

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60249-2-9

1987

AMENDEMENT 5
AMENDMENT 5
2000-08

Amendement 5

Matériaux de base pour circuits imprimés –

**Partie 2: Spécifications –
Spécification n° 9: Feuille de stratifié recouverte
de cuivre avec couches centrales en papier
cellulose époxyde et couches superficielles en
tissu de verre époxyde, d'inflammabilité définie
(essai de combustion verticale)**

Amendment 5

Base materials for printed circuits –

**Part 2: Specifications –
Specification No. 9: Epoxide cellulose paper core,
epoxide glass cloth surfaces copper-clad
laminated sheet of defined flammability
(vertical burning test)**

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe 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
52/858/FDIS	52/873/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.

Un 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.

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
52/858/FDIS	52/873/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

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 11

Add new paragraph 5.1.3 as follows:

5.1.3 Surface waviness

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

Page 12

5.3 Courbure et vrillage maximaux

Remplacer le titre par le nouveau titre suivant:

5.3 Courbure et vrillage

Remplacer le tableau IV par le nouveau tableau suivant:

Tableau IV – Courbures et vrillages 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	3,0	2,5
			>350 ≤500	2,8	2,3
			>500	2,5	2,0
		>1,2 ≤1,6	≤350	2,5	2,0
			>350 ≤500	2,3	1,8
			>500	2,0	1,5
		>1,6	≤350	2,0	1,5
			>350 ≤500	1,8	1,4
			>500	1,5	1,3
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.					

Page 14

Supprimer le tableau V.

Page 13

5.3 Maximum bow and twist

Replace the title by the following new title:

5.3 Bow and twist

Replace table IV by the following new table:

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	3,0	2,5
			>350 ≤500	2,8	2,3
			>500	2,5	2,0
		>1,2 ≤1,6	≤350	2,5	2,0
			>350 ≤500	2,3	1,8
			>500	2,0	1,5
		>1,6	≤350	2,0	1,5
			>350 ≤500	1,8	1,4
			>500	1,5	1,3
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.					

Page 15

Delete table V:

Remplacer le tableau VI comme suit:

Tableau VI

Propriété	Méthode d'essai	Exigences		
Force d'arrachement	Méthode 2M05 de la CEI 61189-2	Pas inférieure à 30 N		
	(paragraphe de la CEI 60249-1)	Epaisseur de la feuille de cuivre		
		18 µm*	35 µm*	70 µm* et 105 µm*
Force d'adhérence après choc thermique de 10 s	3.6.2.1 ou 3.6.2.2 ou 3.6.2.3	Pas inférieure à 1,0 N/mm (5,7 lbf/in)	Pas inférieure à 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)	Pas inférieure à 1,6 N/mm (9,1 lbf/in)
		Ni cloquage, ni délamination		
Force d'adhérence après chaleur sèche à 100 °C	3.6.3	Pas inférieure à 1,0 N/mm (5,7 lbf/in)	Pas inférieure à 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)	Pas inférieure à 1,6 N/mm (9,1 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 1,0 N/mm (5,7 lbf/in)	Pas inférieure à 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)	Pas inférieure à 1,6 N/mm (9,1 lbf/in)
		Ni cloquage, ni délamination		
Force d'adhérence après conditions simulées de revêtement électrolytique	3.6.5	Pas inférieure à 0,8 N/mm (4,6 lbf/in)	Pas inférieure à 0,9 N/mm (5,1 lbf/in)	Pas inférieure à 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)
Cloquage après choc thermique de 10 s	3.7.2.1 ou 3.7.2.2 ou 3.7.2.3	Ni cloquage, ni délamination		
* 18 µm (152 g/m², 0,5 oz/ft²); 35 µm (305 g/m², 1 oz/ft²); 70 µm (610 g/m², 2 oz/ft²); 105 µm (915 g/m², 3 oz/ft²)				

5.5 Poinçonnage et usinabilité

Remplacer le texte du paragraphe 5.5 par le nouveau texte suivant:

Les exigences en ce qui concerne les propriétés de poinçonnage et d'usinage des stratifiés font l'objet d'un accord entre acheteur et fournisseur. Elles sont vérifiées en utilisant la méthode 2M19 de la CEI 61189-2.

Page 16

5.6 Soudabilité

Supprimer le titre et le texte de ce paragraphe.

Replace table VI as follows:

Table VI

Property	Test method	Requirement		
Pull-off strength	Method 2M05 of IEC 61189-2	Not less than 30 N		
	(subclause of IEC 60249-1)	Thickness of the copper foil		
		18 µm*	35 µm*	70 µm* and 105 µm*
Peel strength after heat shock of 10 s	3.6.2.1 or 3.6.2.2 or 3.6.2.3	Not less than 1,0 N/mm (5,7 lbf/in)	Not less than 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)	Not less than 1,6 N/mm (9,1 lbf/in)
		No blistering nor delamination		
Peel strength after dry heat at 100 °C	3.6.3	Not less than 1,0 N/mm (5,7 lbf/in)	Not less than 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)	Not less than 1,6 N/mm (9,1 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 1,0 N/mm (5,7 lbf/in)	Not less than 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)	Not less than 1,6 N/mm (9,1 lbf/in)
		No blistering nor delamination		
Peel strength after simulated plating	3.6.5	Not less than 0,8 N/mm (4,6 lbf/in)	Not less than 0,9 N/mm (5,1 lbf/in)	Not less than 1,2 N/mm (6,9 lbf/in)
Blistering after 10 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); 35 µm (305 g/m ² , 1 oz/ft ²); 70 µm (610 g/m ² , 2 oz/ft ²); 105 µm (915 g/m ² , 3 oz/ft ²)				

5.5 Punching and machining

Replace the text of this subclause by the following new text:

Requirements for punching and machining properties of laminates are matters for agreement between purchaser and supplier as evaluated using test method 2M19 of IEC 61189-2.

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 $T = (150 \pm 2) ^\circ\text{C}$	0,8 mm/m max.

Ajouter les paragraphes 5.8 et 5.9 suivants:

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 $T = (150 \pm 2) ^\circ\text{C}$	0,8 mm/m max.

Add the following subclauses 5.8 and 5.9:

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 18

6.2 Contrainte de flexion

Remplacer le tableau IX existant par le suivant:

Tableau IX

Propriété	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 60249-1)	Exigences
Contrainte de flexion Epaisseur nominale: 1,0 mm (0,039 in) 1,2 mm (0,047 in) 1,5 mm (0,059 in) et 1,6 mm (0,063 in) 2,0 mm (0,079 in) Plus de 2,0 mm (0,079 in) à 6,4 mm (0,250 in)	4.1	Pas inférieure à: 220 N/mm ² (31 900 lbf/in ²) 210 N/mm ² (30 500 lbf/in ²) 200 N/mm ² (29 000 lbf/in ²) 180 N/mm ² (26 100 lbf/in ²) 150 N/mm ² (21 800 lbf/in ²)

6.3 Inflammabilité

Modifier le tableau X comme suit (modification rédactionnelle)

Propriété	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 60249-1)	Exigences
Inflammabilité (essai de combustion verticale) Temps de combustion avec flamme après chaque application de la flamme à chaque éprouvette Totalité du temps de combustion avec flamme pour les 10 applications de la flamme pour chaque jeu de cinq éprouvettes Temps de combustion sans flamme après le deuxième retrait de la flamme Combustion avec ou sans flamme jusqu'à la pince de fixation Chute de particules enflammées mettant le feu au papier de soie	4.3.4	Désignation
		FV0
		≤10 s
		≤50 s
		≤30 s
		Aucune
		Aucune

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 19

6.2 Flexural strength

Replace the existing table IX by the following:

Table IX

Property	Test method (subclause of IEC 60249-1)	Requirements
Flexural strength	4.1	Not less than:
Nominal thickness:		
1,0 mm (0,039 in)		220 N/mm ² (31 900 lbf/in ²)
1,2 mm (0,047 in)		210 N/mm ² (30 500 lbf/in ²)
1,5 mm (0,059 in) and 1,6 mm (0,063 in)		200 N/mm ² (29 000 lbf/in ²)
2,0 mm (0,079 in)		180 N/mm ² (26 100 lbf/in ²)
Over 2,0 mm (0,079 in) to 6,4 mm (0,250 in)		150 N/mm ² (21 800 lbf/in ²)

6.3 Flammability

Amend table X as follows (editorial)

Property	Test method (subclause of IEC 60249-1)	Requirements
Flammability (vertical burning test)	4.3.4	Designation
		FV0
		≤10 s
		≤50 s
		≤30 s
		None
Flaming combustion time after each application of the test flame for each test specimen		None
Total flaming combustion time for the 10 flame applications for each set of five specimens		None
Glowing combustion time after the second removal of the test flame		None
Flaming or glowing combustion up to the holding clamp		None
Dripping flaming particles that ignite the tissue paper		None