

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60249-2-4

1987

AMENDEMENT 5
AMENDMENT 5
2000-03

Amendement 5

Matériaux de base pour circuits imprimés –

Partie 2:

Spécifications –

**Spécification n° 4: Feuille de tissu de verre
époxyde recouverte de cuivre, de qualité courante**

Amendment 5

Base materials for printed circuits –

Part 2:

Specifications –

**Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric
copper-clad laminated sheet, general purpose grade**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembeé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

G

*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.

Cet amendement incorpore l'amendement 3 (1993) et l'amendement 4 (1994).

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
52/838/FDIS	52/849/RVD

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

Une ligne verticale dans la marge indique le texte de l'amendement 5.

Page 8

4 Propriétés électriques

Remplacer, dans le tableau I, 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

Page 10

Ajouter le nouveau paragraphe 5.1.3 suivant:

5.1.3 Ondulation superficielle

Lorsqu'elle est vérifiée au moyen de la méthode d'essai 2M12 de la CEI 61189-2, l'ondulation superficielle ne doit pas être supérieure à 5 µm, ceci aussi bien dans le sens de défilement du matériau sous la machine que dans la direction perpendiculaire.

Page 12

5.3 Courbure et vrillage maximaux

Remplacer ce titre par le nouveau titre suivant:

5.3 Courbure et vrillage

Remplacer le tableau IV par le nouveau tableau suivant:

FOREWORD

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

This amendment incorporates amendment 3 (1993) and amendment 4 (1994).

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

FDIS	Report on voting
52/838/FDIS	52/849/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.

A vertical line in the margin indicates the text of amendment 5.

Page 9

4 Electrical properties

Table I

In the second, third, fourth and fifth boxes, replace 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 11

Add a new paragraph 5.1.3, as follows:

5.1.3 Surface waviness

When examined in accordance with test method 2M12 of IE 61189-2, the surface waviness in both the machine and cross machine direction shall not exceed 5 µm.

Page 13

5.3 Maximum bow and twist

Replace this title by the following title:

5.3 Bow and twist

Replace table IV by the following new table:

Tableau IV – Courbure et vrillage maximaux

Propriétés	Méthode d'essai (IEC 61189-2)	Epaisseur nominale mm	Dimensions du panneau Longueur maximale mm	Exigence(s) Pourcentage maximal	
				Feuille de cuivre sur une face	Feuille de cuivre sur deux faces
Courbure et vrillage	2M01	≥0,8 ≤1,2	≤350	2,0	1,5
			>350 ≤500	1,8	1,3
			>500	1,5	1,0
		>1,2 ≤1,6	≤350	1,5	1,0
			>350 ≤500	1,3	0,8
			>500	1,0	0,5
		>1,6	≤ 350	1,0	0,5
			>350 ≤500	0,8	0,4
			>500	0,5	0,3
Courbure et vrillage après gravure et chauffage	2M02	A l'étude			
NOTE Les exigences pour la courbure et le vrillage ne s'appliquent qu'aux stratifiés recouverts de cuivre sur une face avec une épaisseur de feuille maximale de 105 µm (915 g/m²) et aux stratifiés recouverts de cuivre sur deux faces avec une différence d'épaisseur maximale de la feuille de 70 µm (610 g/m²).					
Les exigences pour les stratifiés en dehors de ces limites feront l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fournisseur.					

Table IV – Maximum bow and twist

Property	Test method (IEC 61189-2)	Nominal thickness mm	Panel dimension Maximum length mm	Requirement(s) % maximum	
				Copper foil on one side	Copper foil on both sides
Bow and twist	2M01	≥0,8 ≤1,2	≤350	2,0	1,5
			>350 ≤500	1,8	1,3
			>500	1,5	1,0
		>1,2 ≤1,6	≤350	1,5	1,0
			>350 ≤500	1,3	0,8
			>500	1,0	0,5
		>1,6	≤350	1,0	0,5
			>350 ≤500	0,8	0,4
			>500	0,5	0,3
Bow and twist after etching and heating	2M02	Under consideration			
NOTE The requirements for bow and twist apply only to one sided copper-clad laminates with maximum foil thickness of 105 μm (915 g/m ²) and double sided copper-clad laminates with maximum foil thickness difference of 70 μm (610 g/m ²).					
Requirements for laminates beyond these limits shall be subject to agreement between purchaser and supplier.					

Remplacer le tableau VI comme suit:

Propriété	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 60249-1)	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 105 µm*
Force d'adhérence après choc thermique de 20 s	3.6.2.1 ou 3.6.2.2 ou 3.6.2.3	Pas inférieure à 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Pas inférieure à 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)	Pas inférieure à 1,8 N/mm (10,3 lbf/in)
		Ni cloquage, ni délamination		
Force d'adhérence après chaleur sèche à 125 °C	3.6.3	Pas inférieure à 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Pas inférieure à 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)	Pas inférieure à 1,8 N/mm (10,3 lbf/in)
		Ni cloquage, ni délamination		
Force d'adhérence après exposition aux vapeurs de solvant. Solvants après accord entre acheteur et fournisseur	3.6.4	Pas inférieure à 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Pas inférieure à 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)	Pas inférieure à 1,8 N/mm (10,3 lbf/in)
		Ni cloquage, ni délamination		
Force d'adhérence après conditions simulées de revêtement électrolytique	3.6.5	Pas inférieure à 0,9 N/mm (5,1 lbf/in)	Pas inférieure à 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Pas inférieure à 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)
Force d'adhérence à haute température	3.6.7			
Température 260 °C (facultatif)		Pas inférieure à 0,06 N/mm (0,34 lbf/in)	Pas inférieure à 0,075 N/mm (0,43 lbf/in)	Pas inférieure à 0,09 N/mm (0,51 lbf/in)
Température 125 °C (facultatif)		Pas inférieure à 0,7 N/mm (4,0 lbf/in)	Pas inférieure à 0,9 N/mm (5,1 lbf/in)	Pas inférieure à 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)
Cloquage après choc thermique de 20 s	3.7.2.1 ou 3.7.2.2 ou 3.7.2.3	Ni cloquage, ni délamination		
* 18 µm (152 g/m ² , 0,5 oz/ft ²); 70 µm (610 g/m ² , 2 oz/ft ²)		35 µm (305 g/m ² , 1 oz/ft ²) 105 µm (915 g/m ² , 3 oz/ft ²)		
NOTE En cas de difficultés dues à la rupture de la feuille ou à la plage du dispositif de mesure de la force, il est possible de procéder à la mesure de la force d'adhérence à haute température en utilisant des conducteurs d'une largeur de plus de 3 mm.				

5.6 Soudabilité

Supprimer le titre et le texte de ce paragraphe.

Replace table VI as follows:

Property	Test method (subclause of IEC 60249-1)	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 105 μm*
Peel strength after heat shock of 20 s	3.6.2.1 or 3.6.2.2 or 3.6.2.3	Not less than 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Not less than 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)	Not less than 1,8 N/mm (10,3 lbf/in)
		No blistering nor delamination		
Peel strength after dry heat at 125 °C	3.6.3	Not less than 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Not less than 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)	Not less than 1,8 N/mm (10,3 lbf/in)
		No blistering nor delamination		
Peel strength after exposure to solvent vapour. Solvents as agreed upon between purchaser and supplier	3.6.4	Not less than 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Not less than 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)	Not less than 1,8 N/mm (10,3 lbf/in)
		No blistering nor delamination		
Peel strength after simulated plating	3.6.5	Not less than 0,9 N/mm (5,1 lbf/in)	Not less than 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)	Not less than 1,4 N/mm (8,0 lbf/in)
Peel strength at high temperature	3.6.7			
Temperature 260 °C (optional)		Not less than 0,06 N/mm (0,34 lbf/in)	Not less than 0,075 N/mm (0,43 lbf/in)	Not less than 0,09 N/mm (0,51 lbf/in)
Temperature 125 °C (optional)		Not less than 0,7 N/mm (4,0 lbf/in)	Not less than 0,9 N/mm (5,1 lbf/in)	Not less than 1,1 N/mm (6,3 lbf/in)
Blistering after 20 s heat shock	3.7.2.1 or 3.7.2.2 or 3.7.2.3	No blistering nor delamination		
* 18 μm (152 g/m ² , 0,5 oz/ft ²); 70 μm (610 g/m ² , 2 oz/ft ²)		35 μm (305 g/m ² , 1 oz/ft ²); 105 μm (915 g/m ² , 3 oz/ft ²)		
NOTE In case of difficulties due to breaking of foil or reading range of the force measuring device, the measurement of the peel strength at high temperature may be carried out using conductor widths larger than 3 mm.				

5.6 Solderability

Delete the title and text of this subclause.

5.7 Stabilité dimensionnelle

Remplacer le tableau VIII actuel par le nouveau tableau suivant:

Tableau VIII

Propriété	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 60249-1)	Exigence
Stabilité dimensionnelle	3.11 $T = (150 \pm 2) ^\circ\text{C}$	0,5 mm/m max.

5.8 Dimensions des planches

5.8.1 Dimensions typiques des planches

Les dimensions typiques des planches sont

1 060 mm × 1 150 mm
 915 mm × 1 220 mm
 1 000 mm × 1 000 mm
 1 000 mm × 1 200 mm

En dehors de ces dimensions typiques de planches, on trouve sur le marché des fractions de ces dimensions, et d'autres dimensions, par exemple plus grandes.

5.8.2 Tolérances sur la dimension des planches

Les dimensions des planches livrées par le fournisseur ne doivent pas différer de plus de $^{+20}_0$ mm des dimensions commandées.

5.9 Panneaux découpés

5.9.1 Dimensions des panneaux découpés

Les dimensions des panneaux découpés doivent être, lors de la livraison, en accord avec la spécification de l'acheteur.

5.9.2 Tolérances de dimension pour les panneaux découpés

Les dimensions des panneaux découpés 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 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.		

5.7 Dimensional stability

Replace the present table VIII by the following new table.

Table VIII

Property	Test method (subclause of IEC 60249-1)	Requirement
Dimensional stability	3.11 $T = (150 \pm 2) ^\circ\text{C}$	0,5 mm/m max.

5.8 Sheet sizes

5.8.1 Typical sheet sizes

Typical sheet sizes are:

1 060 mm × 1 150 mm

915 mm × 1 220 mm

1 000 mm × 1 000 mm

1 000 mm × 1 200 mm

Apart from these typical sheet sizes, fractions of the sizes and other sizes, for example larger, are available on the market.

5.8.2 Tolerances for sheet sizes

The size of the sheets delivered by the supplier shall not deviate more than $^{+20}_0$ mm from the ordered size.

5.9 Cut panels

5.9.1 Cut panel sizes

Cut panel sizes shall be, when delivered, in accordance with the purchaser's specification.

5.9.2 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 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.		

5.9.3 Rectangularité des panneaux découpés

Propriété	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 60249-1)	Exigences	
		Large mm/m	Normal mm/m
Rectangularité des panneaux découpés	3.15	3	2

Page 20

6.2 Contrainte de flexion

Remplacer, dans le tableau IX, troisième colonne, la valeur en «N/cm²» par la valeur en «N/mm²».

6.5 Blanchiment au croisement des fibres

Remplacer le tableau XI existant par le nouveau tableau suivant:

Tableau XI

Propriété	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 60249-1)	Exigences
Blanchiment au croisement des fibres	4.2	Aucun blanchiment sur aucune des trois éprouvettes. L'essai doit être recommencé si une des trois éprouvettes présente un défaut Aucun blanchiment sur aucune des trois éprouvettes n'est toléré lors du deuxième essai Aucune des trois éprouvettes ne doit présenter de cloque ni de décollement interlaminaire

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

6.6 Température de transition vitreuse et facteur de traitement

Tableau XII – Température de transition vitreuse et facteur de traitement

Propriété	Méthode d'essai CEI 61189-2	Prescription
Température de transition vitreuse	2M10 ou 2M11	100 °C min.
Facteur de traitement	2M03	0,95 min.

5.9.3 Rectangularity of cut panels

Property	Test method (subclause of IEC 60249-1)	Requirements	
		Coarse mm/m	Normal mm/m
Rectangularity of cut panels	3.15	3	2

Page 21

6.2 Flexural strength

Replace, in table IX, third column, the value in "N/cm²" by the value in "N/mm²".

6.5 Measling

Replace the existing table XI by the following new table:

Table XI

Property	Test method (subclause of IEC 60249-1)	Requirements
Measling	4.2	No measling on three specimens. If one out of three specimens fails, the test has to be repeated No measling on the three specimens of the second test is permitted No blistering or delamination on any of the three specimens

Add the following new subclause

6.6 Glass transition temperature and cure factor

Table XII – Glass transition temperature and cure factor

Property	Test method IEC 61189-2	Requirement
Glass transition temperature	2M10 or 2M11	100 °C min.
Cure factor	2M03	0,95 min.