Preconditioning	11
8. Initial measurements	13
9. Test procedure	13
10. Observations and measurements	15
11. Evaluation of test results	15
12. Information to be given in the relevant specification	15
FIGURES	16
APPENDIX A — Guidance for glow-wire test	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Deuxième partie: Méthodes d'essai

Essai au fil incandescent et guide

PRÉAMBULE

- 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.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 50D: Essais relatifs aux risques du feu, du Comité d'Etudes N° 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Dubrovnik en 1978. A la suite de cette réunion, un projet, document 50D(Bureau Central)3, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1979.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Israël
Australie	Italie
Autriche	Japon
Belgique	Norvège
Brésil	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suisse
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le Comité national des Etats-Unis d'Amérique a voté contre la publication, estimant prématurée l'introduction de critères guides étendus de la CEE dans cette méthode avant que l'accord ne se soit fait au sein du Sous-Comité 50D sur l'ensemble des procédures guides. En outre, certains critères d'admission mentionnés à l'annexe de cette norme sont nouveaux et n'ont été introduits que récemment, beaucoup d'entre eux étant en contradiction avec la pratique des Etats-Unis d'Amérique.

Il est à noter que la présente norme constitue une partie d'une série de parties qui traitera des sujets suivants:

- Guide pour la détermination des risques du feu dans le cas des produits électrotechniques
- Méthodes d'essai
- Exemples de procédures d'essai et interprétation des résultats
- Terminologie
- Aperçus des méthodes d'essai

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRE HAZARD TESTING

Part 2: Test methods 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.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 50D, Fire Hazard Testing, of IEC Technical Committee No. 50, Environmental Testing.

A draft was discussed at the meeting held in Dubrovnik in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 50D(Central Office)3, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Brazil	Norway
Denmark	Poland
Egypt	South Africa (Republic of)
Finland	Spain
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom

The National Committee of the United States of America voted against the publication because it believes that it is premature to introduce extensive CEE guidance criteria into this method until overall guidance procedures have achieved a consensus in Sub-Committee 50D. Furthermore, some of the acceptance criteria suggested in the appendix to this standard are new and have only recently been introduced and many of them are in conflict with United States practice.

It should be noted that this standard forms one part of a series of parts intended to deal with the following subjects:

- Guidance for assessing fire hazards of electrotechnical products
- Test methods
- Examples of test procedures and interpretation of results
- Terminology
- Surveys of test methods

ESSAIS RELATIFS AUX RISQUES DU FEU

Deuxième partie : Méthodes d'essai

Essai au fil incandescent et guide

1. Introduction et domaine d'application

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.

L'essai décrit dans cette norme est applicable aux matériels électrotechniques, à leurs sous-ensembles et à leurs composants.

2. Objet de l'essai

Des composants ou des constituants peuvent, du fait d'un fonctionnement anormal ou d'une surcharge, atteindre une température telle qu'ils soient affectés d'une manière anormale ou qu'ils risquent d'enflammer des parties voisines. L'essai au fil incandescent est destiné à simuler les contraintes thermiques qui peuvent être produites par de telles sources de chaleur ou d'inflammation, telles que des éléments incandescents ou des résistances surchargées, sur de courtes durées, afin d'évaluer de façon simulée le risque du feu.

3. Description générale de l'essai

Il est recommandé 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, les flammes susceptibles de se produire ou les 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.

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 séparé, dans les conditions spécifiées à l'article 4.

L'essai est effectué pour vérifier :

FIRE HAZARD TESTING

Part 2: Test methods Glow-wire test and guidance

1. Introduction and scope

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 and 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.

The test described in this standard is applicable to electrotechnical equipment and to its sub-assemblies and components.

2. Object of the test

Components or parts may, under fault conditions or overload conditions, attain a temperature such that they are unduly affected or such that they will ignite parts in their vicinity. The glow-wire test simulates thermal stresses which may be produced by such sources of heat or ignition, for example glowing elements or overloaded resistors, for short periods, in order to assess by a simulation technique the fire hazard.

3. General description of the test

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 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.

The test is applied to ensure:

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

Cet essai peut ne pas être approprié aux petits composants, pour lesquels il pourra être nécessaire de faire appel à l'essai au brûleur-aiguille. Si l'échantillon est enflammé par cette méthode, le risque de feu suscité peut imposer d'autres essais, au moyen d'autres sources d'inflammation, par exemple une petite flamme ou un élément chauffant et simulant un mauvais contact.

4. Description de l'appareillage

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, prendre soin d'éviter des craquelures fines à l'extrémité du fil.

Un thermocouple de fil fin gainé d'un diamètre extérieur de 0,5 mm, les fils étant constitués de NiCr et NiAl et la jonction disposée à l'intérieur de la gaine, est utilisé pour la mesure de la température du fil incandescent.

Le fil incandescent, avec son thermocouple, est représenté à la figure 1, page 16.

La gaine est constituée d'un métal résistant à une température d'au moins 960 °C. Le thermocouple est disposé dans un puits de 0,6 mm de diamètre foré dans l'extrémité du fil incandescent, conformément au détail Z de la figure 1. Les forces électromotrices du thermocouple doivent être conformes à la Publication 584-1 de la CEI: Couples thermoélectriques, Première partie: Tables de référence; les caractéristiques données dans cette publication 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.

Il est recommandé d'utiliser, pour la mesure de la force électromotrice du thermocouple, un appareil de précision 1% (par exemple classe 0,5 selon la Publication 51 de la CEI: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs à action directe et leurs accessoires).

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.

L'appareillage 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 ou le spécimen est déplacé horizontalement, l'un vers l'autre, sur une distance d'au moins 7 mm.

Un exemple d'appareillage est représenté à la figure 2, page 17.

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.

- 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, which might be ignited by the electrically heated test wire under defined conditions, has a limited duration of burning, without spreading fire by flames or burning or glowing particles falling from the specimen.

The test may not be appropriate for small components, for which reference may need to be made to the needle-flame test. If the specimen is ignited by this method the fire hazard created may necessitate further tests using other sources of ignition such as the needle-flame or a heater element simulating a bad connection.

4. Description of 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 diameter of 0.5 mm and wires of NiCr and NiAl 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, page 16.

The sheath consists of a metal resistant to a temperature of at least 960 °C. The thermocouple is arranged in a pocket hole, 0.6 mm in diameter, drilled in the tip of the glow-wire, as shown in detail Z of Figure 1. The thermovoltages shall comply with IEC Publication 584-1: Thermocouples, Part 1: Reference Tables; the characteristics given in this publication 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 should be accurate to 1% (i.e. Class 0.5 according to IEC Publication 51: Recommendations for Direct Acting Indicating Electrical Measuring Instruments and Their Accessories).

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.

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 or the specimen is moved horizontally one towards the other over a distance of at least 7 mm.

An example of the test apparatus is shown in Figure 2, page 17.

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.

Lorsqu'un sous-ensemble ou une partie constitutive du matériel est essayé séparément, une planche en bois de pin blanc épaisse d'environ 10 mm et couverte d'une simple couche de papier mousseline est disposée à une distance de 200 ± 5 mm, sous l'endroit où le fil incandescent est appliqué contre le spécimen, sauf spécification particulière contraire.

Note. — Ce papier mousseline est, conformément au paragraphe 6.86 de la Norme ISO 4046 – 1978: Papier, carton, pâtes et termes relatifs – Vocabulaire: Papier d'emballage mince, souple et résistant de grammage compris généralement entre 12 g/m² et 30 g/m², essentiellement destiné à l'emballage, à la protection ou à la présentation des objets fragiles et des objets-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 normales d'essai (°C)	Tolérances (°C)
550	± 10
650	± 10
750	± 10
850	± 15
960	± 15

Durée normale d'application:

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

Si la spécification particulière le prescrit, on peut utiliser d'autres sévérités.

6. Etalonnage du thermocouple

Le thermocouple est étalonné à titre de méthode normale, à une température de 960 °C, en disposant un clinquant d'argent, de pureté 99,8%, ayant la forme d'un carré de 2 mm de côté et de 0,06 mm d'épaisseur, sur la face supérieure du nez du fil incandescent. On chauffe le fil incandescent et la température de 960 °C est atteinte quand le clinquant d'argent fond.

Note. — L'étalonnage doit être recommencé au bout d'un certain temps pour tenir compte de l'altération du thermocouple et des connexions.

Il faut veiller à ce que le thermocouple puisse accompagner le mouvement du nez du fil incandescent dû à la dilatation.

7. Préconditionnement

Sauf spécification particulière contraire, l'échantillon est maintenu 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.

If a sub-assembly or a part of the equipment is tested separately, a piece of white pinewood board, approximately 10 mm thick and covered with a single layer of tissue paper, is positioned at a distance of 200 ± 5 mm below the place where the glow-wire is applied to the specimen, unless otherwise specified in the relevant specification.

Note. — Wrapping tissue as specified in Clause 6.86 of ISO Standard 4046 – 1978: Paper board, pulp and related terms – Vocabulary: 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

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 Appendix A).

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

Preferred duration of application:

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

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

6. Calibration of the thermocouple

The calibration of the thermocouple shall be carried out at the temperature 960 °C using as standard method a foil of silver, 99.8% pure, 2 mm square and 0.06 mm thick, placed on the upper face of the tip of the glow-wire. The glow-wire is heated and a temperature of 960 °C is reached when the silver foil melts.

Note. — Calibration must be repeated to compensate for alterations in the thermocouple and in the connections.

Care should be taken to ensure that the thermocouple can follow the movement of the tip of the glow-wire caused by thermal elongation.

7. Preconditioning

If not otherwise specified in the relevant specification, the specimen is 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. Mesures initiales

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

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.

9.1 Pendant l'essai, 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 aux 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 la section est la plus fine, mais, de préférence, pas à moins de 15 mm du bord supérieur du spécimen. Si possible, le nez du fil incandescent est appliqué contre des surfaces plates, et non pas sur des rainures, des entrées défonçables, des cavités ou des arêtes vives.

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 durée d'au moins 60 s avant le début de l'essai, et à ce que le spécimen ne subisse aucun rayonnement thermique pendant cette durée 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 ± 1 s (voir article 5). Le courant de chauffage est maintenu constant pendant cette durée. 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.

9.4 Sauf spécification particulière contraire, 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.

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

8. Initial measurements

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

9. Test procedure

Warning note

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;
- the toxic residues.

- 9.1 For the test 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 possible the tip of the glow-wire is applied to flat surfaces and not to grooves, knock-outs, narrow recesses or sharp edges.
- 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 ± 1 s (see Clause 5). The heating current is maintained 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.

- 9.4 If not otherwise specified by the relevant specification, the test is made on one specimen. In the 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 the tip of the glow-wire of any residue of previously tested material, for example by means of a brush.

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 :

- 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 durée d'application ;
- c) la hauteur maximale de n'importe quelle flamme sans toutefois prendre en considération le début de l'inflammation, qui peut produire une flamme haute durant 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.

Le spécimen subit un examen visuel de détérioration physique. Les caractéristiques mécaniques et électriques sont mesurées conformément à la spécification particulière.

11. Evaluation des résultats de l'essai

Sauf spécification particulière contraire, 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 s'être enflammé et la planche en bois de pin blanc ne doit pas être roussie.

12. Renseignements que doit fournir la spécification particulière

La spécification particulière doit préciser les points suivants :

- a) tout préconditionnement, si besoin est ;
- b) le nombre de spécimens, s'il y en a plus d'un ;
- c) la surface à essayer et le point d'application ;
- d) la couche sous-jacente à utiliser pour évaluer l'effet des particules enflammées ;
- e) le degré de sévérité :
 - la température d'essai,
 - la durée d'application (t_a) si ce n'est pas 30 s ;
- f) si les essais doivent être effectués en plus d'un point du même spécimen, auquel cas on s'assurera qu'une détérioration causée par des essais précédents n'affectera pas le résultat de l'essai à effectuer ;
- g) si les critères spécifiés à l'article 11 sont suffisants pour vérifier que les exigences de sécurité sont remplies, ou si des critères supplémentaires — par exemple sur t_i , t_e , hauteur de flamme — doivent être introduits ;
- h) la détérioration admissible des caractéristiques mécaniques et électriques.

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 noted:

- 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 flames extinguish during or after the period of application;
- c) the maximum height of any flame but disregarding the start of the ignition, which may produce a high flame for a period of approximately 1 s.

The height of 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.

The specimen shall be examined visually after the test to detect any physical damage. The mechanical/electrical parameters shall be measured as specified in the relevant specification.

11. Evaluation of test results

Unless otherwise specified in the relevant specification, the specimen is considered to have 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 extinguish within 30 s after removal of the glow-wire, i.e. $t_e \leq t_a + 30$ s, and the surrounding parts and the layer below have not burned away completely.

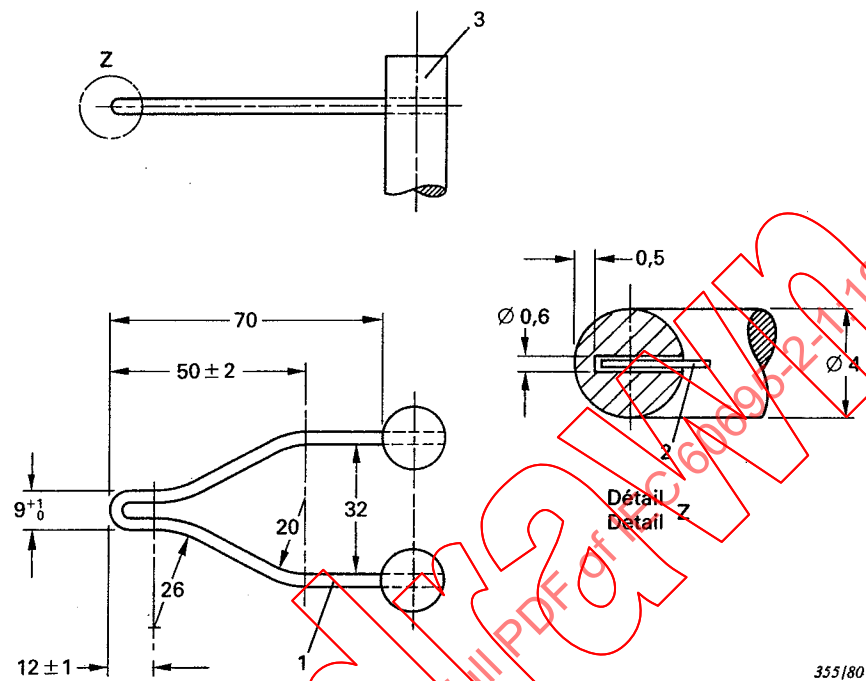
When a layer of tissue paper is used, there shall be no ignition of the tissue paper or scorching of the pinewood board.

12. Information to be given in the relevant specification

The relevant specification shall specify the following details:

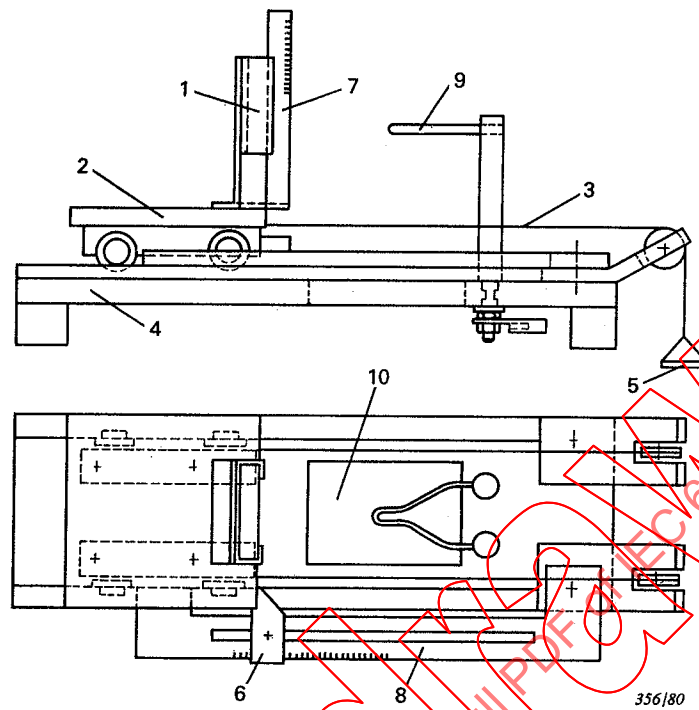
- a) any preconditioning, if required;
- b) the number of test specimens, if more than one;
- c) the surface to be tested and the point of application;
- d) the underlying layer to be used to evaluate the effect of flaming drops;
- e) the level of severity:
 - the test temperature,
 - the duration of application (t_a), if not 30 s;
- f) whether the tests must be 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;
- g) whether the criteria specified in Clause 11 are sufficient to check compliance with the safety requirements, or whether other criteria—e.g. on t_i , t_e , height of flame—should be introduced;
- h) any deterioration of mechanical/electrical properties allowed.

Dimensions en millimètres — Dimensions in millimetres



- 1 fil incandescent brasé à 3
glow-wire hard soldered at 3
- 2 thermocouple
- 3 cheville
stud

FIG. 1. — Fil incandescent et position du thermocouple.
Glow-wire and position of the thermocouple.



- | | |
|--|---|
| 1 support du spécimen
positioning clamp | 6 butée réglable
stop |
| 2 chariot
carriage | 7 échelle de mesure de flamme
scale for measure of flame |
| 3 corde de tension
tensioning cord | 8 échelle de mesure de pénétration
scale for penetration |
| 4 bâti
base plate | 9 fil incandescent (fig. 1)
glow-wire (Fig. 1) |
| 5 poids
weight | 10 percement en bâti pour des particules
tombant du spécimen
break-through in base plate for particles
falling from the specimen |

FIG. 2. — Appareillage (exemple).
Test apparatus (example).