

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
249-2-10

1987

AMENDEMENT 3  
AMENDMENT 3

1993-05

Comprenant les amendements 1 (1989) et 2 (1990)  
Incorporating Amendments 1 (1989) and 2 (1990)

Amendement 3

**Matériaux de base pour circuits imprimés**

**Partie 2: Spécifications**

Spécification n° 10: Feuille de stratifié époxyde recouverte de cuivre avec renforcement non tissé/tissu de verre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)

Amendment 3

**Base materials for printed circuits**

**Part 2: Specifications**

Specification No. 10: Epoxide non-woven/woven glass reinforced copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

E

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

## AVANT-PROPOS

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

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

| Amendements | Règle des Six Mois/DIS                           | Rapports de vote                                 |
|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 3           | 52(BC)378<br>52(BC)379<br>52(BC)380<br>52(BC)391 | 52(BC)387<br>52(BC)388<br>52(BC)389<br>52(BC)395 |
| 2           | 52(BC)322                                        | 52(BC)387                                        |
| 1           | 52(BC)319                                        | 52(BC)330                                        |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Une ligne verticale dans la marge différencie le texte de l'amendement 3.

Page 8

### 4 Propriétés électriques

*Remplacer, dans le tableau 1, la désignation actuelle de propriété par:*

- Résistance superficielle après chaleur humide, mesure effectuée dans la chambre climatique (facultatif)
- Résistance superficielle après chaleur humide et reprise
- Résistivité transversale après chaleur humide, mesure effectuée dans la chambre climatique (facultatif)
- Résistivité transversale après chaleur humide et reprise

## FOREWORD

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

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

| Amendments | Six Months' Rule/DIS                             | Reports on Voting                                |
|------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 3          | 52(CO)378<br>52(CO)379<br>52(CO)380<br>52(CO)391 | 52(CO)387<br>52(CO)388<br>52(CO)389<br>52(CO)395 |
| 2          | 52(CO)322                                        | 52(CO)337                                        |
| 1          | 52(CO)319                                        | 52(CO)330                                        |

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

The text of amendment 3 is indicated by a vertical line in the margin.

Page 9

#### 4 Electrical properties

*Replace, in table I, the present property designation by:*

- Surface resistance after damp heat while in the humidity chamber (optional)
- Surface resistance after damp heat and recovery
- Volume resistivity after damp heat while in the humidity chamber (optional)
- Volume resistivity after damp heat and recovery

Page 14, tableau VI

Remplacer le tableau VI comme suit:

| Propriété                                                                                                                                                                                                                      | Méthode d'essai<br>(paragraphe de<br>la CEI 249-1) | Exigences                                    |                                              |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Force d'arrachement                                                                                                                                                                                                            | 3.5                                                | Pas inférieure à 60 N (13,4 lbf)             |                                              |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | L'épaisseur de la feuille de cuivre          |                                              |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | 18 µm*                                       | 35 µm*                                       | 70 µm* et<br>105 µm*                          |
| Force d'adhérence après choc<br>thermique de 20 s                                                                                                                                                                              | 3.6.2.1 ou<br>3.6.2.2 ou<br>3.6.2.3                | Pas inférieure<br>à 1,1 N/mm<br>(6,3 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,4 N/mm<br>(8,0 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,8 N/mm<br>(10,3 lbf/in) |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | Ni cloquage, ni délamination                 |                                              |                                               |
| Force d'adhérence après chaleur<br>sèche à 125 °C                                                                                                                                                                              | 3.6.3                                              | Pas inférieure<br>à 1,1 N/mm<br>(6,3 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,4 N/mm<br>(8,0 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,8 N/mm<br>(10,3 lbf/in) |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | Ni cloquage, ni délamination                 |                                              |                                               |
| Force d'adhérence après<br>exposition aux vapeurs de<br>solvant. Solvants après accord<br>entre acheteur et fournisseur                                                                                                        | 3.6.4                                              | Pas inférieure<br>à 1,1 N/mm<br>(6,3 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,4 N/mm<br>(8,0 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,8 N/mm<br>(10,3 lbf/in) |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | Ni cloquage, ni délamination                 |                                              |                                               |
| Force d'adhérence après<br>conditions simulées de<br>revêtement électrolytique                                                                                                                                                 | 3.6.5                                              | Pas inférieure<br>à 0,8 N/mm<br>(4,6 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,0 N/mm<br>(5,7 lbf/in) | Pas inférieure<br>à 1,3 N/mm<br>(7,4 lbf/in)  |
| Cloquage après choc<br>thermique de 20 s                                                                                                                                                                                       | 3.7.2.1 ou<br>3.7.2.2 ou<br>3.7.2.3                | Ni cloquage, ni délamination                 |                                              |                                               |
| * 18 µm (152 g/m <sup>2</sup> , 0,5 oz/ft <sup>2</sup> ), 35 µm (305 g/m <sup>2</sup> , 1 oz/ft <sup>2</sup> );<br>70 µm (610 g/m <sup>2</sup> , 2 oz/ft <sup>2</sup> ), 105 µm (915 g/m <sup>2</sup> , 3 oz/ft <sup>2</sup> ) |                                                    |                                              |                                              |                                               |

## 5.6 Soudabilité

Supprimer le titre et le texte de ce paragraphe.

Page 15, table VI

Replace table VI as follows:

| Property                                                                                                                                                                                                                       | Test method<br>(subclause of<br>IEC 249-1) | Requirement                               |                                           |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Pull-off strength                                                                                                                                                                                                              | 3.5                                        | Not less than 60 N (13,4 lbf)             |                                           |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                            | Thickness of the copper foil              |                                           |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 18 μm*                                    | 35 μm*                                    | 70 μm* and<br>105 μm*                      |
| Peel strength after heat<br>shock of 20 s                                                                                                                                                                                      | 3.6.2.1 or<br>3.6.2.2 or<br>3.6.2.3        | Not less than<br>1,1 N/mm<br>(6,3 lbf/in) | Not less than<br>1,4 N/mm<br>(8,0 lbf/in) | Not less than<br>1,8 N/mm<br>(10,3 lbf/in) |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                            | No blistering nor delamination            |                                           |                                            |
| Peel strength after dry<br>heat at 125 °C                                                                                                                                                                                      | 3.6.3                                      | Not less than<br>1,1 N/mm<br>(6,3 lbf/in) | Not less than<br>1,4 N/mm<br>(8,0 lbf/in) | Not less than<br>1,8 N/mm<br>(10,3 lbf/in) |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                            | No blistering nor delamination            |                                           |                                            |
| Peel strength after<br>exposure to solvent vapour.<br>Solvents as agreed upon<br>between purchaser and supplier                                                                                                                | 3.6.4                                      | Not less than<br>1,1 N/mm<br>(6,3 lbf/in) | Not less than<br>1,4 N/mm<br>(8,0 lbf/in) | Not less than<br>1,8 N/mm<br>(10,3 lbf/in) |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                            | No blistering nor delamination            |                                           |                                            |
| Peel strength after<br>simulated plating                                                                                                                                                                                       | 3.6.5                                      | Not less than<br>0,8 N/mm<br>(4,6 lbf/in) | Not less than<br>1,0 N/mm<br>(5,7 lbf/in) | Not less than<br>1,3 N/mm<br>(7,4 lbf/in)  |
| Blistering after<br>20 s heat shock                                                                                                                                                                                            | 3.7.2.1 or<br>3.7.2.2 or<br>3.7.2.3        | No blistering nor delamination            |                                           |                                            |
| * 18 μm (152 g/m <sup>2</sup> , 0,5 oz/ft <sup>2</sup> ); 35 μm (305 g/m <sup>2</sup> , 1 oz/ft <sup>2</sup> );<br>70 μm (610 g/m <sup>2</sup> , 2 oz/ft <sup>2</sup> ); 105 μm (915 g/m <sup>2</sup> , 3 oz/ft <sup>2</sup> ) |                                            |                                           |                                           |                                            |

## 5.6 Solderability

Delete the title and text of this subclause.

## 5.7 Stabilité dimensionnelle

Remplacer le tableau VIII actuel par le nouveau tableau VIII suivant:

Tableau VIII

| Propriété                   | Méthode d'essai<br>(paragraphe de<br>la CEI 249-1) | Exigence     |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|--------------|
| Stabilité<br>dimensionnelle | 3.11<br>$T = (150 \pm 2) ^\circ\text{C}$           | 0,8 mm/m max |

Ajouter les paragraphes suivants:

## 5.8 Tolérances des dimensions

### 5.8.1 Tolérances des dimensions des planches

Les dimensions des planches telles qu'elles sont livrées par le fournisseur doivent être conformes aux dimensions nominales avec une tolérance de  $+10_0$  mm.

### 5.8.2 Tolérances des dimensions des panneaux découpés

Les dimensions des panneaux doivent être conformes aux dimensions spécifiées dans la spécification de l'acheteur avec les tolérances suivantes sur la longueur et la largeur du panneau.

| Dimensions du panneau<br>(mm) | Tolérance ± (mm) |        |
|-------------------------------|------------------|--------|
|                               | Normale          | Serrée |
| Jusqu'à 300                   | 2                | 0,5    |
| Plus de 300 à 600             |                  | 0,8    |
| Plus de 600                   |                  | 1,6    |

NOTE - Les tolérances spécifiées comprennent tous les écarts causés par le découpage des panneaux.

## 5.9 Rectangularité des panneaux découpés

| Propriété                               | Méthode d'essai<br>(paragraphe de la<br>CEI 249-1) | Exigences       |                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                         |                                                    | Large<br>(mm/m) | Normal<br>(mm/m) |
| Rectangularité des<br>panneaux découpés | 3.15                                               | 3               | 2                |

Page 17

**5.7 Dimensional stability**

Replace the present table VIII by the following new table VIII:

Table VIII

| Property                 | Test method<br>(subclause of<br>IEC 249-1) | Requirement   |
|--------------------------|--------------------------------------------|---------------|
| Dimensional<br>stability | 3.11<br>$T = (150 \pm 2) ^\circ\text{C}$   | 0,8 mm/m max. |

Add the following subclauses:

**5.8 Size tolerances****5.8.1 Size tolerances for sheets**

The size of the sheets as delivered by the supplier shall not deviate from the nominal size by more than  $+10_0$  mm.

**5.8.2 Size tolerances for cut panels**

For panels cut to size according to the purchaser's specification, the following tolerances for length and width shall apply.

| Panel size<br>(mm) | Tolerance ± (mm) |       |
|--------------------|------------------|-------|
|                    | Normal           | Close |
| Up to 300          | 2                | 0,5   |
| Over 300 to 600    |                  | 0,8   |
| Over 600           |                  | 1,6   |

NOTE - The specified tolerances include all deviations caused by cutting the panels.

**5.9 Rectangularity of cut panels**

| Property                        | Test method<br>(subclause of<br>IEC 249-1) | Requirements     |                  |
|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|
|                                 |                                            | Coarse<br>(mm/m) | Normal<br>(mm/m) |
| Rectangularity of<br>cut panels | 3.15                                       | 3                | 2                |

Page 16

## 6.2 Contrainte de flexion

Remplacer le tableau IX existant par le suivant:

Tableau IX

| Propriété                                                                                                                                                                                                            | Méthode d'essai<br>(paragraphe de<br>la CEI 249-1) | Exigences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contrainte de flexion</b><br><b>Epaisseur nominale:</b><br><br>1,0 mm (0,039 in)<br>1,2 mm (0,047 in)<br>1,5 mm (0,059 in) et<br>1,6 mm (0,063 in)<br>2,0 mm (0,079 in)<br>2,4 mm (0,094 in)<br>3,2 mm (0,125 in) | 4.1                                                | Pas inférieure à:<br><br>240 N/mm <sup>2</sup> (34 800 lbf/in <sup>2</sup> )<br>230 N/mm <sup>2</sup> (33 400 lbf/in <sup>2</sup> )<br><br>220 N/mm <sup>2</sup> (31 900 lbf/in <sup>2</sup> )<br>200 N/mm <sup>2</sup> (29 000 lbf/in <sup>2</sup> )<br>185 N/mm <sup>2</sup> (26 800 lbf/in <sup>2</sup> )<br>160 N/mm <sup>2</sup> (23 200 lbf/in <sup>2</sup> ) |

Page 18

## 6.3 Inflammabilité

Modifier le tableau X comme suit (modification rédactionnelle):

| Propriété                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Méthode d'essai<br>(paragraphe de<br>la CEI 249-1) | Exigences   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|
| <b>Inflammabilité (essai de<br/>combustion verticale)</b><br><br>Temps de combustion avec<br>flamme après chaque application<br>de la flamme à chaque éprouvette<br><br>Totalité du temps de combustion<br>avec flamme pour les 10 applications<br>de la flamme pour chaque jeu de<br>cinq éprouvettes<br><br>Temps de combustion sans flamme<br>après le deuxième retrait de la flamme<br><br>Combustion avec ou sans flamme<br>jusqu'à la pince de fixation<br><br>Chute de particules enflammées<br>mettant le feu au papier de soie | 4.3.4                                              | Désignation |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | FV0         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | ≤ 10 s      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | ≤ 50 s      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | ≤ 30 s      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | Aucune      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | Aucune      |

Page 17

## 6.2 Flexural strength

Replace the existing table IX by the following:

Table IX

| Property                                                                                                                                                                                                         | Test method<br>(subclause of<br>IEC 249-1) | Requirements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Flexural strength</b><br><b>Nominal thickness:</b><br><br>1,0 mm (0,039 in)<br>1,2 mm (0,047 in)<br>1,5 mm (0,059 in) and<br>1,6 mm (0,063 in)<br>2,0 mm (0,079 in)<br>2,4 mm (0,094 in)<br>3,2 mm (0,125 in) | 4.1                                        | Not less than:<br><br>240 N/mm <sup>2</sup> (34 800 lbf/in <sup>2</sup> )<br>230 N/mm <sup>2</sup> (33 400 lbf/in <sup>2</sup> )<br><br>220 N/mm <sup>2</sup> (31 900 lbf/in <sup>2</sup> )<br>200 N/mm <sup>2</sup> (29 000 lbf/in <sup>2</sup> )<br>185 N/mm <sup>2</sup> (26 800 lbf/in <sup>2</sup> )<br>160 N/mm <sup>2</sup> (23 200 lbf/in <sup>2</sup> ) |

Page 19

## 6.3 Flammability

Amend table X as follows (editorial):

| Property                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Test method<br>(subclause of<br>IEC 249-1) | Requirements |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| <b>Flammability</b><br><b>(vertical burning test)</b><br><br>Flaming combustion time after<br>each application of the test<br>flame for each test specimen<br><br>Total flaming combustion time<br>for the 10 flame applications for<br>each set of live specimens<br><br>Glowing combustion time after<br>the second removal of the test flame<br><br>Flaming or glowing combustion<br>up to the holding clamp<br><br>Dripping flaming particles<br>that ignite the tissue paper | 4.3.4                                      | Designation  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | FV0          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | ≤ 10 s       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | ≤ 50 s       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | ≤ 30 s       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | None         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | None         |