

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 249-2B

1973

Deuxième complément à la Publication 249-2 (1970)

Matériaux de base à recouvrement métallique pour circuits imprimés

Deuxième partie: Spécifications

Second supplement to Publication 249-2 (1970)

Metal-clad base materials for printed circuits

Part 2: Specifications



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 249-2B

1973

Deuxième complément à la Publication 249-2 (1970)

Matériaux de base à recouvrement métallique pour circuits imprimés

Deuxième partie : Spécifications

Second supplement to Publication 249-2 (1970)

Metal-clad base materials for printed circuits

Part 2: Specifications



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DEUXIÈME COMPLÈMENT À LA PUBLICATION 249-2 (1970)

MATÉRIAUX DE BASE À RECOUVREMENT MÉTALLIQUE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Deuxième partie : Spécifications

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C.E.I., dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C.E.I. et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 52 de la C.E.I.: Circuits imprimés.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1970. A la suite de cette réunion, un projet définitif, document 52(Bureau Central)70, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1970. Des modifications, document 52(Bureau Central)88, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en août 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud
(République d')

Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
France
Hongrie

Italie
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SECOND SUPPLEMENT TO PUBLICATION 249-2 (1970)

METAL-CLAD BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

Part 2 : Specifications

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 52, Printed Circuits.

A first draft was discussed at the meeting held in Washington in 1970. As a result of this meeting, a final draft, document 52(Central Office)70, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1970. Amendments, document 52(Central Office)88, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in August 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Denmark
France
Hungary
Italy
Portugal

Romania
South Africa
(Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom

DEUXIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 249-2 (1970)

MATÉRIAUX DE BASE À RECOUVREMENT MÉTALLIQUE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Deuxième partie : Spécifications

Pages 12, 30, 40 et 50

Remettre en ordre le contenu des paragraphes 4.3 existants des spécifications Nos 1, 3, 4 et 5 de la Publication 249-2 de la CEI de la manière suivante :

4.3 Courbure et vrillage maximum

Epaisseur nominale		Feuille de cuivre sur une face		Feuille de cuivre sur deux faces	
mm	in	d	d ¹	d	d ¹
Moins de 0,8 De 0,8 à 1,2 Au-dessus de 1,2 à 1,6 Au-dessus de 1,6 à 3,2 Au-dessus de 3,2 à 6,4	Moins de 0,031 De 0,031 à 0,047 Au-dessus de 0,047 à 0,062 Au-dessus de 0,062 à 0,125 Au-dessus de 0,125 à 0,250	pour les valeurs actuelles, voir les feuilles particulières Nos 1-3-4-5			

Les exigences pour la courbure et le vrillage ne s'appliquent qu'aux dimensions de planches telles que fabriquées et aux pièces découpées dont les dimensions longueur ou largeur ne sont pas inférieures à 460 mm (18 in).

4.4 Propriétés liées à la liaison de la feuille de cuivre

Propriété	Méthode d'essai (Article de la Publication 249-1 de la CEI)	Exigences
Force d'arrachement	3.5	
Force d'adhérence après choc thermique de 10 s	3.6.2	
Force d'adhérence après chaleur sèche à 100 °C	3.6.3	pour les valeurs actuelles,
Force d'adhérence après exposition aux vapeurs de solvant (trichloréthylène)	3.6.4	voir les feuilles particulières
Pour des solvants autres que le trichloréthylène, les exigences seront déterminées par entente entre client et fournisseur		Nos 1-3-4-5
Force d'arrachement après exposition aux conditions simulées de revêtement électrolytique	3.6.5	

SECOND SUPPLEMENT TO PUBLICATION 249-2 (1970)

METAL-CLAD BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

Part 2 : Specifications

Pages 13, 31, 41 and 51

Rearrange the content of the existing Sub-clauses 4.3 of Specifications Nos. 1, 3, 4 and 5 of IEC Publication 249-2 in the following way:

4.3 Maximum bow and twist

Nominal thickness		Copper foil on one side		Copper foil on both sides	
mm	in	<i>d</i>	<i>d</i> ¹	<i>d</i>	<i>d</i> ¹
Less than 0.8	Less than 0.031	for the actual values, see Specifications Nos. 1-3-4-5			
0.8 to 1.2	0.031 to 0.047				
Over 1.2 to 1.6	Over 0.047 to 0.062				
Over 1.6 to 3.2	Over 0.062 to 0.125				
Over 3.2 to 6.4	Over 0.125 to 0.250				

The requirements for bow and twist apply to sheet sizes as manufactured and to cut pieces having neither length nor width less than 460 mm (18 in).

4.4 Properties related to the copper foil bond

Property	Test method (Clause of IEC Publication 249-1)	Requirements
Pull-off strength	3.5	
Peel strength after 10 s heat shock	3.6.2	
Peel strength after dry heat at 100 °C	3.6.3	for the actual values,
Peel strength after exposure to solvent vapour (trichlorethylene)	3.6.4	see Specifications Nos. 1-3-4-5
For solvents other than trichloro- ethylene, requirements shall be agreed upon between purchaser and supplier		
Peel strength after exposure to simulated plating conditions	3.6.5	

*Propriété**Méthode d'essai**Exigences*

Cloquage après choc thermique
de 10 s (applicable aux feuilles
d'épaisseur nominale au moins
égale à 0,5 mm (0,02 in))

3.7

Aucune délamination ni cloquage

Note. — Les méthodes d'essai concernant les propriétés d'aptitude au poinçonnage et les exigences doivent faire l'objet d'accord entre client et fournisseur.

Ajouter le nouveau paragraphe :

4.5 *Soudabilité*4.5.1 *Finition du revêtement métallique (sans traitement additionnel de la surface)*a) *Mouillage*

Epaisseur des matériaux de base mm (in)	Epaisseur du cuivre μm (in)	Temps maximal de mouillage s	Température °C
Jusqu'à et y compris 1,6 (0,062)	35 (0,0014)	2	235 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$
Au-dessus de 1,6 (0,062)	35 (0,0014)	3	235 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$
et jusqu'à 6,4 (0,25)	70 (0,0028)	3	235 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$

b) *Démouillage*

Les éprouvettes d'essai doivent rester en contact avec la soudure en fusion pendant 5 $\begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix}$ s.

Exigences

Au moins six éprouvettes sur dix doivent réussir l'essai.

Les surfaces soudées doivent être recouvertes d'une couche de soudure lisse et brillante. Les imperfections dispersées, telles que trous d'épingle, ne doivent pas être concentrées en une seule zone et couvrir plus de 5 % de la surface.

Pour les critères d'acceptabilité des zones non mouillées ou démouillées, voir la figure 11 de la Publication 249-1C de la CEI: Troisième complément à la Publication 249-1 de la CEI.

Note. — Pour des épaisseurs de cuivre supérieures à 70 μm et/ou de stratifié à 6,4 mm (0,25 in), les temps de mouillage et de démouillage doivent être agréés après accord entre client et fournisseur.

4.5.2 *Finition mate*

A l'étude.

Property	Test method	Requirements
Blistering after 10 s heat shock (applicable to sheets not less than 0.5 mm (0.02 in) nominal thickness)	3.7	No delamination or blistering
<i>Note.</i> — Methods of test for punching properties and requirements for them are matters for agreement between purchaser and supplier.		

Add the new Sub-clause:

4.5 Solderability

4.5.1 Plate finish (without further surface treatment)

a) Wetting

Thickness of base materials mm (in)	Thickness of copper μm (in)	Maximum wetting time s	Temperature $^{\circ}\text{C}$
Up to and including 1.6 (0.062)	35 (0.0014)	2	235 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$
Over 1.6 (0.062)	35 (0.0014)	3	235 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$
Up to 6.4 (0.25)	70 (0.0028)	3	235 $\begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$

b) Dewetting

Test specimens shall remain in contact with the molten solder for $5 \begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix}$ s.

Requirements

At least six specimens out of each ten shall pass the test.

The soldered areas shall be covered with a smooth and bright solder coating.

Scattered imperfections, such as pin-holes, shall not occur on more than 5% of the surface and shall not be concentrated in one area.

For the acceptability of the unwetted or dewetted areas, the criteria of Figure 11 of IEC Publication 249-1C, Third supplement to IEC Publication 249-1, apply.

Note. — For thicknesses of copper greater than 70 μm (0.0028 in) and/or of laminates greater than 6.4 mm (0.25 in), the wetting and dewetting times shall be agreed between purchaser and supplier.

4.5.2 Mat finish

Under consideration.