

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61189-3

1997

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
1999-07

Amendement 1

**Méthodes d'essai pour les matériaux
électriques, les structures d'interconnexion
et les ensembles –**

**Partie 3:
Méthodes d'essai des structures
d'interconnexion (cartes imprimées)**

Amendment 1

**Test methods for electrical materials,
interconnection structures and assemblies –**

**Part 3:
Test methods for interconnection structures
(printed boards)**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

AVANT PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Cette version bilingue (2006-08) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de cet amendement est basé sur les documents 52/805/FDIS et 52/825/RVD. Le rapport de vote 52/825/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

La version française n'a pas été soumise au vote.

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

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

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter les figures suivantes à la liste des figures:

Figure 10 – Essai du brûleur à aiguille

Figure 11 – Porte-crayon

Figure 12 – Montage d'essai combiné

Figure 13 – Eprouvette d'essai

Page 8

2 Références normatives

Insérer, dans la liste existante, les titres des normes suivantes:

CEI 60454-1:1992, *Spécifications pour rubans adhésifs par pression à usages électriques – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur- aiguille*

CEI 62326-4:1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire*

CEI 62326-4-1:1996, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire – Section 1: Spécification particulière d'agrément – Niveaux de performance A, B et C*

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 52: Printed circuits.

This bilingual version (2006-08) replaces the English version.

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

FDIS	Report on voting
52/805/FDIS	52/825/RVD

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

The French version of this amendment has not been voted upon.

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

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

Page 3

CONTENTS

Add the following figures to the list of figures:

Figure 10 – Needle burner test

Figure 11 – Pencil holder

Figure 12 – Composite test pattern

Figure 13 – Test specimen

Page 9

2 Normative references

Insert, in the existing list, the titles of the following standards:

IEC 60454-1:1992, *Specifications for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 62326-4:1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*

IEC 62326-4-1:1996, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification – Section 1: Capability Detail Specification – Performance levels A, B and C*

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

Page 16

7.2 Essai 3D02: Largeur du conducteur et espacement (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

7.2 Essai 3D02: Largeur du conducteur et espacement

7.2.1 Objet

L'objet de cette méthode d'essai est de fournir une procédure pour déterminer la largeur du conducteur et l'espacement d'une carte imprimée.

7.2.2 Epreuves d'essai

L'éprouvette doit être une carte imprimée adaptée et possédant des pistes conductrices pour l'essai.

Lorsque des éprouvettes sont utilisées comme spécifié dans la CEI 62326-4-1 et selon accord entre l'utilisateur et le fournisseur, la mesure doit être effectuée sur l'éprouvette F.

7.2.3 Appareillage d'essai et matériaux

On doit utiliser, soit un oculaire éclairé, soit un microscope, soit un projecteur possédant un micromètre oculaire ayant une résolution de 0,01 mm ou supérieure.

7.2.4 Mode opératoire

La largeur du conducteur et l'espacement entre les conducteurs doivent être mesurés en des points choisis au hasard et incluant des zones centrales et périphériques, selon la spécification applicable, et observés verticalement depuis le dessus. La valeur mesurée doit être enregistrée au plus près des 0,01 mm. Les défauts de bord tels que les empreintes, les arêtes et les éclats doivent être exclus de la mesure.

7.2.5 Rapport

Le rapport doit comporter:

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description de l'éprouvette;
- d) la largeur du conducteur et l'espacement mesurés;
- e) le nombre de couches;
- f) le nombre de mesures;
- g) les largeurs minimales et maximales observées du conducteur et les espacements;
- h) la largeur moyenne du conducteur et les espacements;
- i) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- j) le nom de la personne qui effectue l'essai.

7.2.6 Information complémentaire

Aucune.

Page 17

7.2 Test 3D02: Conductor width and spacing (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

7.2 Test 3D02: Conductor width and spacing

7.2.1 Object

The purpose of this test method is to provide a procedure for determining the conductor width and spacing of a printed board.

7.2.2 Test specimens

The specimen shall be a suitable printed board having conductor patterns for test.

Where the use of test coupons, as specified in IEC 62326-4-1, is agreed between the user and the supplier, the measurement shall be carried out on specimen F.

7.2.3 Test apparatus and materials

An illuminated eyepiece or microscope or projector having an ocular micrometer with a resolution of 0,01 mm or better shall be used.

7.2.4 Procedure

The conductor width and spacing between conductors shall be measured at random points, including central and corner areas, according to the relevant specification, and viewed vertically from above. The measured value shall be recorded to the nearest 0,01 mm. Edge defects such as indentations, projections, and slivers shall be excluded from measurement.

7.2.5 Report

The report shall include

- a) the test method number and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen;
- d) the conductor width and spacing measured;
- e) the layer number;
- f) the number of measurements;
- g) the maximum and minimum observed conductor widths and spaces;
- h) the average conductor width and spaces;
- i) any deviation from this test method;
- j) the name of the person conducting the test.

7.2.6 Additional information

None.

Page 18

8.3 Essai 3C03: Inflammabilité; essai au brûleur-aiguille sur cartes imprimées rigides

(à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

8.3 Essai 3C03: Inflammabilité; essai au brûleur-aiguille, cartes imprimées rigides

8.3.1 Objet

L'objet de l'essai est de déterminer l'effet sur une carte imprimée suite à l'exposition d'un fil incandescent dans des conditions spécifiques.

L'intensité de la source d'inflammation est équivalente à celle d'une surchauffe accidentelle ou de l'incandescence d'un seul composant électronique.

Il convient de faire référence à 8.3 de la CEI 60326-3, relatif à l'étanchéité au feu des cartes imprimées et à l'adaptabilité des méthodes d'essai.

Les durées mesurées par cet essai sont une indication de la capacité de la carte imprimée à s'éteindre toute seule. Il n'y a pas de corrélation avec d'autres propriétés de matériau(x), tel que l'indice d'oxygène.

8.3.2 Epreuve d'essai

Le spécimen d'essai doit être une carte de production ou une carte d'essai qui est représentative d'une carte de production en terme de:

- matériau(x) de base;
- revêtement(s) de surface;
- type (par exemple multicouche, simple face, etc.);
- taille;
- conception;
- superficie;
- épaisseur;
- répartition métallique.

Les cartes d'essai de 150 mm × 150 mm peuvent être considérées suffisamment grandes pour représenter des cartes de production plus grandes. Il convient que les cartes de production plus petites soient soumises aux essais dans leurs tailles réelles.

Un minimum de cinq épreuves doivent être soumises aux essais.

8.3.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés:

- a) Une pièce ou un compartiment, dans lequel l'essai est réalisé, possédant des dimensions adéquates pour garantir que l'essai soit effectué pratiquement dans une atmosphère sans courant d'air, mais qui autorise une alimentation en air suffisante afin d'obtenir une combustion normale. Une lumière tamisée est avantageuse.

Page 19

8.3 Test 3C03: Flammability; rigid printed board needle flame

test (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

8.3 Test 3C03: Flammability; needle flame test, rigid printed boards

8.3.1 Object

The object of the test is to determine the effect upon a printed board of exposure to a glowing wire under specific conditions.

The intensity of the ignition source is similar to that of an accidentally overheating or glowing of a single electronic component.

Reference should be made to 8.3 of IEC 60326-3, with regard to the fire integrity of printed boards and the suitability of test methods.

Timings measured by this test are an indication of the ability of the printed board to self-extinguish. There is no correlation with other properties of the material(s), such as the oxygen index.

8.3.2 Test specimen

The test specimen shall be a production board or a test board that is representative of the production board in terms of:

- base material(s);
- surface coating(s);
- type (for example multilayer, single-sided, etc.);
- size;
- design;
- surface area;
- thickness;
- metal distribution.

Test boards of 150 mm × 150 mm may be considered large enough to represent larger production boards. Smaller production boards should be tested in their actual size.

A minimum of five specimens shall be tested.

8.3.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used:

- a) A room or compartment, in which the test is conducted, having dimensions adequate to ensure that the test is carried out in a substantially draught-free atmosphere, but which allows a sufficient supply of air for normal combustion. Subdued light is advantageous.

- b) Un brûleur pour fournir la flamme d'essai, qui est un tube d'une longueur d'au moins 35 mm, d'un diamètre intérieur de $(0,5 \pm 0,1)$ mm et d'un diamètre extérieur ne dépassant pas 0,9 mm. Le brûleur doit être maintenu par un dispositif de fixation mobile.
- c) Un brûleur doit être alimenté en butane ayant une pureté minimale de 95 %. On ne peut pas admettre de l'air dans le tube du brûleur. On peut utiliser du propane mais le butane doit être le gaz de référence.
Le brûleur doit être réglé en étant disposé selon un axe vertical, afin de produire une flamme possédant une hauteur de (12 ± 1) mm. Voir Figure 10a.
- d) Une planche de bois doit être placée en dessous de l'éprouvette. La planche doit être recouverte d'un papier de soie qui est conforme à 6.86 de l'ISO 4046. La distance entre le bord le plus bas de l'éprouvette et le papier de soie doit être de (200 ± 5) mm.
- e) Un dispositif de chronométrage commandé manuellement avec une résolution de $\pm 0,5$ s ou supérieure.
- f) Un four à circulation d'air capable de maintenir une température de (125 ± 5) °C.
- g) Un dessiccateur capable de maintenir une humidité relative de 20 % (R.H.) ou inférieur.

8.3.4 Procédure d'essai

Les éprouvettes d'essai doivent être préconditionnées pendant 24 h à (125 ± 5) °C dans un four à circulation d'air. On doit alors laisser les éprouvettes d'essai se stabiliser pendant 4 h à température ambiante dans un dessiccateur comportant du chlorure de calcium anhydre.

La spécification applicable doit détailler la position de l'éprouvette d'essai et le point d'application de la flamme (par exemple la surface, le bord). Il convient que l'orientation de l'éprouvette (par exemple horizontale ou verticale) corresponde au mode de fonctionnement prévu dans l'équipement assemblé.

Lorsque l'on utilise une application de surface, le point d'application de la flamme doit, si la taille de l'éprouvette le permet, ne pas être à moins de 10 mm du bord le plus proche, afin d'atténuer les effets de bord.

Lorsque l'on utilise une application de bord, la flamme ne doit, si la taille de l'éprouvette le permet, pas être à moins de 10 mm du coin le plus proche.

Le brûleur doit être monté de manière à présenter un angle d'environ 45°, afin qu'aucune goutte provenant de l'éprouvette d'essai puisse tomber librement sur le papier de soie sous-jacent.

Si la position de fonctionnement prévue de la carte imprimée n'est pas connue ou variable, les éprouvettes d'essai doivent être disposées comme suit.

Application de bord: Le bord le plus bas doit être horizontal et l'éprouvette doit être approximativement inclinée à 80°. La flamme doit être appliquée sur le côté le plus bas de l'éprouvette d'essai.

Le brûleur doit être mis à feu loin de l'éprouvette d'essai et la hauteur de la flamme doit être réglée à (12 ± 2) mm. Le brûleur doit être alors positionné comme décrit, de sorte que l'éprouvette d'essai pénètre la flamme d'approximativement 2 mm. Une distance verticale comprise entre 8 mm et 10 mm entre le bec du brûleur et la surface ou le bord à soumettre aux essais est appropriée pour cet essai. Dans le cas d'une application sur une surface verticale, une distance horizontale d'approximativement 5 mm est nécessaire.

La spécification particulière doit mentionner la sévérité que l'on doit utiliser.

Les durées d'application de la flamme d'essai, comme cela est indiqué dans l'Article 5 de la CEI 60695-2-2, sont privilégiées. Ces sévérités sont: 5 s - 10 s - 20 s - 30 s - 60 s - 120 s.

- b) A burner to produce the test flame, which is a tube with a length of at least 35 mm with an internal diameter of $(0,5 \pm 0,1)$ mm and an external diameter not exceeding 0,9 mm. The burner shall be held in a movable fixture.
- c) A burner shall be supplied with butane gas having a minimum purity of 95 %. No air may be admitted to the burner tube. Propane gas may be used, but butane gas shall be the reference.

The burner shall be adjusted whilst in a vertical axis, in order to produce a flame having a height of (12 ± 1) mm. See Figure 10a.

- d) A wooden board to be placed underneath the specimen. The board shall be covered with tissue paper which complies with 6.86 of ISO 4046. The distance between the lower edge of the specimen and the tissue paper shall be (200 ± 5) mm.
- e) A hand-operated timing device with a resolution of $\pm 0,5$ s or better.
- f) An air circulating oven capable of maintaining (125 ± 5) °C.
- g) A desiccator capable of maintaining 20 % R.H. or less.

8.3.4 Test procedure

The test specimens shall be pre-conditioned for 24 h at (125 ± 5) °C in an air-circulating oven. The test specimens shall then be allowed to stabilize for 4 h at room temperature in a desiccator over anhydrous calcium chloride.

The relevant specification shall detail the position of the test specimen and the point of application of the flame (for example surface, edge). The attitude of the specimen (for example horizontal or vertical) should mimic the intended mode of operation in the assembled equipment.

Where surface application is used, the point of application of the flame shall, specimen size permitting, not be less than 10 mm from the nearest edge, in order to minimize edge effects.

Where edge application is used, the flame shall not, specimen size permitting, be less than 10 mm from the nearest corner.

The burner shall be mounted at an angle of about 45°, so that any drops from the test specimen can fall freely onto the underlying tissue paper.

If the intended operational attitude of the printed board is not known or is variable, the test specimens shall be positioned as follows.

Edge application: The lower edge shall be horizontal and the specimen shall be inclined at approximately 80°. The flame shall be applied to the lower side of the test specimen.

The burner shall be ignited away from the test specimen, and the height of the flame shall be adjusted to (12 ± 2) mm. The burner shall then be positioned as described, so that the test specimen penetrates the flame by approximately 2 mm. A vertical distance of between 8 mm and 10 mm from the tip of the burner and the surface or edge to be tested is adequate for this purpose. In the case of application to a vertical surface, a horizontal distance of approximately 5 mm is necessary.

The detail specification shall state the severity to be used.

Test flame application times as detailed in Clause 5 of IEC 60695-2-2 are preferred. These severities are: 5 s - 10 s - 20 s - 30 s - 60 s - 120 s.

8.3.5 Rapport

Le rapport doit comporter

- a) le numéro d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description de l'éprouvette;
- d) le nombre d'éprouvettes si différent de cinq;
- e) la position des éprouvettes d'essai;
- f) le point d'application de la flamme d'essai;
- g) la durée de l'application de la flamme d'essai;
- h) pour chaque éprouvette si ce sont des flammes et/ou la combustion ou des particules incandescentes qui tombent de l'éprouvette d'essai en propageant le feu sur les parties aux alentours de l'éprouvette d'essai ou sur le papier de soie en dessous de l'éprouvette d'essai;
- i) pour chaque éprouvette si à la fin de l'application de la flamme d'essai il y a une flamme ou une incandescence;
- j) pour chaque éprouvette si la durée de combustion est inférieure à 30 s ;
- k) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- l) le nom de la personne qui effectue l'essai.

8.3.6 Information complémentaire

Il existe des risques évidents liés aux essais d'inflammabilité. La formation des opérateurs d'essai et leur connaissance des procédures de sécurité des laboratoires est d'une importance fondamentale.

L'aspect lisse des bords de l'éprouvette peut être critique pour la performance de l'échantillon. Un lustrage de finition est recommandé. Une finition grossière (par exemple incomplète) dégradera significativement la performance à cause de l'augmentation de la superficie rendue disponible pour la flamme.

Des essais d'inflammabilité à petite échelle, tel que celui décrit ici, sont un indicateur du comportement du ou des matériaux soumis aux essais. L'étanchéité au feu de l'équipement dans lequel des cartes imprimées sont utilisées ne peut être évalué que par le niveau d'essai de l'équipement.

Il convient que les exigences particulières qui sont indiquées dans les spécifications faisant référence à la présente méthode d'essai soient basées sur l'Article 11 de la CEI 60695-2-2.

8.3.5 Report

The report shall include

- a) the test number and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen;
- d) the number of specimens, if other than five;
- e) the position of the test specimens;
- f) the point of application of the test flame;
- g) the duration of application of the test flame;
- h) for each specimen whether flames and/or burning or glowing particles fall from the test specimen spreading fire to surrounding parts of the test specimen or to the tissue paper beneath the test specimen;
- i) for each specimen whether there is flame or glowing at the end of the application of the test flame;
- j) for each specimen whether the duration of burning is less than 30 s;
- k) any deviation from this test method;
- l) the name of the person conducting the test.

8.3.6 Additional information

There are obvious hazards associated with flammability testing. Training of test operators and familiarity with laboratory safety procedures is of paramount importance.

The smoothness of the specimen edges can be critical to the performance of the sample. A polished finish is recommended. A rough finish (for example blanked) will significantly degrade performance due to the increase in surface area available to the flame.

Small-scale flammability tests, such as the one described herein, are an indicator of the behaviour of the material(s) tested. Fire integrity of equipment in which printed boards are used can only be assessed by equipment level testing.

Detail requirements to be stated in specifications which reference this test method should be based on Clause 11 of IEC 60695-2-2.

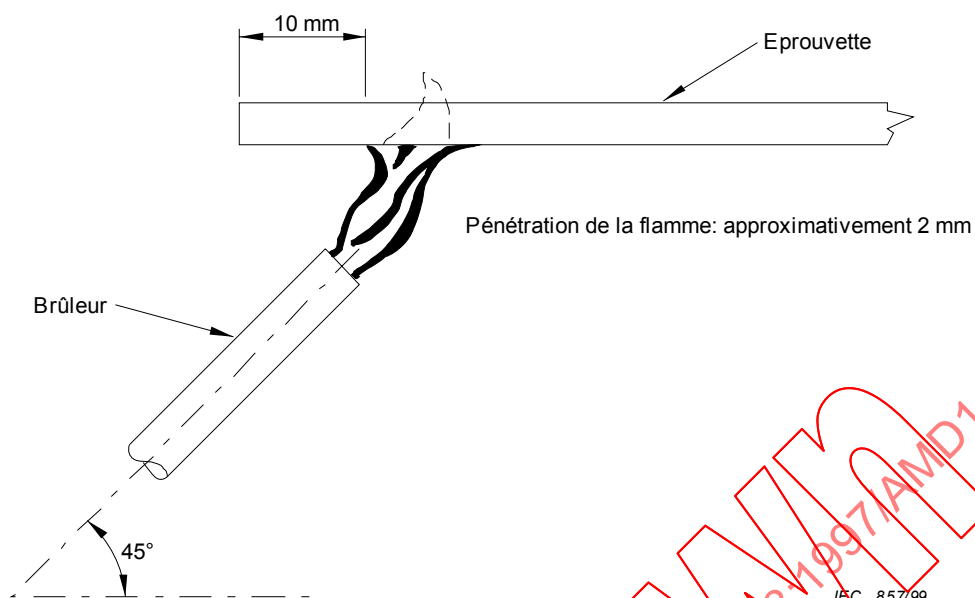


Figure 10a – Épreuve en position horizontale – Flamme appliquée sur la surface

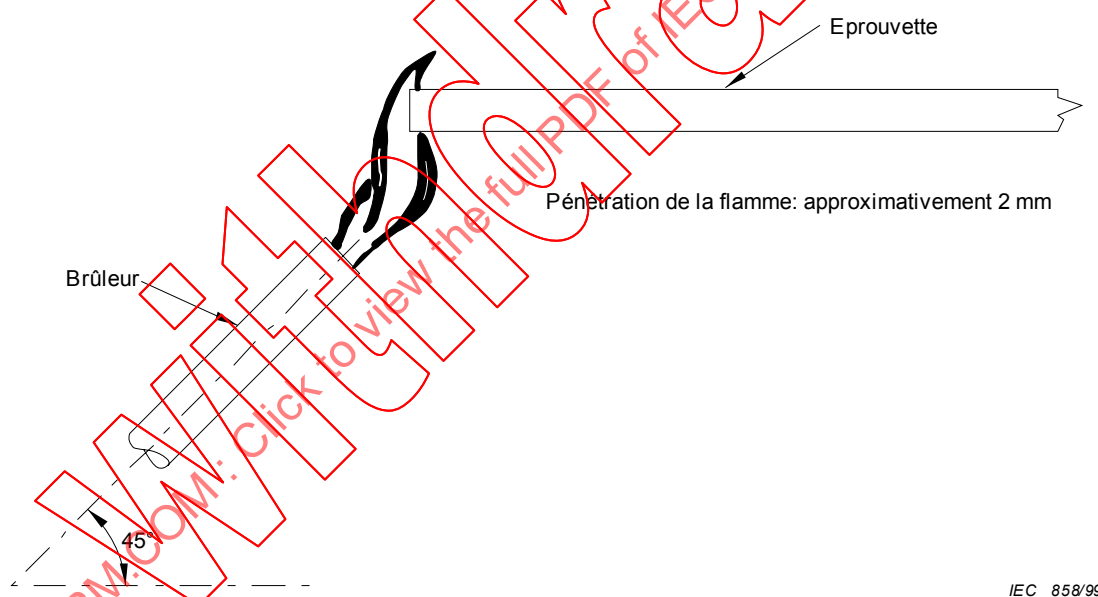


Figure 10b – Épreuve en position horizontale – Flamme appliquée sur le bord

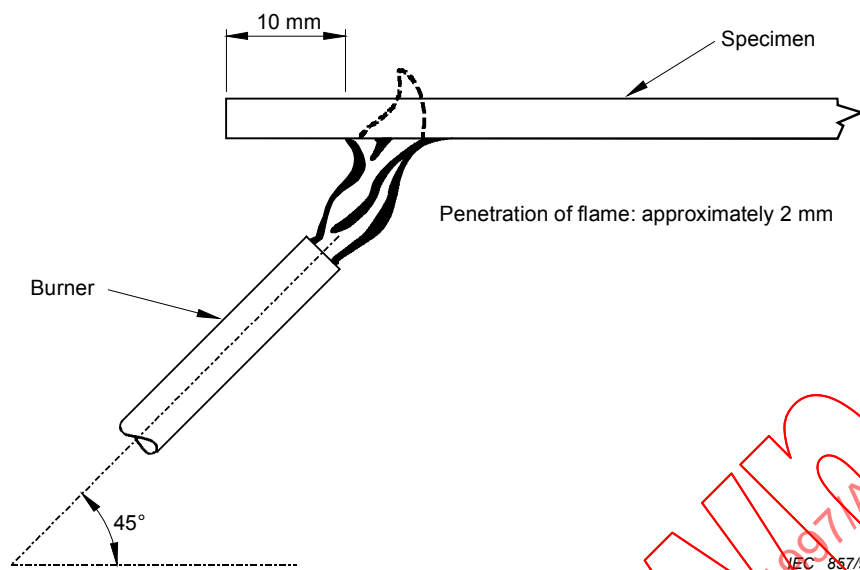


Figure 10a – Horizontal specimen – Flame applied to surface

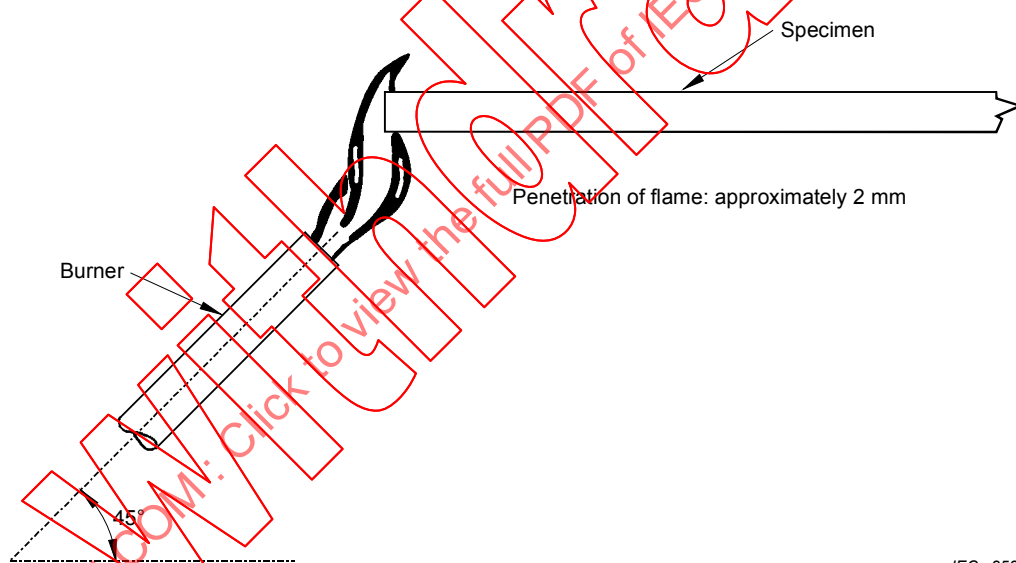


Figure 10b – Horizontal specimen – Flame applied to edge

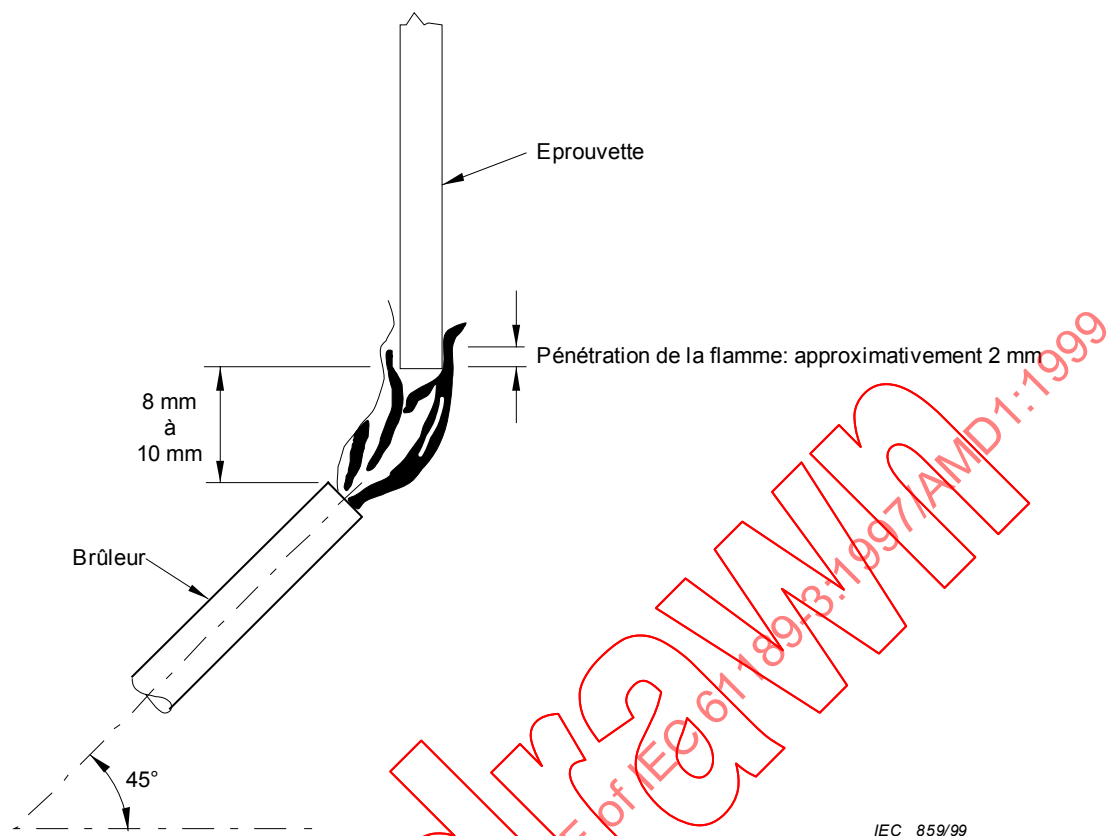


Figure 10c – Épreuve en position verticale – Bord horizontal le plus bas – Flamme appliquée sur le bord

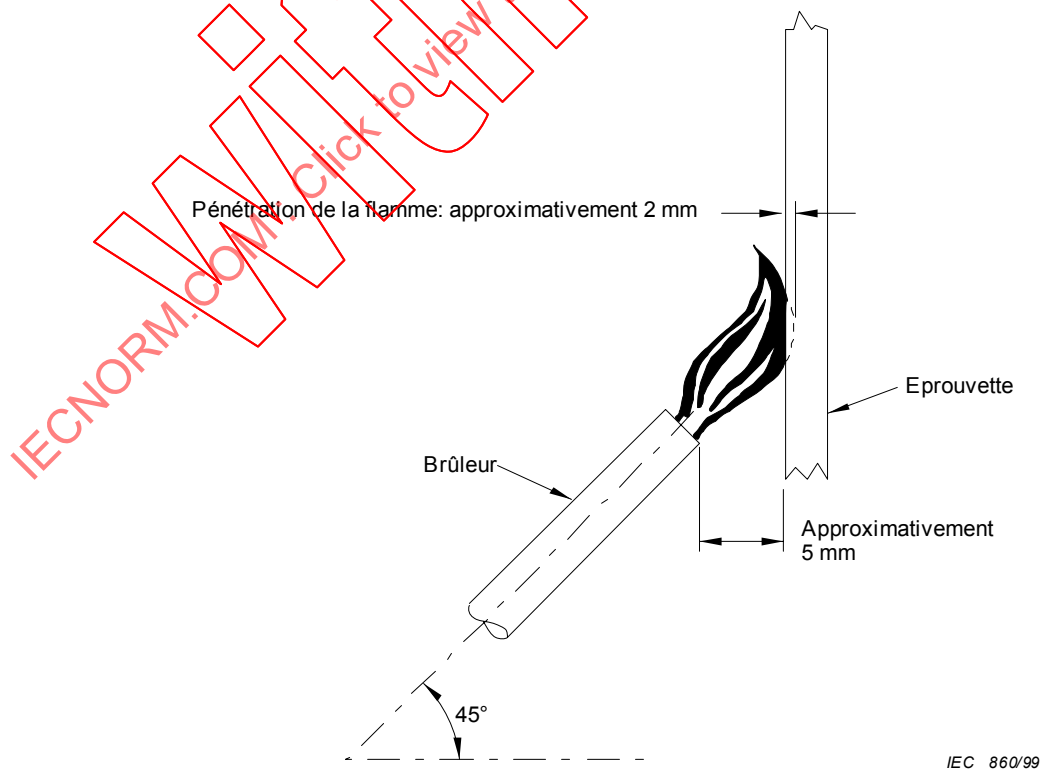


Figure 10d – Épreuve en position verticale – Bord horizontal le plus bas – Flamme appliquée sur la surface

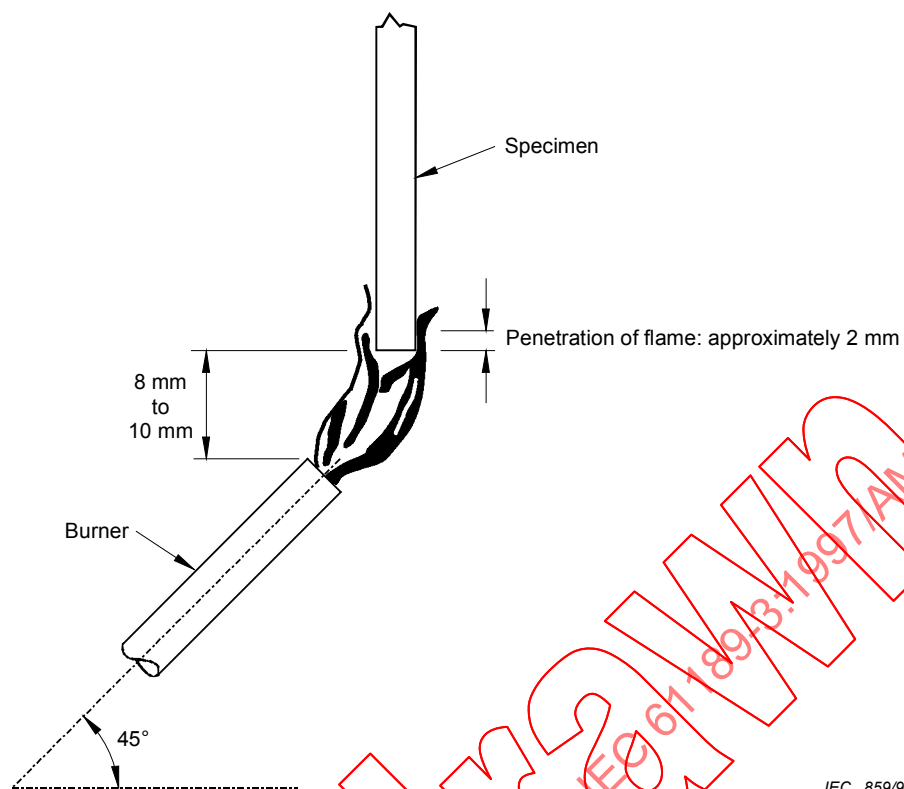


Figure 10c – Vertical specimen – Lower edge horizontal – Flame applied to edge

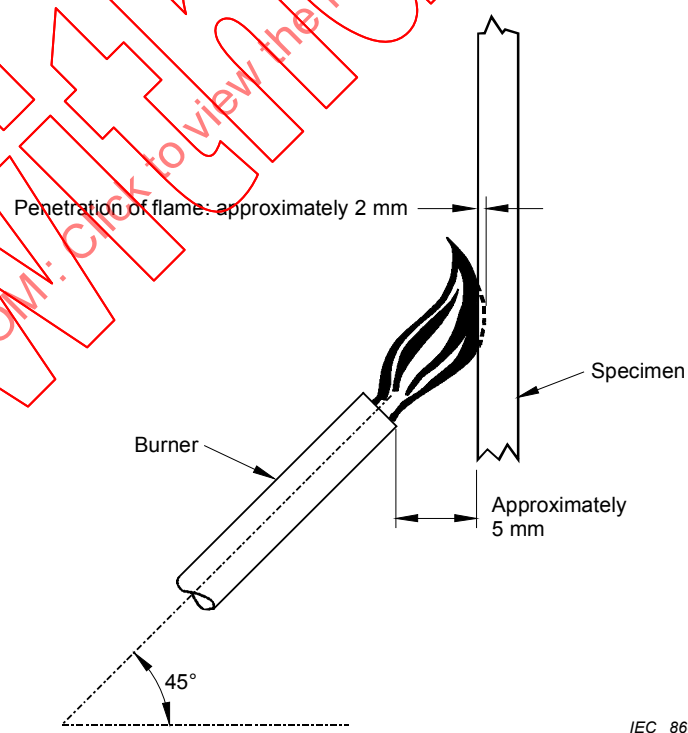


Figure 10d – Vertical specimen – Lower edge horizontal – Flame applied to surface

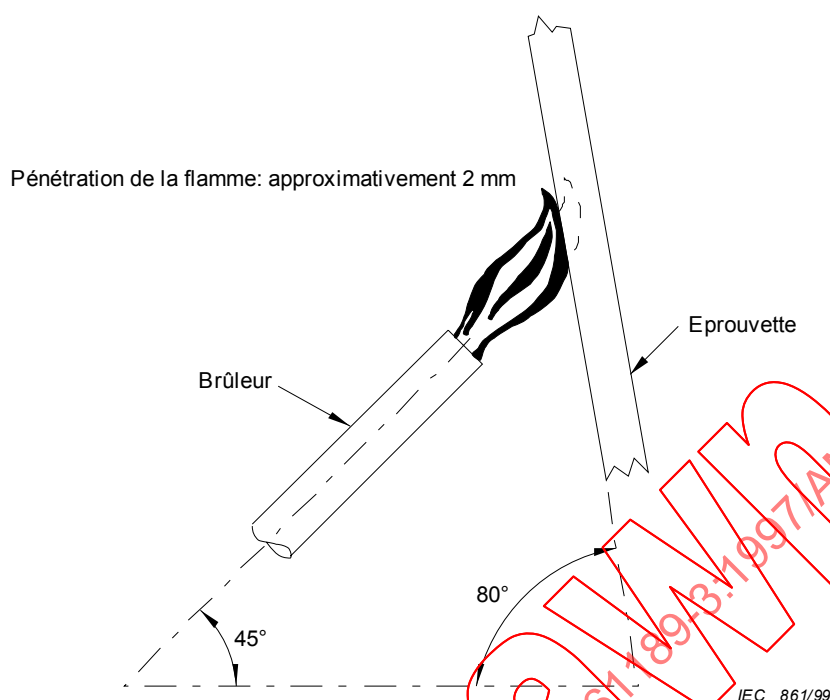


Figure 10e – Essai au brûleur-aiguille – Vues latérales de la carte d'essai et du brûleur

Figure 10 – Essai au brûleur-aiguille

Page 26

9.8 Essai 3M08: Résistance à l'abrasion des revêtements organiques de surface de la carte imprimée (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

9.8 Essai 3M08: Dureté (résistance à l'abrasion) des revêtements organiques de surface des cartes à circuits imprimés

9.8.1 Objet

La présente méthode d'essai détaille la procédure pour déterminer la dureté des revêtements organiques de surface permanents utilisés sur les cartes imprimées.

Les matériaux organiques adaptés pour les essais conformément à la présente procédure incluent:

- des revêtements polymères permanents;
- des encres conductrices;
- des encres de marquage pour légende.

La dureté est déterminée par comparaison avec un jeu de crayons normalisés dont la dureté augmente.

9.8.2 Echantillons d'essai

L'échantillon d'essai doit être constitué d'un morceau de matériau de base métallisé de (100 ± 10) mm $\times$ (100 ± 10) mm, dont le revêtement organique de surface est appliqué et traité selon les recommandations du fournisseur.

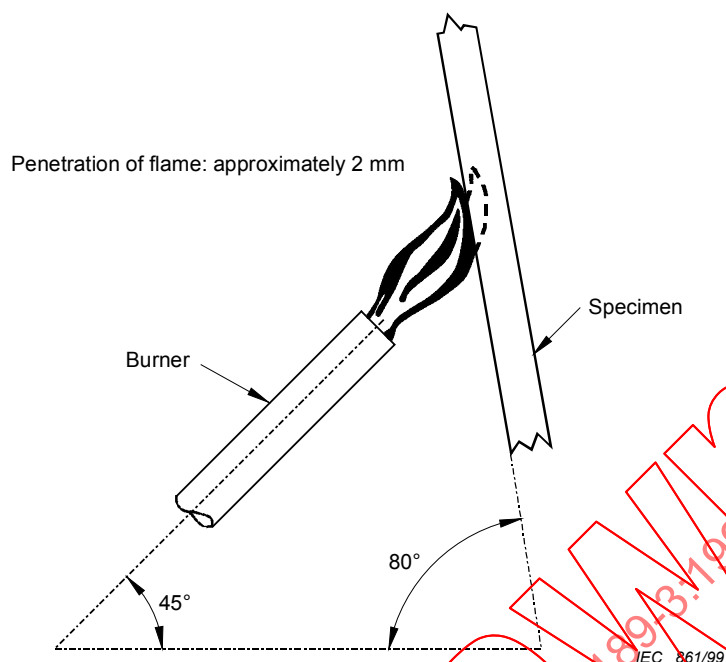


Figure 10e – Needle burner test – Side views of test board and burner

Figure 10 – Needle burner test

Page 27

9.8 Test 3M08: Resistance of abrasion of printed board organic surface coatings (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

9.8 Test 3M08: Hardness (resistance to abrasion) of organic surface coatings of printed circuit boards

9.8.1 Object

This test method details the procedure for the determination of the hardness of permanent organic surface coatings used on printed boards.

Organic materials suitable for testing in accordance with this procedure include:

- permanent polymeric coatings;
- conductive inks;
- marking legend inks.

Hardness is determined by comparison with a standard set of pencils with increasing hardness.

9.8.2 Test specimens

The test specimen shall consist of a piece of metal-clad base material $(100 \pm 10) \text{ mm} \times (100 \pm 10) \text{ mm}$, with the organic surface coating applied and cured as recommended by the supplier.

Sinon, la partie recouverte de la carte de production peut être utilisée si elle fait l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

Un minimum de trois éprouvettes (cartes séparées) doivent être soumises aux essais.

9.8.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés.

- a) Dispositif d'essai (porte-crayon, voir Figure 11).
- b) Jeu de crayons normalisés d'une dureté comprise entre 4B et 8H.

4B, 3B, 2B, B, HB, F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H

Tendre _____ Dur

9.8.4 Mode opératoire

Placer l'éprouvette sur une surface horizontale stable.

Les pointes de tous les crayons doivent être taillées comme indiqué à la Figure 11.

Commencer avec le crayon le plus dur dans le chariot, pousser le chariot dans la direction telle qu'illustrée à la Figure 11 d'une force uniforme vers l'avant sur une course de 20 mm à 30 mm, où bien, en raison du poids du support de l'éprouvette de (750 ± 25) g, d'une force dirigée vers le bas de $(7,65 \pm 0,25)$ N qui aboutira sur la pointe du crayon. Poursuivre avec les prochains crayons d'essai tendres successifs jusqu'à ce que le crayon utilisé n'endommage plus ou n'entaille plus le revêtement du matériau. Les crayons utilisés doivent être retaillés après chaque essai.

La dureté est une qualité, plutôt qu'une variable. Aucune indication d'incertitude n'est nécessaire.

9.8.5 Rapport

Le rapport doit comporter

- a) la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description de ou des éprouvettes;
- d) la dureté obtenue, c'est-à-dire la dureté du crayon qui convient pour endommager ou entailler le revêtement de surface organique;
- e) le fournisseur et la description du jeu de crayons;
- f) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- g) le nom de la personne qui effectue l'essai.

9.8.6 Information complémentaire

Il est admis que les résultats obtenus en utilisant la présente méthode d'essai sont subjectifs par nature. Pour limiter cette subjectivité, il est recommandé que seulement des crayons de dessinateur de qualité professionnelle soient utilisés. Lorsque des litiges entre les laboratoires d'essai apparaissent, il convient qu'après accord une unique source de crayon soit utilisé pour l'essai.

Alternatively, a coated portion of a production board may be used as agreed between the customer and the supplier.

A minimum of three specimens (separate boards) shall be tested.

9.8.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used.

- a) Test device (pencil holder, see Figure 11).
- b) Standard set of pencils of hardness from 4B to 8H.

Soft ————— 4B, 3B, 2B, B, HB, F, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H ————— Hard

9.8.4 Procedure

Place the specimen on a firm horizontal surface.

The tips of all pencils shall be sharpened as shown in Figure 11.

Starting with the hardest pencil in the carriage, push the carriage in the direction as illustrated in Figure 11 with a uniform forward force in a 20 mm to 30 mm stroke, whereby, because of the weight of the specimen holder of (750 ± 25) g, a downward directed force of $(7,65 \pm 0,25)$ N will result at the pencil tip. Proceed with the next softest pencil in succession until a pencil is used which will not cut into or gouge the coating material. Used pencils shall be resharpened after every test.

The hardness is an attribute, rather than a variable. No statement of uncertainty is required.

9.8.5 Report

The report shall include

- a) the test method and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen(s);
- d) the achieved hardness; i.e. the hardness of the pencil which failed to cut into or gouge the organic surface coating;
- e) the supplier and description of the pencil set;
- f) any deviation from this test method;
- g) the name of the person conducting the test.

9.8.6 Additional information

It is accepted that the results achieved using this test method are subjective in nature. To limit this subjectivity, it is recommended that only professional grade draftsman's pencils are used. Where disputes between testing agencies result, an agreed single source of pencil should be used for the test.

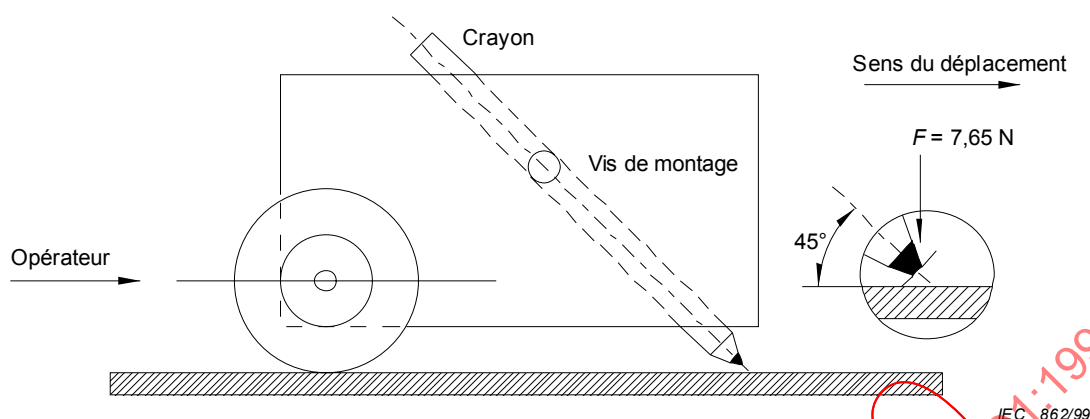


Figure 11 – Porte-crayon

10.8 Essai 3E08: Variation de la résistance des trous métallisés, cycle thermique (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

10.8 Essai 3E08: Modification de la résistance des trous métallisés (pth), cycle thermique

10.8.1 Généralités

L'objet de cette méthode d'essai est de fournir un procédé pour déterminer la variation de la résistance des trous métallisés qui peut se produire lorsque les trous sont soumis à un cycle thermique. En variante, une autre méthode d'essai est la méthode 3E16: Modification de la résistance d'interconnexion et des trous métallisés (pth), choc thermique.

10.8.2 Epreuves d'essai

Les épreuves d'essai doivent posséder les caractéristiques suivantes.

- L'épreuve doit être une carte imprimée adaptée, une portion de carte imprimée ou une épreuve d'essai composée possédant un nombre de trous métallisés reliés en série.
- Lorsque l'on utilise des épreuves comme cela est spécifié dans la CEI 62326-4-1 et selon accord entre l'utilisateur et le fournisseur, l'essai doit être effectué sur l'épreuve A ou B.
- L'épreuve, de préférence, ne doit pas être métallisée à l'étain-plomb. Si elle l'est, la métallisation doit être enlevée chimiquement avant d'être soumise aux essais, en utilisant un dissolvant qui est spécifié au point d) de 7.8.3, mais on doit veiller à éviter tout effet négatif sur le cuivre.

10.8.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés.

- Une chambre à circulation d'air capable de maintenir une température uniforme de $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$.
- Une chambre à cycle thermique capable de fonctionner entre $-70 ^\circ\text{C}$ et $+150 ^\circ\text{C}$ avec un temps de transfert de 1 min ou moins.
- Un milli-ohmmètre possédant une sonde à quatre points et une plage de mesures comprise entre $1 \text{ M}\Omega$ et 1Ω .

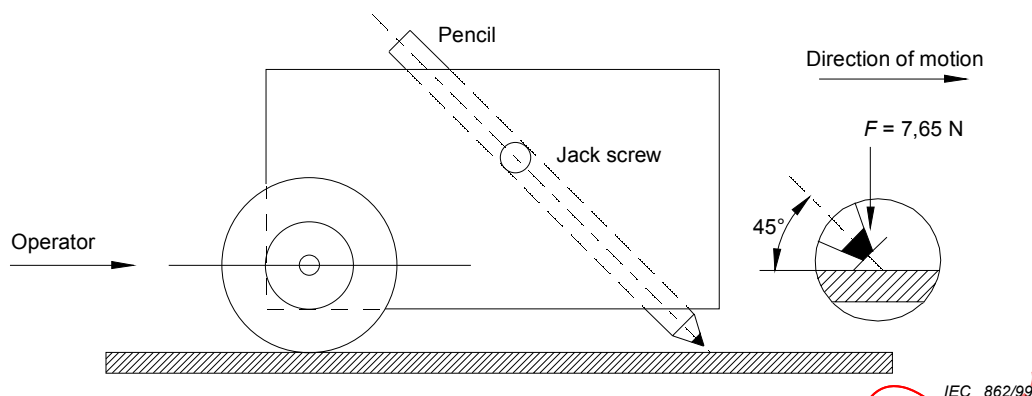


Figure 11 – Pencil holder

10.8 Test 3E08: Plated-through hole resistance change, thermo-cycle (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

10.8 Test 3E08: Plated-through hole (pth) resistance change, thermal cycling

10.8.1 General

The purpose of this test method is to provide a procedure for determining the change in resistance of plated-through holes that may occur when the holes are subjected to thermal cycling. An alternative test method is 3E16: Plated-through hole (pth) and interconnection resistance change, thermal shock.

10.8.2 Test specimens

The test specimens will have the following considerations.

- The specimen shall be a suitable printed board, a test coupon or a composite test coupon having a number of plated-through holes connected in series.
- Where the use of test coupons, as specified in IEC 62326-4-1, is agreed upon between the user and the supplier, the test shall be carried out on specimen A or B.
- The specimen shall preferably not be tin-lead plated. If it is, the plating shall be chemically removed prior to testing using a remover specified in 7.8.3 d), but care shall be taken to avoid any detrimental effect on the copper.

10.8.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used.

- A circulating air chamber capable of maintaining a uniform temperature of $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$.
- A thermal cycling chamber capable of cycling between $-70 ^\circ\text{C}$ and $+150 ^\circ\text{C}$ with a transfer time of 1 min or less.
- A milliohm meter with four-point probe with a measuring range of $1 \text{ M}\Omega$ to 1Ω .

d) Une solution de dissolvant étain-plomb contenant:

- 330 ml d'acide nitrique à 60 % (densité, 1,36 g/cm³ à 20 °C);
- 3 ml d'acide fluoborique à 40 % (densité, 1,32 g/cm³ à 20 °C);
- 670 ml d'eau déionisée.

10.8.4 Mode opératoire

L'éprouvette doit être conditionnée en étant séchée dans la chambre à circulation d'air pendant 1 h à (85 ± 2) °C et refroidie jusqu'à atteindre la température ambiante pour la mise à l'essai.

La résistance des trous métallisés reliés en série doit être mesurée à un courant constant de (100 ± 5) mA en utilisant la sonde à quatre points dans des conditions atmosphériques normales pour la mesure et l'essai. La résistance mesurée (R_0) doit être enregistrée comme la résistance initiale.

La résistance doit être continuellement contrôlée pendant l'essai. L'éprouvette doit être connectée au dispositif d'enregistrement, par exemple via un connecteur encartable adapté.

Le cycle thermique doit être réalisé en choisissant l'une des conditions suivantes conformément au document d'approvisionnement. Le nombre total de cycles doit être spécifié.

Condition A (1 cycle):

–65 °C	-----	30 min.
Transfert	-----	3 ₋₁ ⁰ min.
+125 °C	-----	30 min.
Transfert	-----	3 ₋₁ ⁰ min.

Condition B (1 cycle):

–65 °C	-----	10 min.
Transfert	-----	1 min. (Max.)
+125 °C	-----	10 min.
Transfert	-----	1 min. (Max.)

La valeur de la résistance (ou la chute de tension correspondante) est représentée sur un graphique en fonction du nombre de cycles.

L'augmentation de la résistance en pourcentage (D) entre R_0 et R_N (la résistance est mesurée à température ambiante après N cycles) doit être calculée de la façon suivante:

$$D = \frac{R_N - R_0}{R_0} \times 100$$

où

R_N est la résistance mesurée après N cycles thermiques;

R_0 est la résistance mesurée après zéro cycle;

D est l'augmentation de la résistance (en pourcentage).

L'augmentation maximale admissible en pourcentage de la résistance entre R_0 et R_N doit être stipulée dans la spécification applicable.

d) A tin-lead removal solution consisting of:

- 330 ml nitric acid 60 % (density, 1,36 g/cm³ at 20 °C);
- 3 ml fluoroboric acid 40 % (density, 1,32 g/cm³ at 20 °C);
- 670 ml deionized water.

10.8.4 Procedure

The specimen shall be conditioned by drying in the circulating air chamber for 1 h at (85 ± 2) °C and cooled down to room temperature for testing.

The resistance of the plated-through holes connected in series shall be measured at a constant current of (100 ± 5) mA using the four-point probe in the standard atmospheric conditions for measurement and test. The measured resistance (R_0) shall be recorded as the initial resistance.

The resistance shall be monitored continuously during the test. The specimen shall be connected to the recording device, for example by a suitable edge board connector.

The thermal cycling shall be carried out choosing one of the following conditions according to the procurement document. The total number of cycles shall be specified.

Condition A (1 cycle):

–65 °C	-----	30 min.
Transfer	-----	3 ₋₁ ⁰ min.
+125 °C	-----	30 min.
Transfer	-----	3 ₋₁ ⁰ min.

Condition B (1 cycle):

–65 °C	-----	10 min.
Transfer	-----	1 min. (Max.)
+125 °C	-----	10 min.
Transfer	-----	1 min. (Max.)

The resistance value (or the corresponding voltage drop) is plotted on a graph against the number of cycles.

The increase of resistance in per cent (D) between R_0 and R_N (the measured resistance at an ambient temperature after N cycles) shall be calculated as follows:

$$D = \frac{R_N - R_0}{R_0} \times 100$$

where

R_N is the measured resistance after N thermal cycles;

R_0 is the measured resistance after zero cycles;

D is the resistance increase (in per cent).

The maximum permissible increase in per cent of the resistance between R_0 and R_N shall be specified in the relevant specification.

L'augmentation en résistance doit également être mesurée à +125 °C et calculée conformément à la formule suivante:

$$D_{125} = \frac{R_{125N} - R_0}{R_0} \times 100$$

où

R_{125N} est la résistance mesurée à 125 °C après N cycles thermiques;

R_0 est la résistance mesurée après zéro cycle;

D_{125} est l'augmentation de la résistance (en pourcentage) à 125 °C.

10.8.5 Rapport

Le rapport doit comporter

- le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- l'identification du matériau mis en essai;
- la condition du cycle thermique (A ou B);
- le nombre de cycles;
- l'augmentation maximale en pourcentage de la résistance mesurée;
- l'augmentation maximale en pourcentage de la résistance mesurée à 125 °C;
- la date de l'essai;
- tout écart par rapport à la méthode d'essai;
- le nom de la personne qui effectue l'essai.

10.8.6 Information complémentaire

Lorsque l'on utilise la solution de dissolvant étain-plomb, elle doit être manipulée avec soin, en évitant tout contact avec les yeux et la peau, en portant respectivement des lunettes protectrices et des gants chimiquement résistants.

The increase in resistance shall also be measured at +125 °C and calculated according to the following formula:

$$D_{125} = \frac{R_{125 N} - R_0}{R_0} \times 100$$

where

$R_{125 N}$ is the measured resistance at 125 °C after N thermal cycles;

R_0 is the measured resistance after zero cycles;

D_{125} is the resistance increase (in per cent) at 125 °C.

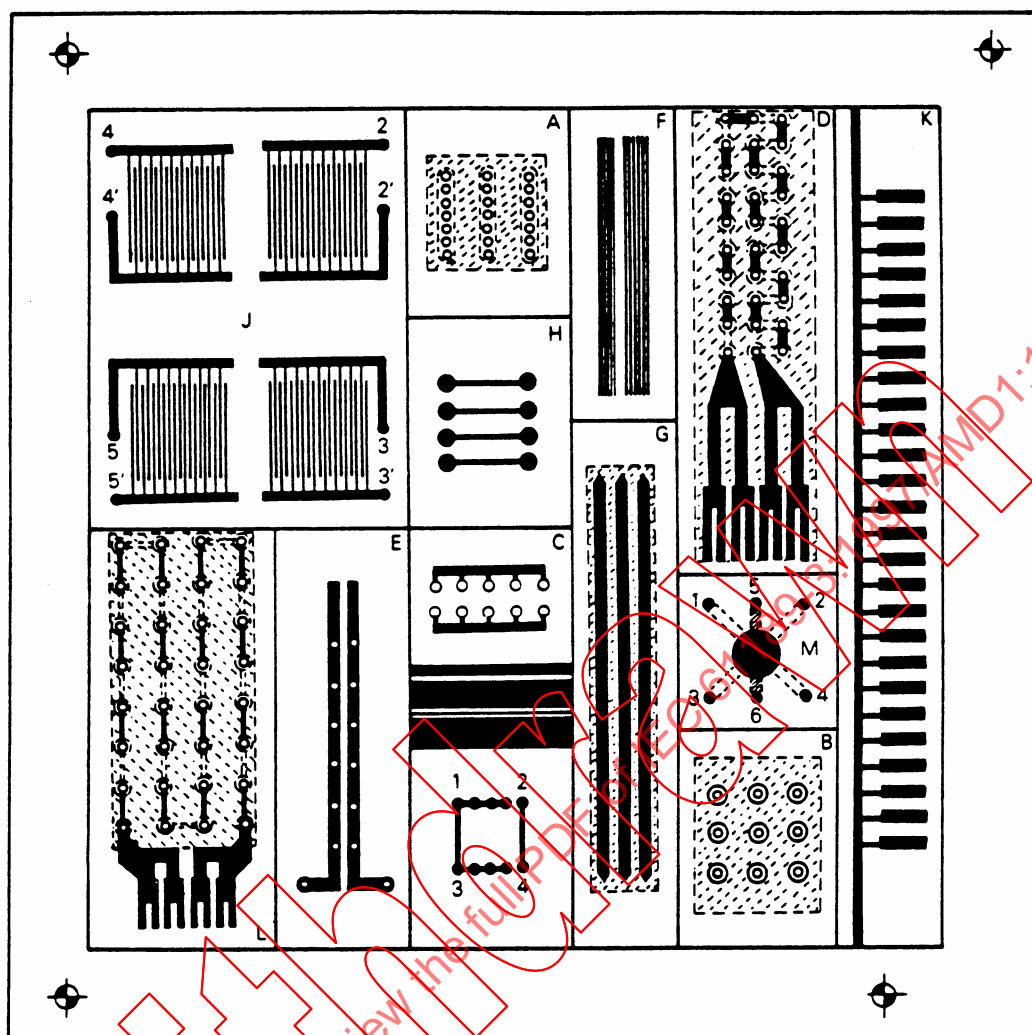
10.8.5 Report

The report shall include

- a) the test method number and revision;
- b) the identification of the material tested;
- c) the thermal cycling condition (A or B);
- d) the number of cycles;
- e) the maximum increase in per cent of resistance measured;
- f) the maximum increase in per cent of resistance measured at 125 °C;
- g) the date of the test;
- h) any deviation from the test method;
- i) the name of the person conducting the test.

10.8.6 Additional information

When using the tin-lead removal solution, it shall be handled with care, avoiding contact with eyes and skin by wearing protective glasses and chemically resistant gloves respectively.

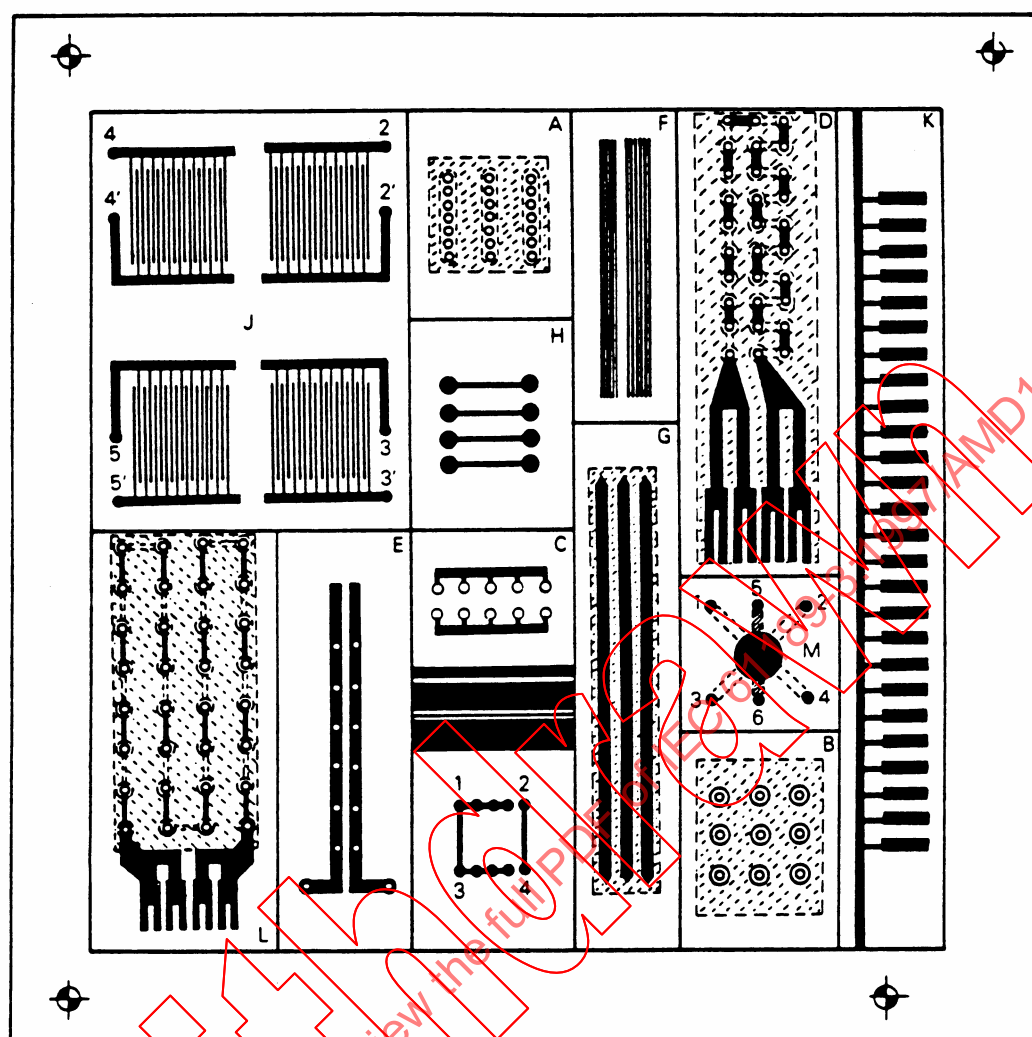


IEC 862/99

La Figure 2a est donnée pour déterminer les emplacements des éprouvettes sur le montage d'essai combiné, elle ne montre pas le schéma de la couche L1.

Les zones hachurées indiquées sur les éprouvettes A, B, D, G, L sont les représentations de la couche X.

Figure 12a – Emplacement des éprouvettes d'essai

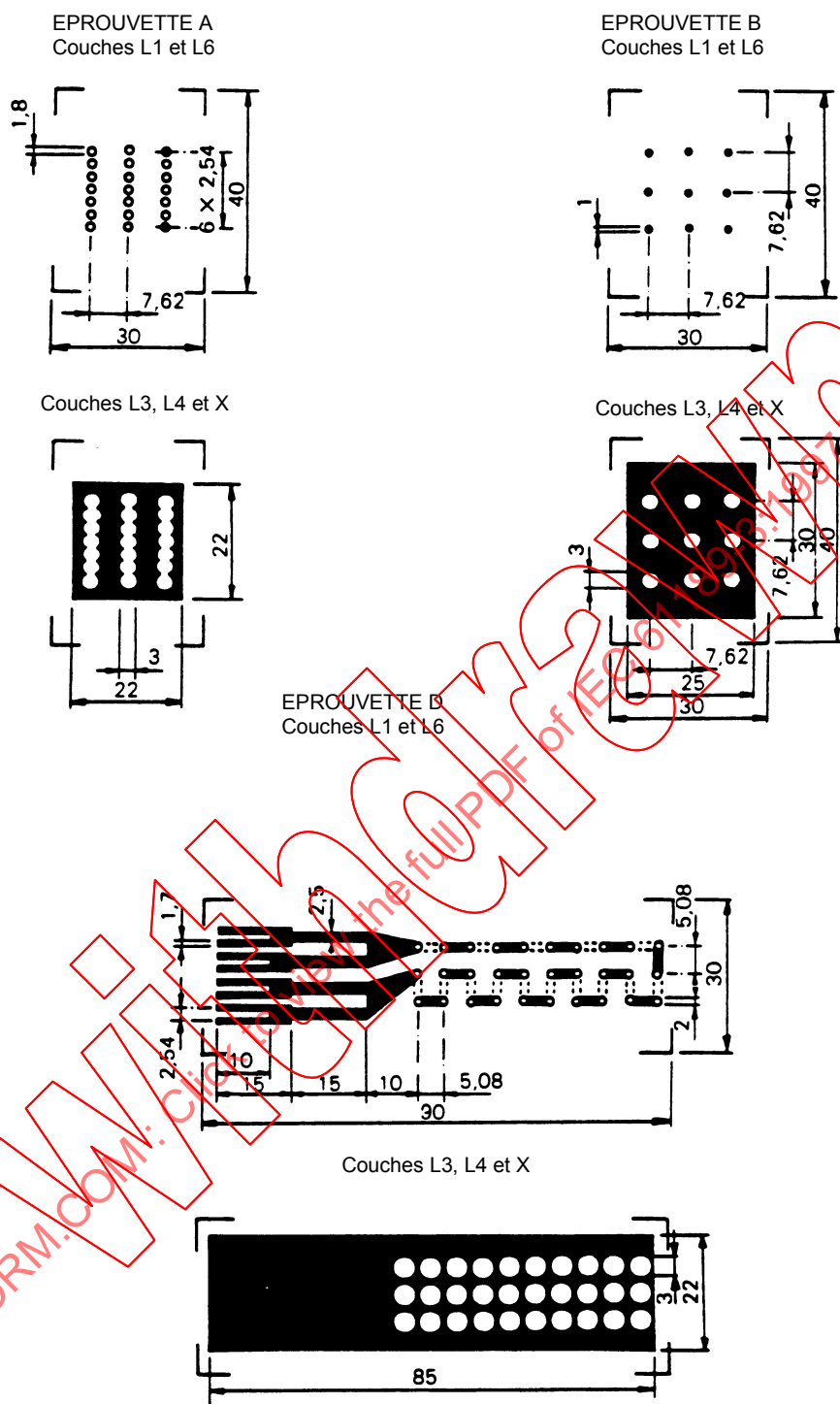


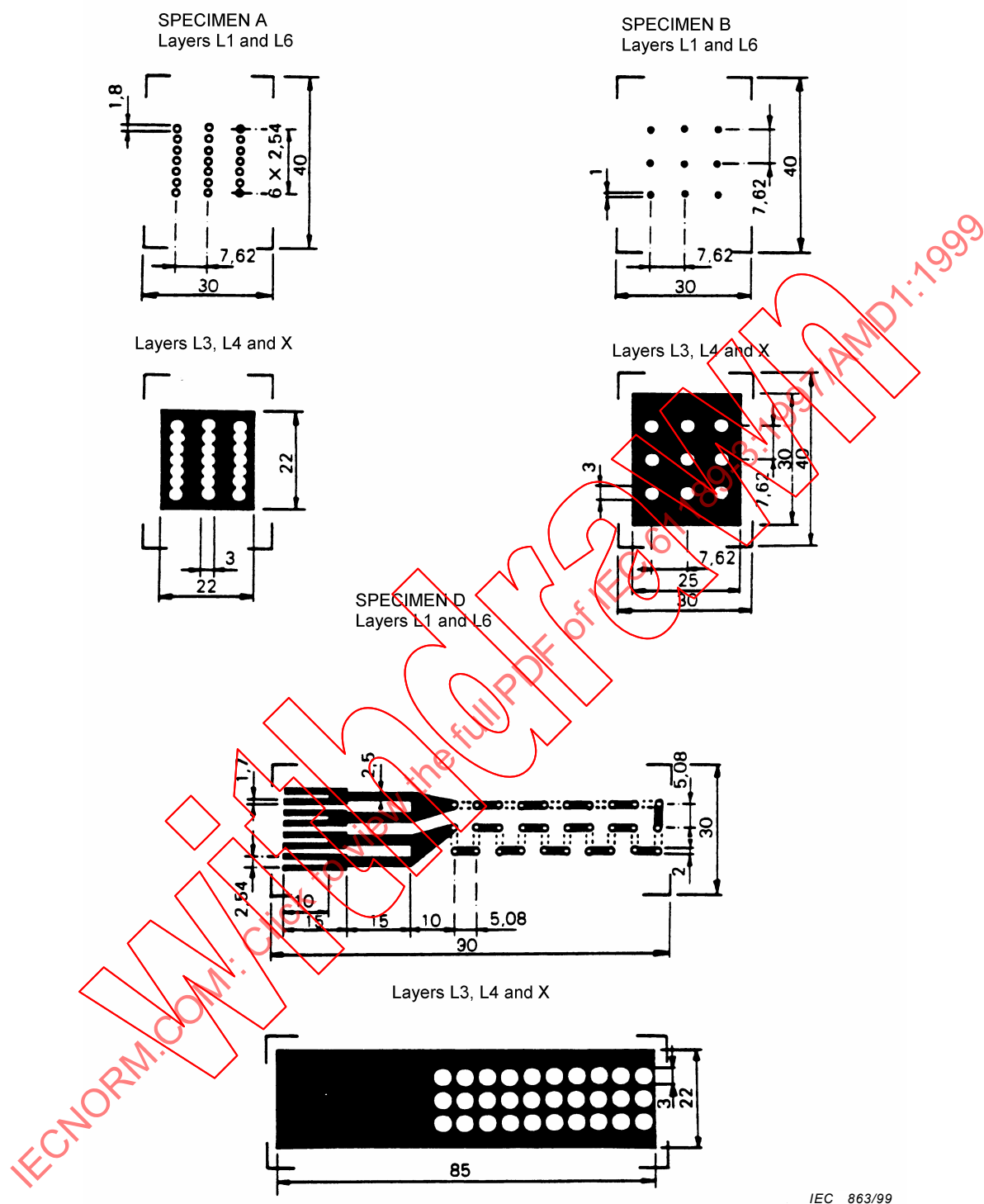
IEC 862/99

Figure 2a is given to identify the locations of the specimens in the composite test pattern; it does not show the pattern of layer L1.

Cross-hatched areas shown on specimens A, B, D, G, L are X-layer patterns.

Figure 12a – Location of test specimens





IEC 863/99

Figure 12b – Location of test specimens

Figure 12 – Composite test pattern

10.9 Essai 3E09: Tenue en tension, couches de surface (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

10.9 Essai 3E09: Tenue en tension, couches de surface

10.9.1 Objet

Déterminer, à l'évidence, l'aptitude des cartes imprimées à supporter les tensions d'essai spécifiées sans aucune décharge disruptive comme le contournement (décharge en surface), l'amorçage (décharge dans l'air) ou le claquage (décharge de perforation). La décharge peut être observée visuellement ou relevée par l'appareil d'essai d'une façon appropriée.

10.9.2 Éprouvettes d'essai

L'essai doit être effectué sur des parties spécifiées du montage à la surface d'une carte imprimée. Lorsque des parties sur une couche de surface d'une carte imprimée multicouche sont spécifiées pour être soumises à l'essai, on doit veiller à éviter l'influence des autres parties ou des autres couches.

L'éprouvette doit être manipulée précautionneusement afin d'éviter toute contamination, par exemple les empreintes digitales, la poussière, etc.

10.9.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés: une tension d'alimentation continue ou une tension d'alimentation crête alternative de forme d'onde pratiquement sinusoïdale et de fréquence comprise entre 40 Hz et 60 Hz.

L'équipement doit être en mesure de fournir la haute tension nécessaire. Il doit indiquer l'apparition de décharge disruptive et/ou de courant de fuite spécifié dans le cas de défaut invisible.

10.9.4 Mode opératoire

10.9.4.1 Conditionnement

Pour l'essai et les mesures, l'éprouvette doit être entreposée dans des conditions atmosphériques normales pendant 24 h.

10.9.4.2 Mise à l'essai

Appliquer la tension entre les points d'essai spécifiés. Augmenter la tension progressivement à partir de zéro jusqu'à la valeur spécifiée pendant 5 s. Maintenir la valeur pendant 1 min.

10.9.5 Rapport

Le rapport doit comporter

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) l'identification du matériau d'essai;
- c) les points d'application;
- d) la tension d'essai;
- e) le courant de fuite maximal;
- f) la date de l'essai;
- g) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- h) le nom de la personne qui a effectué l'essai.

10.9 Test 3E09: Voltage proof, surface layers (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

10.9 Test 3E09: Voltage proof, surface layers**10.9.1 Object**

To determine the ability of printed boards to withstand specified test voltages without any disruptive discharges as evidenced by flashover (surface discharge), sparkover (air discharge) or breakdown (puncture discharge). The discharge may be visually observed or indicated by the test equipment in an appropriate manner.

10.9.2 Test specimens

The test shall be carried out on specified parts of a pattern on the surface of a printed board. When parts on a surface layer of a multilayer printed board are specified for testing, care shall be taken to avoid the influence of other parts or layers.

The specimen shall be handled carefully in order to avoid any contamination, for example fingerprints, dust, etc.

10.9.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used: a d.c. voltage supply or an a.c. peak voltage supply of approximately sinusoidal waveform and a frequency of 40 Hz to 60 Hz.

The equipment shall be capable of supplying the necessary high voltage. It shall indicate the occurrence of disruptive discharge and/or specified leakage current in case of the failure not being visible.

10.9.4 Procedure**10.9.4.1 Conditioning**

The specimen shall be stored under standard atmospheric conditions for measurements and test for 24 h.

10.9.4.2 Testing

Apply the voltage between the specified test points. Increase the voltage gradually from zero during 5 s up to the specified value. Maintain the value for 1 min.

10.9.5 Report

The report shall include

- a) test method number and revision;
- b) the identification of the test material;
- c) the points of application;
- d) the test voltage;
- e) the maximum leakage current;
- f) the date of the test;
- g) any deviation from this test method;
- h) the name of the person that conducted the test.

10.9.6 Information complémentaire

Aucune.

10.10 Essai 3E10: Epreuve de tension, entre couches (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

10.10 Essai 3E10: Epreuve de tension entre les couches

10.10.1 Objet

Déterminer l'aptitude d'une carte imprimée à supporter les tensions d'essai spécifiées sans aucune décharge disruptive comme indiqué par l'équipement d'essai.

10.10.2 Éprouvettes d'essai

L'essai doit être effectué sur des parties spécifiées du montage sur des couches adjacentes d'une carte imprimée.

L'éprouvette doit être manipulée précautionneusement afin d'éviter toute contamination, par exemple les empreintes digitales, la poussière, etc.

10.10.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés: une tension d'alimentation continue ou une tension d'alimentation crête alternative de forme d'onde pratiquement sinusoïdale et de fréquence comprise entre 40 Hz et 60 Hz.

L'équipement doit être en mesure de fournir la haute tension nécessaire. Il doit indiquer l'apparition de décharge disruptive et/ou de courant de fuite spécifié dans le cas de défaut invisible.

10.10.4 Mode opératoire

10.10.4.1 Conditionnement

Pour les essais et la mesure, l'éprouvette doit être entreposée dans des conditions atmosphériques normales pendant 24 h.

10.10.4.2 Mise à l'essai

Appliquer la tension entre les points d'essai spécifiés. Augmenter la tension progressivement pendant 5 s jusqu'à la valeur spécifiée. Maintenir la valeur pendant 1 min.

10.10.5 Rapport

Le rapport doit comporter

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) l'identification du matériau d'essai;
- c) les points d'application;
- d) la tension d'essai;
- e) le courant de fuite maximal;
- f) la date de l'essai;
- g) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- h) le nom de la personne qui effectue l'essai.

10.9.6 Additional information

None.

10.10 Test 3E10: Voltage proof, between layers (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

10.10 Test 3E10: Voltage proof between layers

10.10.1 Object

To determine the ability of a printed board to withstand specified test voltages without any disruptive discharges as indicated by the test equipment.

10.10.2 Test specimens

The test shall be carried out on specified parts of a pattern on adjacent layers of a printed board.

The specimen shall be handled carefully in order to avoid any contamination, for example fingerprints, dust, etc.

10.10.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used: a d.c. voltage supply or an a.c. peak voltage supply of approximately sinusoidal waveform and a frequency of 40 Hz to 60 Hz.

The equipment shall be capable of supplying the necessary high voltage. It shall indicate the occurrence of disruptive discharge and/or specified leakage current in case of the failure not being visible.

10.10.4 Procedure

10.10.4.1 Conditioning

The specimen shall be stored under standard atmospheric conditions for measurement and tests for 24 h.

10.10.4.2 Testing

Apply the voltage between the specified test points. Increase the voltage gradually during 5 s up to the specified value. Maintain the value for 1 min.

10.10.5 Report

The report shall include

- a) the test method number and revision;
- b) the identification of the test material;
- c) the points of application;
- d) the test voltage;
- e) the maximum leakage current;
- f) the date of the test;
- g) any deviation from this test method;
- h) the name of the person conducting the test.

10.10.6 Information complémentaire

Aucune.

Page 30

11.2 Essai 3N02: Choc thermique, flottement sur un bain de brasure, 280 °C (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

11.2 Essai 3N02: Choc thermique, flottement, bain de brasage

11.2.1 Objet

Déterminer si l'intégrité de construction d'une carte imprimée possède l'aptitude pour supporter un choc thermique fourni par l'exposition à un bain de brasage fondu. Cette méthode est destinée à simuler le processus d'assemblage, le brasage à la vague, le brasage tendre à la traîne, lorsque l'exposition à la chaleur est principalement axée sur un côté.

11.2.2 Epreuves d'essai

Les épreuves doivent être enlevées de la carte imprimée, du flan ou de l'échantillon d'essai par découpage, par détournage ou par une méthode équivalente. Afin d'empêcher tout endommagement de la zone à soumettre à l'essai, un dégagement suffisant doit être prévu.

Enlever l'éprouvette de telle façon qu'au moins trois des plus petites dimensions de trous métallisés puissent être vues dans une micro-section finie.

11.2.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés:

- Un pot de brasure de conception adaptée, chauffé électriquement, commandé thermostatiquement et contenant au moins 1 kg de Sn60, Sn62 ou Sn63. La température d'essai doit être de $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Un thermomètre pour mesurer la température de la brasure à une profondeur de 25 mm en dessous des surfaces.
- Un chronomètre ayant une résolution de ± 1 s ou supérieure.
- Un flux d'eau faiblement soluble ou non activée

11.2.4 Mode opératoire

Recouvrir la surface et les trous métallisés de l'éprouvette par du flux.

Retirer l'oxyde de la brasure, faire flotter l'éprouvette dans la brasure de telle sorte qu'un seul côté soit en contact avec la brasure. Les épreuves doivent flotter pendant le temps indiqué dans la spécification applicable.

Retirer les épreuves du pot de brasure et laisser les refroidir à température ambiante.

Après refroidissement, les épreuves doivent être nettoyées avec de l'alcool isopropylique et séchées à l'air.

Les épreuves doivent alors être micro-sectionnées selon la méthode d'essai 3X09 et examinées afin de déterminer leur conformité.

10.10.6 Additional information

None.

Page 31

11.2 Test 3N02: Thermal shock, float, solder 280 °C (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

11.2 Test 3N02: Thermal shock, floating, solder bath

11.2.1 Object

To determine whether the construction integrity of a printed board has the ability to withstand a thermal shock delivered through exposure to a molten solder bath. This method is intended to simulate the assembly process, wave or drag soldering, where the heat exposure is mainly from one side.

11.2.2 Test specimens

Specimens shall be removed from the printed board, the panel, or test coupon by sawing, routing, or equivalent method. Allow sufficient clearance to prevent damage to the area to be tested.

Remove the specimen in such a manner that at least three of the smallest size through-holes can be viewed in a finished microsection.

11.2.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used:

- A solder pot of suitable design, electrically heated, thermostatically controlled and containing at least 1 kg of Sn60, Sn62, or Sn63. The test temperature shall be $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- A thermometer for measuring the temperature of the solder at a depth of 25 mm below the surfaces.
- A timer with a resolution of ± 1 s or better.
- A low- or non-activated water soluble flux.

11.2.4 Procedure

Coat the surface and the plated through-holes of the specimen with flux.

Remove the oxide from the solder, and float the specimen on the solder in a manner that only one side is in contact with the solder. The specimens shall be floated for the time specified in the relevant specification.

Remove the specimens from the solder pot and allow to cool to ambient temperature.

After cooling, the specimens shall be cleaned with isopropyl alcohol and air dried.

The specimens shall then be microsectioned in accordance with test method 3X09 and examined for conformance.

11.2.5 Rapport

Le rapport doit comprendre:

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description des éprouvettes;
- d) les résultats de l'évaluation de la micro-section;
- e) une description détaillée de l'éprouvette d'essai incluant, mais pas limité à la préparation, la dimension, la quantité et le temps/la température de séchage;
- f) la composition de la brasure, et le type de flux;
- g) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- h) le nom de la personne qui effectue l'essai.

11.2.6 Information complémentaire

Le critère d'évaluation inclut, mais ne se limite pas à:

- un décollement interlaminaire;
- une séparation d'interconnexion;
- à des fissures dans les trous traversants;
- à des pastilles décollées;
- au refoulement de résine.

Page 52

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

12.0 Essai 3X10: Brasabilité, essai d'immersion par rotation

A l'étude.

12.4 Essai 3X04: Porosité, électrographie, revêtement d'or sur cuivre (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

12.4 Essai 3X04: Porosité, essai électrographique, revêtement d'or sur cuivre

12.4.1 Objet

Détecter des discontinuités dans certains revêtements métalliques sur des cartes imprimées à l'aide d'une méthode électrographique.

L'essai est approprié pour examiner des revêtements d'or, de palladium et de rhodium sur cuivre dépourvus de couche intermédiaire en nickel.

L'essai décrit est connu comme la méthode électrographique de transfert de couleur.

12.4.2 Eprouvettes d'essai

Une partie de carte de production appropriée possédant un revêtement d'or, de palladium ou de rhodium sur cuivre.

11.2.5 Report

The report shall include:

- a) the test method number and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen(s);
- d) the results of the microsectional evaluation;
- e) detailed description of test specimen including, but not limited to preparation, size, quantity, and drying time/temperature;
- f) solder composition, and flux type;
- g) any deviation from this test method;
- h) the name of the person conducting the test.

11.2.6 Additional information

Evaluation criteria include, but are not limited to:

- delamination;
- interconnection separation;
- through-hole cracks;
- lifted lands;
- resin recession.

Page 53

Add the following new subclause:

12.0 Test 3X10: Solderability, rotary dip test

Under consideration.

12.4 Test 3X04: Porosity, electrographic, gold on copper (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

12.4 Test 3X04: Porosity, electrographic test, gold on copper

12.4.1 Object

To detect discontinuities in certain metal platings on printed boards by an electrographic method.

The test is suitable for the examination of gold, palladium, and rhodium coating on copper without an undercoat of nickel.

The test described is known as the electrographic dye transfer method.

12.4.2 Test specimens

A suitable part of a production board with gold, palladium or rhodium coatings on copper.

NOTE Pour les zones recouvertes, une connexion électrique sera établie soit par l'intermédiaire des conducteurs du circuit imprimé soit en utilisant une bande conductrice isolée sur un côté.

Il convient que les zones recouvertes soient essuyées avec un tissu non pelucheux trempé dans un solvant organique neutre (par exemple de l'acétone) pour enlever la graisse, etc.

12.4.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés.

- a) Une machine électrographique d'essai possédant un plateau en aluminium de grande pureté de taille nominale de 150 mm × 25 mm qui se comporte comme une cathode, pouvant exercer une pression allant jusqu'à 200 N/cm² et délivrer un courant continu lisse sans ondulation à partir d'une source ne dépassant pas 12 V.
- b) Papier pour tirage couleur, de qualité FDW, c'est-à-dire papier photographique de grande qualité recouvert d'une couche de gélatine photographique non photosensible, découpé à une dimension convenable.
- c) Une électrolyte de concentration molaire de 0,01 en ce qui concerne le chlorure de sodium et le carbonate de sodium, c'est-à-dire dissoudre 0,59 g de NaCl et 1,06 g de Na₂CO₃ ensemble dans 1 l d'eau distillée.
- d) Une solution de traitement composé de dithio-oxamide (acide rubéanique), solution à 0,25 % par quantité d'éthanol. Dissoudre 0,25 g de dithio-oxamide dans 100 ml d'éthanol en chauffant légèrement. Si besoin, filtrer après refroidissement, avant toute utilisation.

12.4.4 Mode opératoire

Tremper les feuilles de papier pour tirage couleur dans l'électrolyte de chlorure de sodium/carbonate de sodium pendant 30 min.

Après trempage, l'excès d'électrolyte est enlevé du papier pour tirage couleur en compressant les feuilles contre du papier buvard. Le papier est alors disposé, le côté émulsion vers le bas, sur l'éprouvette métallisée qui se comporte comme l'anode. Ceux-ci sont alors placés sous le plateau en aluminium.

L'ensemble est alors comprimé pour obtenir une pression comprise entre 140 N/cm² et 170 N/cm².

Pendant la phase de compression, un potentiel fixe continu de 4 V est appliqué pendant 60 s. Ensuite, on relâche la pression, on enlève le papier pour tirage couleur et on le traite avec la solution de dithio-oxamide pendant 30 s.

NOTE Il est conseillé d'utiliser des pincettes pour plonger le papier dans la solution de dithio-oxamide parce qu'elle peut produire les taches noires persistantes sur les doigts.

L'électrogramme produit est lavé dans l'eau courante et laissé à sécher. La présence de n'importe quel défaut dans le revêtement (par exemple la porosité) se caractérise par une tache vert olive foncée correspondante sur le papier.

Les électrogrammes doivent être examinés visuellement sous un grossissement linéaire pas plus grand que ×10. La porosité d'un revêtement en or se manifestera sous la forme de taches roses brillantes. Il convient d'effectuer une estimation du nombre de pores/cm² de la zone métallisée.

12.4.5 Rapport

Le rapport doit comprendre:

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) l'identification et la description des éprouvettes d'essai;

NOTE Electrical connection will have to be made to coated areas either via the printed circuit conductors or by using a conductive tape which is insulated on one side.

The coated areas should be wiped with a lint-free cloth dipped in a neutral organic solvent (for example acetone) to remove grease, etc.

12.4.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used.

- a) An electrographic test machine with high-purity aluminium platen of nominal size 150 mm × 25 mm to act as cathode, capable of exerting pressure up to 200 N/cm² and delivering a smooth ripple-free d.c. current from a source not exceeding 12 V.
- b) Dye transfer paper, grade FDW, i.e. high-quality photographic paper coated with a gelatin layer but not photosensitive, cut to a convenient size.
- c) An electrolyte which is 0,01 molar with respect to both sodium chloride and sodium carbonate, i.e. dissolve 0,59 g of NaCl and 1,06 g of Na₂CO₃ together in 1 l of distilled water.
- d) A developing solution of dithio-oxamide (rubeanic acid), 0,25 % solution in ethanol. Dissolve 0,25 g of dithio-oxamide in 100 ml of ethanol by warming gently. If necessary, filter when cold, before use.

12.4.4 Procedure

Soak the dye transfer paper strips in the sodium chloride/sodium carbonate electrolyte for 30 min.

After soaking, the excess electrolyte is removed from the dye transfer paper by pressing between sheets of blotting paper. The paper is then placed emulsion side down on to the plated specimen, which acts as the anode. These are then placed under the aluminium platen.

The assembly is then compressed to give a pressure of between 140 N/cm² to 170 N/cm².

Whilst under compression a fixed potential of 4 V d.c. is applied for 60 s. The press is then opened, the dye transfer paper removed and developed in the dithio-oxamide solution for 30 s.

NOTE It is advisable to use tweezers for immersing the paper in the dithio-oxamide solution because it can produce persistent black stains on the fingers.

The electrogram produced is washed in running water and allowed to dry. The presence of any defect in the coating (for example porosity) is revealed by a corresponding dark olive-green stain on the paper.

The electrograms shall be visually examined at not greater than ×10 linear magnification. Porosity in the gold will show as bright pink spots. An estimate should be made of the number of pores/cm² of the plated area.

12.4.5 Report

The report shall include:

- a) the test method number and revision;
- b) the identification and description of the test specimens;

- c) la date de l'essai;
- d) la porosité en pores/cm²;
- e) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- f) le nom de la personne qui effectue l'essai.

12.4.6 Information complémentaire

Les effets aux abords des zones métallisées doivent être ignorés.

12.5 Essai 3X05: Porosité, électrographie, revêtement d'or sur nickel (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

12.5 3X05: Porosité, essai électrographique, revêtement d'or sur cuivre

12.5.1 Objet

Détecter des discontinuités dans certains revêtements métalliques sur des cartes imprimées à l'aide d'une méthode électrographique.

L'essai est approprié pour examiner des revêtements d'or, de palladium et de rhodium sur une sous-couche de nickel.

L'essai décrit est connu comme la méthode électrographique de transfert de couleur.

12.5.2 Éprouvettes d'essai

Une partie de carte de production appropriée possédant des revêtements d'or, de palladium ou de rhodium sur nickel.

NOTE Pour les zones recouvertes, une connexion électrique sera établie soit par l'intermédiaire des conducteurs du circuit imprimé soit en utilisant une bande conductrice isolée sur un côté.

Il convient que les zones recouvertes soient essuyées avec un tissu non pelucheux trempé dans un solvant organique neutre (par exemple de l'acétone) pour enlever la graisse, etc.

12.5.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés.

- a) Une machine électrographique d'essai possédant un plateau en aluminium de grande pureté de taille nominale de 150 mm × 25 mm qui se comporte comme une cathode, pouvant exercer une pression allant jusqu'à 200 N/cm² et délivrer un courant continu lisse sans ondulation à partir d'une source ne dépassant pas 12 V.
- b) Papier pour tirage couleur de qualité FDW, c'est-à-dire papier photographique de grande qualité recouvert d'une couche de gélatine photographique non photosensible, découpé à une dimension convenable.
- c) Une électrolyte de concentration molaire de 0,01 en ce qui concerne le chlorure de sodium et le carbonate de sodium, c'est-à-dire dissoudre 0,59 g de NaCl et 1,06 g de Na₂CO₃ ensemble dans 1 l d'eau distillée.
- d) Une solution de traitement composé de nioxime (1,2-cyclohexanedione dioxime), solution à 0,5 % par poids d'éthanol. Dissoudre 0,5 g de nioxime dans 100 ml d'éthanol.

- c) the date of the test;
- d) porosity in pores/cm²;
- e) any deviation from this test method;
- f) the name of the person conducting the test.

12.4.6 Additional information

Effects at the edges of the plated areas shall be discounted.

12.5 Test 3X05: Porosity, electrographic, gold on nickel (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

12.5 Test 3X05: Porosity, electrographic test, gold on nickel

12.5.1 Object

To detect discontinuities in certain metal platings on printed boards by an electrographic method.

The test is suitable for the examination of gold, palladium and rhodium coatings on a nickel undercoat.

The test described is known as the electrographic dye transfer method.

12.5.2 Test specimens

A suitable part of a production board with gold, palladium or rhodium coatings on nickel.

NOTE Electrical connection will have to be made to coated areas either via the printed circuit conductors or by using a conductive tape which is insulated on one side.

The coated areas should be wiped with a lint-free cloth dipped in a neutral organic solvent (for example acetone) to remove grease etc.

12.5.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used.

- a) An electrographic test machine with high-purity aluminium platen of nominal size 150 mm × 25 mm to act as cathode, capable of exerting pressure up to 200 N/cm² and delivering a smooth ripple-free d.c. current from a source not exceeding 12 V.
- b) Dye transfer paper grade FDW i.e. high-quality photographic paper coated with a gelatin layer but not photosensitive, cut to a convenient size.
- c) An electrolyte which is 0,01 molar with respect to both sodium chloride and sodium carbonate, i.e. dissolve 0,59 g of NaCl and 1,06 g of Na₂CO₃ together in 1 l of distilled water.
- d) A developing solution of nioxime (cyclohexane-1.2-dionedioxime), 0,5 % solution by weight in ethanol. Dissolve 0,5 g of nioxime in 100 ml of ethanol.

12.5.4 Mode opératoire

Tremper les feuilles de papier pour tirage couleur dans l'électrolyte de chlorure de sodium/carbonate de sodium pendant 30 min.

Après trempage, l'excès d'électrolyte est enlevé du papier pour tirage couleur en comprimant les feuilles contre du papier buvard. Le papier est alors disposé, le côté émulsion vers le bas, sur l'éprouvette métallisé qui se comporte comme l'anode. Ceux-ci sont alors placés sous le plateau en aluminium.

L'ensemble est alors comprimé pour obtenir une pression comprise entre 140 N/cm² et 170 N/cm².

Pendant la phase de compression, un potentiel fixe continu de 4 V est appliqué pendant 60 s. Ensuite, on relâche la pression, on enlève le papier pour tirage couleur et on le traite avec la solution de nioxime pendant 30 s.

L'électrogramme produit est lavé dans l'eau courante et laissé à sécher. La présence de n'importe quel défaut dans le revêtement (par exemple la porosité) se caractérise par une tache rose brillante correspondante sur le papier.

Les électrogrammes doivent être examinés visuellement sous un grossissement linéaire pas plus grand que $\times 10$. La porosité d'un revêtement en or se manifestera sous la forme de tâches roses brillantes. Il convient d'effectuer une estimation du nombre de pores/cm² de la zone métallisée.

12.5.5 Rapport

Le rapport doit comprendre:

- le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- l'identification et la description des éprouvettes d'essai;
- la date des essais;
- la porosité en pores/cm²;
- tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- le nom de la personne qui effectue l'essai.

12.5.6 Information complémentaire

Les effets aux abords des zones métallisées doivent être ignorés.

12.6 Essai 3X06: Epaisseur de métallisation (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

12.6 Essai 3X06: Epaisseur du dépôt métallique, méthode de micro-section

12.6.1 Objet

L'objet de cette méthode d'essai est de fournir une procédure pour déterminer l'épaisseur du dépôt métallique d'une carte imprimée.

12.5.4 Procedure

Soak the dye transfer paper strips in the sodium chloride/sodium carbonate electrolyte for 30 min.

After soaking, the excess electrolyte is removed from the dye transfer by pressing between sheets of blotting paper. The paper is then placed emulsion side down on to the plated specimen, which acts as the anode. These are then placed under the aluminium platen.

The assembly is then compressed to give a pressure of between 140 N/cm² to 170 N/cm².

Whilst under compression, a fixed potential of 4 V d.c. is applied for 60 s. The press is then opened, the dye transfer paper removed and developed in the nioxime solution for 30 s.

The electrogram produced is washed in running water and allowed to dry. The presence of any defect in the coating (for example porosity) is revealed by a corresponding bright pink stain on the paper.

The electrograms shall be visually examined at not greater than $\times 10$ linear magnification. Porosity in the gold will show as bright pink spots. An estimate should be made of the number of pores/cm² of the plated area.

12.5.5 Report

The report shall include:

- a) the test method number and revision;
- b) the identification and description of the test specimens;
- c) the date of testing;
- d) porosity in the pores/cm²;
- e) any deviation from this test method;
- f) the name of the person conducting the test.

12.5.6 Additional information

Effects at the edges of the plated areas shall be discounted.

12.6 Test 3X06: Plating thickness (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

12.6 Test 3X06: Plating thickness, microsection method

12.6.1 Object

The purpose of this test method is to provide a procedure for determining the plating thickness of a printed board.

12.6.2 Eprouvettes d'essai

L'éprouvette doit être découpée dans une carte de production, un échantillon d'essai ou une partie spécifiée d'une éprouvette d'essai composée possédant des trous traversants métallisés (pth) destinés à l'essai.

Lorsque l'utilisation d'échantillons d'essai, comme cela est spécifié dans la CEI 62326-3 ou dans la CEI 62326-4, fait l'objet d'un accord, la mesure doit être effectuée sur l'éprouvette C.

12.6.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés:

12.6.3.1 Appareillage et matériaux

- Un échantillonneur-préleveur ou une détoureuse ou une scie à diamant pour découper l'éprouvette sur les cartes imprimées.
- Un dispositif de fixation pour maintenir l'éprouvette pendant l'encapsulation.
- Un matériau d'enrobage tel que des résines époxydes traitées à température ambiante.
- Du papier abrasif (par exemple de classes granulométriques 150-200, 320, 400, 600, 800 et 1 200) pour polir grossièrement puis finement.
- Une pâte à polir au diamant (par exemple 6 μm , 3 μm , 1 μm) ou une pâte à polir à l'alumine (par exemple 5 μm , 3 μm , 0,5 μm) pour enlever les rayures faites par le papier abrasif.
- Un tissu pour effectuer le polissage avec de la pâte à polir.
- Un microscope disposant des grossissements X100, X250, X500 et X1 000.

12.6.3.2 Solutions d'attaque

12.6.3.2.1 Préparation de l'hydroxyde d'ammonium, solution de peroxyde

On ajoute 1 ml à 2 ml de B à 100 ml de A. Mélanger pendant quelques secondes et attendre 1 min avant de l'utiliser.

A correspond à (14 à 20) % d'hydroxyde d'ammonium (par volume);

B correspond à (30 à 35) % de peroxyde d'hydrogène (par volume).

Il est recommandé de renouveler la préparation chaque jour et d'ajouter quelques gouttes de peroxyde d'hydrogène à 30 % à la solution d'attaque juste avant de l'utiliser.

12.6.3.2.2 Préparation de sulfurique, solution de peroxyde

On ajoute 1 ml à 2 ml de B à 100 ml de C. Mélanger pendant quelques secondes et attendre 1 min avant de l'utiliser.

C correspond à (10 à 20) % d'acide sulfurique (en volume);

B correspond à (30 à 35) % de peroxyde d'hydrogène (en volume).

Il est recommandé de renouveler la préparation chaque jour et d'ajouter quelques gouttes de peroxyde d'hydrogène à 30 % à la solution d'attaque juste avant de l'utiliser.

12.6.4 Mode opératoire

L'éprouvette doit être placée dans un dispositif de fixation et enrobée soigneusement en utilisant un matériau d'enrobage, en s'assurant que les trous soient bien remplis de matériau d'enrobage.

12.6.2 Test specimens

The specimen shall be cut out from a production board, a test coupon or a specified part of a composite test coupon having plated-through holes (pth) for test.

Where the use of test coupons as specified in IEC 62326-3 or 62326-4 is agreed, the measurement shall be carried out on specimen C.

12.6.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used:

12.6.3.1 Apparatus and material

- a) A sample cutter, or router or diamond saw to cut out the specimen from printed boards.
- b) A fixture to hold the specimen during encapsulation.
- c) An encapsulating material, such as room temperature curing epoxy resins.
- d) An abrasive paper (for example grit numbers 150-220, 320, 400, 600, 800, and 1 200) to grind roughly and finely.
- e) A diamond polishing paste (for example 6 μm , 3 μm , 1 μm) or alumina polishing paste (for example 5 μm , 3 μm , 0,5 μm) to remove scratches left by the abrasive paper.
- f) A cloth for polishing with polishing paste.
- g) A microscope having the magnification of 100 $\times$, 250 $\times$, 500 $\times$, and 1 000 $\times$.

12.6.3.2 Etching solutions

12.6.3.2.1 Preparation of ammonium hydroxide, peroxide solution

1 ml to 2 ml of B is added to 100 ml of A. Stir for a few seconds and wait 1 min before using.

A is (14 - 20) % ammonium hydroxide (by volume);

B is (30 - 35) % hydrogen peroxide (by volume).

A fresh preparation every day, and the addition of a few drops of 30 % hydrogen peroxide to the etching solution just before use, are recommended.

12.6.3.2.2 Preparation of sulphuric, peroxide solution

1 ml to 2 ml of B is added to 100 ml of C. Stir for a few seconds and wait 1 min before using.

C is (10 - 20) % sulphuric acid (by volume);

B is (30 - 35) % hydrogen peroxide (by volume).

A fresh preparation every day, and the addition of a few drops of 30 % hydrogen peroxide to the etching solution just before use, are recommended.

12.6.4 Procedure

The specimen shall be placed in the fixture and carefully potted using encapsulating material, making sure that the holes are filled with encapsulating material.

Il ne doit pas y avoir de vide entre le matériau d'enrobage et n'importe quelle couche dans la zone où l'épaisseur de la couche doit être mesurée. Des bulles d'air peuvent être éliminées par brassage, par agitation manuelle ou par dégazage par le vide.

Après traitement, l'éprouvette doit être soigneusement polie en utilisant successivement du papier abrasif de plus en plus fin sous un filet d'eau, en finissant par les zones comprenant les points à observer avec un papier abrasif de classe granulométrique supérieure à 1 200. Lorsque l'on doit inspecter des sections perpendiculaires au plan de la carte imprimée, le plan poli de la micro-section doit être incliné d'un angle compris entre 85° et 95° par rapport au plan de la carte imprimée.

Les éprouvettes doivent être rincées après chaque phase de ponçage et de polissage pour éviter que des particules ne contaminent les étapes suivantes.

L'éprouvette doit être polie à l'aide du tissu à polir enduit d'une pâte, en utilisant successivement des abrasifs de plus en plus fins, pour obtenir une image claire et nette du point à observer.

Lorsque l'on doit mesurer l'épaisseur des parois des trous traversants métallisés, le diamètre du trou apparaissant dans la section ne doit pas être inférieur à 90 % du diamètre réel du trou, comme mesuré avant de préparer la micro-section.

Après le polissage et avant le contrôle visuel et/ou dimensionnel, l'éprouvette doit être attaquée en utilisant la solution d'attaque de façon à bien délimiter les différentes couches de dépôt métallique.

L'éprouvette doit être examinée visuellement au microscope. Le grossissement doit être choisi selon les caractéristiques à examiner. Lorsque l'on doit mesurer des dimensions, un système de mesure calibré doit être incorporé au microscope.

Lorsque l'on mesure des dimensions, les deux côtés de la partie à mesurer doivent se trouver en même temps dans le champ. Lorsque l'on mesure une épaisseur de dépôt métallique, les nodules, les vides et les fissures ne doivent pas être inclus.

NOTE Pour l'examen des cartes imprimées multicouches afin de détecter des fissures sur les feuilles des couches internes et/ou sur les jonctions des couches internes arrachées, l'essai 3X11 est plus indiqué.

La spécification particulière peut prescrire l'examen de la liaison entre la paroi des trous traversants métallisés et les conducteurs des couches internes avant la gravure.

12.6.5 Rapport

Le rapport doit comprendre:

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) la date de l'essai;
- c) l'identification et la description de ou des éprouvettes;
- d) l'épaisseur du dépôt métallique mesurée;
- e) le nombre de données;
- f) l'épaisseur minimale et maximale du dépôt métallique observée;
- g) les mesures de l'épaisseur moyenne;
- h) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- i) le nom de la personne qui effectue l'essai.

There shall be no voids between the encapsulating material and any layer in the area where the thickness of the layer is to be measured. Air bubbles may be eliminated by stirring, manual agitation, or vacuum degassing.

After curing, the specimen shall be carefully ground using successively finer abrasive paper with water flow, culminating with a 1 200 grit minimum abrasive to the plane containing the observation point. Where cross-sections vertical to the plane of the printed board are to be inspected, the polished plane of the microsection shall be inclined within 85° to 95° to the plane of the printed board.

The specimens shall be rinsed after each grinding and polishing step, to prevent particles from contaminating subsequent steps.

The specimen shall be polished by the polishing cloth with paste, using successively finer abrasive to show a clear, sharp image of the observation point.

Where the wall thickness of the plated-through holes is to be measured, the hole diameter appearing in the cross-section shall be not less than 90 % of the actual hole diameter, as measured prior to preparing the microsection.

After polishing and prior to visual and/or dimensional examination, the specimen shall be etched using the etching solution in such a way that plating boundaries are sharply defined.

The specimen shall be visually examined using the microscope. The magnification shall be chosen so as to be suitable for the characteristics to be examined. Where dimensions are to be measured, a calibrated measuring system shall be incorporated.

When measuring dimensions, both boundaries of the detail to be measured shall be in focus simultaneously. When plating thickness is measured, nodules, voids, and cracks shall not be included.

NOTE For examination of multilayer printed boards for inner layer foil cracking and/or inner layer junction pull-away, test 3X11 is more sensitive.

The relevant specification may require examination of the interface of the wall of plated-through holes and the conductors on inner layers prior to etching.

12.6.5 Report

The report shall include:

- a) the test method number and revision;
- b) the date of the test;
- c) the identification and description of the specimen(s);
- d) the plating thickness measured;
- e) the number of data;
- f) the maximum and minimum plating thickness observed;
- g) the average thickness measurements;
- h) any deviation from this test method;
- i) the name of the person conducting the test.

12.6.6 Information complémentaire

Aucune.

Page 54

12.7 Essai 3X07: Brasabilité, essai de trempage des bords pour les pistes de brasage des conducteurs pour montage en surface et les pastilles de raccordement

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

12.7 Essai X07: Brasabilité, essai par immersion des bords

A l'étude.

Page 66

12.8 Essai 3X08: Décollement interlaminaire, choc thermique (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

12.8 Essai 3X08: Décollement interlaminaire, choc thermique

12.8.1 Objet

Déterminer qu'un traitement correct et des matériaux adaptés aient été utilisés, en établissant l'aptitude d'une carte imprimée à résister à un choc thermique spécifié sans qu'apparaisse des traces de décollement interlaminaire.

12.8.2 Éprouvettes d'essai

L'essai doit être effectué sur une carte de production, un échantillon d'essai ou une partie spécifiée d'une éprouvette d'essai composée.

12.8.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés.

- Une chambre à circulation d'air, capable de maintenir une température uniforme de $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Un pot de brasure de conception adaptée, chauffé électriquement, commandé thermostatiquement et contenant au moins 1 kg de Sn60, Sn62 ou Sn63. La température d'essai doit être de $(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Un thermomètre pour mesurer la température de la brasure à une profondeur de 25 mm en dessous de la surface.
- Un chronomètre disposant d'une capacité de résolution de ± 1 s ou supérieure.
- Un flux d'eau soluble faiblement ou non activée ou de la résine avec une teneur maximale de 0,2 % de chlorure.
- Un matériel optique possédant approximativement un grossissement linéaire de X3 qui, lorsque c'est possible, éclaire l'éprouvette à l'aide de la lumière émise.

12.6.6 Additional information

None.

Page 55

12.7 Test 3X07: Solderability, edge dip test for surface mount conductors and attachment lands

Replace this subclause by the following:

12.7 Test X07: Solderability, edge dip test

Under consideration.

Page 67

12.8 Test 3X08: Delamination, thermal shock (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

12.8 Test 3X08: Delamination, thermal shock

12.8.1 Object

To determine that correct processing and suitable materials have been used, by proving the ability of a printed board to withstand a specified thermal shock without evidence of delamination.

12.8.2 Test specimens

The test shall be carried out on a production board, a test coupon or a specified part of a composite test coupon.

12.8.3 Test apparatus and materials

The following test apparatus and materials shall be used.

- A circulation air chamber, capable of maintaining uniform temperature of $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- A solder pot of suitable design, electrically heated, thermostatically controlled and containing at least 1 kg of Sn60, Sn62, or Sn63. Test temperature shall be $(260^{+5}_0) ^\circ\text{C}$.
- A thermometer for measuring the temperature of the solder at a depth of 25 mm below the surface.
- A timer capable of resolving to ± 1 s or better.
- A low- or non-activated water soluble flux or a resin of 0,2 % maximum chloride content.
- Optical equipment with approximately $3\times$ linear magnification which, where possible, illuminates the specimen with transmitted light.

12.8.4 Mode opératoire

Les éprouvettes doivent être conditionnées dans une chambre à circulation d'air à $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ pendant une période telle qu'indiqué dans la spécification applicable.

Laisser refroidir l'éprouvette dans des conditions atmosphériques jusqu'à ce que la température soit en dessous de $35 ^\circ\text{C}$. Le temps de reprise ne doit pas dépasser 8 h.

Recouvrir la surface avec du flux.

Retirer l'oxyde de la brasure, faire flotter les éprouvettes dans la brasure de telle sorte qu'un seul côté soit en contact avec la brasure. Les éprouvettes doivent flotter pendant le temps indiqué dans la spécification applicable.

Retirer les éprouvettes du pot de brasure et laisser les refroidir à température ambiante.

Après refroidissement, les éprouvettes doivent être nettoyées avec de l'alcool isopropylique et séchées à l'air.

Les éprouvettes doivent être ensuite examinées visuellement pour tout ce qui concerne le décollement interlaminaire.

12.8.5 Rapport

Le rapport doit comprendre:

- a) le numéro de la méthode d'essai et l'indice de révision;
- b) la description détaillée de l'éprouvette d'essai incluant, mais pas limité à, la préparation, la dimension, la quantité et le temps/la température de séchage;
- c) le résultat: décollement interlaminaire/pas de décollement interlaminaire;
- d) la date de l'essai;
- e) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai;
- f) le nom de la personne qui effectue l'essai.

12.8.6 Information complémentaire

Le pré-conditionnement est effectué pour sécher l'éprouvette afin que le résultat d'essai ne soit pas influencé par l'humidité dans le matériau.

Page 90

12.11 Essai 3X11: Evaluation de la carte imprimée multicouche par couches internes (à l'étude)

Remplacer ce paragraphe par le paragraphe suivant:

12.8.4 Procedure

Specimens shall be conditioned in an air circulating chamber at $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ for a period as specified in the relevant specification.

Let the specimen cool down under atmospheric conditions until the temperature is less than $35 ^\circ\text{C}$. Recovery time shall not exceed 8 h.

Coat the surface with flux.

Remove the oxide from the solder, and float the specimens on the solder in such a manner that only one side is in contact with the solder. The specimens shall be floated for the time specified in the relevant specification.

Remove the specimens from the solder pot and allow to cool to ambient temperature.

After cooling, the specimens shall be cleaned with isopropyl alcohol and air dried.

The specimens shall then be visually examined concerning delamination.

12.8.5 Report

The report shall include:

- a) the test method number and revision;
- b) the detailed description of the test specimen including, but not limited to, preparation, size, quantity, and drying time/temperature;
- c) the result: delamination/no delamination;
- d) the date of the test;
- e) any deviation from this test method;
- f) the name of the person conducting the test.

12.8.6 Additional information

The pre-conditioning is made to dry the specimen to such an extent that the test result will not be influenced by moisture in the material.

Page 91

12.11 Test 3X11: Assessment of multilayer printed board for inner layers (under consideration)

Replace this subclause by the following subclause:

12.11 Essai 3X11: Evaluation des cartes imprimées multicouches (après chocs thermiques) par défaut de jonction des couches intérieures et microfissuration des feuilles des couches intérieures

12.11.1 Généralités

La présente méthode d'essai détaille la technique de la préparation métallographique, du ponçage et du polissage des éprouvettes de cartes imprimées, et la méthode d'évaluation pour deux types de défaut distinct.

a) Défaut de jonction de couche intérieure (jonction arrachée)

Le défaut d'arrachement de la jonction de la couche intérieure est la séparation du ou d'un défaut de liaison (en totalité ou en partie) du dépôt métallisé électrolytique ou autocatalytique sur les feuilles des couches intérieures ou sur les feuilles, à l'intérieur des trous traversants métallisés d'une carte imprimée multicouche.

b) Fissure sur la feuille d'une couche interne

Lorsqu'elles sont présentes, les fissures sur les feuilles des couches internes ou sur les feuilles se situent normalement à proximité d'une zone de raccordement des dépôts métallisés électrolytiquement ou autocatalytique à l'intérieur des trous traversants métallisés d'une carte imprimée multicouche.

Cette méthode d'essai est additionnelle à la méthode d'essai 3X09 qui est la technique métallographique principale (micro-section) qui doit être utilisée pour l'évaluation de nombreux paramètres de cartes imprimées.

La présente méthode d'essai n'a pas pour but de détailler tous les types de défaut possible qui peuvent être identifiés en utilisant une méthode de choc thermique du conditionnement et de l'examen microscopique qui suit.

12.11.2 Éprouvettes d'essai

L'échantillon doit normalement être constitué d'éprouvettes A ou B selon la CEI 62326-4-1. Il faut utiliser au minimum quatre éprouvettes, dont trois au moins doivent être micro-sectionnées verticalement par rapport à la surface de l'éprouvette, et une au moins horizontalement.

L'échantillon peut également comprendre une carte multicouche de production adaptée. Un minimum de cinq trous connectés aux couches internes, répartis sur une ou plusieurs éprouvettes doit être examiné. Il convient que le nombre de micro-sections soit proportionnel à la taille du lot et qu'au moins 75 % de ces micro-sections soient réalisés verticalement par rapport à la surface de l'éprouvette et que 25 % soient réalisés horizontalement.

Dans tous les cas, la zone de la carte sélectionnée en tant qu'éprouvette doit être enlevée de la carte en utilisant une technique qui ne provoquera pas de dommage interne ou externe aux trous qui doivent être examinés. Les bords coupés doivent être à au moins 5 mm des trous qui doivent être examinés.

12.11.3 Appareillage d'essai et matériaux

Les appareillages d'essai et les matériaux suivants doivent être utilisés.

- a) Un four à circulation d'air capable de maintenir une température d'au moins $(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$ est nécessaire.
- b) Un pot de brasure pour les chocs thermiques capable de maintenir une température comprise entre $260 ^\circ\text{C}$ et $265 ^\circ\text{C}$ (mesurée à au moins 25 mm en dessous de la surface de la brasure) doit être utilisé. Les dimensions du pot doivent être d'au moins 25 mm de long, de large et de profondeur. La brasure peut être composée soit de 60: 40, soit de 63: 37 en étain: plomb.