

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 249-1 D

1976

Quatrième complément à la Publication 249-1 (1968)

Matériaux de base à recouvrement métallique pour circuits imprimés

Première partie: Méthodes d'essai

Fourth supplement to Publication 249-1 (1968)

Metal-clad base materials for printed circuits

Part 1: Test methods



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**
- **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.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 4 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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**
- **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.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 249-1 D

1976

Quatrième complément à la Publication 249-1 (1968)

Matériaux de base à recouvrement métallique pour circuits imprimés

Première partie: Méthodes d'essai

Fourth supplement to Publication 249-1 (1968)

Metal-clad base materials for printed circuits

Part 1: Test methods



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

Quatrième complément à la Publication 249-1 (1968)

MATÉRIAUX DE BASE À RECOUVREMENT MÉTALLIQUE
POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Première partie: Méthodes d'essai

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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 CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 52: Circuits imprimés.

Elle comporte deux parties qui ont fait l'objet d'une préparation et d'un vote séparés.

La première partie concerne des modifications apportées aux paragraphes 1.3.1.2, 2.2.2, 2.3.1, 2.4, 2.4.3, 2.5.4, 2.6, 3.1.2, 3.5.2, 3.5.4 et 4.2.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1974. A la suite de cette réunion, le document 52(Bureau Central)116 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1975.

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

Allemagne	Italie
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Suède
Bésil	Suisse
Danemark	Turquie
Finlande	Union des Républiques
France	Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

La deuxième partie concerne des modifications apportées aux paragraphes 3.6.1 et 3.6.6.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1974. A la suite de cette réunion, le document 52(Bureau Central)117 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1975.

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

Australie	France
Autriche	Israël
Belgique	Italie
Bésil	Pays-Bas
Corée (République démocratique populaire de)	Pologne
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Turquie
	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Autre publication de la CEI citée dans la présente publication:

Publication N° 112: Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Fourth supplement to Publication 249-1 (1968)

METAL-CLAD BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

Part 1: Test methods

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

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

It consists of two parts which have been prepared and voted upon separately.

The first part refers to amendments to Sub-clauses 1.3.1.2, 2.2.2, 2.3.1, 2.4, 2.4.3, 2.5.4, 2.6, 3.1.2, 3.5.2, 3.5.4 and 4.2.

A draft was discussed at the meeting held in Zurich in 1974. As a result of this meeting, Document 52(Central Office)116 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Brazil	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet
Germany	Socialist Republics
Israel	Yugoslavia

The second part refers to amendments to Sub-clauses 3.6.1 and 3.6.6.

A draft was discussed at the meeting held in Zurich in 1974. As a result of this meeting, Document 52(Central Office)117 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Korea (Democratic People's
Austria	Republic of)
Belgium	Netherlands
Brazil	Poland
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United States of America

Other IEC publication quoted in this publication:

Publication No. 112: Recommended Method for Determining the Comparative Tracking Index of Solid Insulating Materials under Moist Conditions.

Quatrième complément à la Publication 249-1 (1968)

MATÉRIAUX DE BASE À RECOUVREMENT MÉTALLIQUE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Première partie: Méthodes d'essai

Page 10

1.3.1.2 Méthode de gravure

Modifier le tableau existant en ajoutant une colonne pour la feuille de cuivre de 152 g/m²:

Poids de la feuille	g/m ² (oz/ft ²)	152 (1/2)	305 (1)	610 (2)
Épaisseur de la feuille	μm (in)	18 (0,0007)	35 (0,0014)	70 (0,0028)
Temps de gravure	min	4	7	15

Page 14 et page 16

2.2 Résistance de surface* après l'essai continu de chaleur humide

2.2.2 Méthode d'essai

et

2.3 Résistivité transversale après l'essai continu de chaleur humide

Paragraphe 2.3.1

Ajouter la note suivante qui s'applique à ces deux paragraphes:

Note. – Les mesures de la résistance superficielle et de la résistivité transversale peuvent être effectuées sur la même éprouvette, mais dans l'ordre suivant:

- résistance superficielle après l'essai continu de chaleur humide selon le paragraphe 2.2.2;
- résistivité transversale après l'essai continu de chaleur humide selon le paragraphe 2.3.1.

Quand les mesures se succèdent immédiatement, un seul conditionnement est nécessaire.

Page 16

2.4 Corrosion de surface

2.4.2 Méthode d'essai

Remplacer le texte existant par le suivant:

S'il n'y a pas de feuille métallique sur l'envers de l'éprouvette, un système à trois électrodes comme décrit dans la Publication 93 de la CEI sera alors utilisé (voir figure 2, page 46). On n'utilisera ni électrodes évaporées, ni électrodes métallisées par projection.

* Modifié en «Résistance superficielle».

Fourth supplement to Publication 249-1 (1968)

METAL-CLAD BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

Part 1: Test methods

Page 11

1.3.1.2 Method of etching

Amend the existing table by adding a column for the foil weight of 152 g/m²:

Weight of foil	g/m ² (oz/ft ²)	152 (1/2)	305 (1)	610 (2)
Thickness of foil	μm (in)	18 (0.0007)	35 (.0014)	70 (0.0028)
Etching time	min	4	7	15

Page 15 and page 17

2.2 Surface resistance after damp heat, steady state

2.2.2 Procedure

and

2.3 Volume resistivity after damp heat, steady state

Sub-clause 2.3.1

Add the following note which applies to both sub-clauses:

Note. – The measurements of surface resistance and volume resistivity may be carried out on one and the same specimen, but the following sequence shall be employed:

- surface resistance after damp heat, steady state according to Sub-clause 2.2.2;
- volume resistivity after damp heat, steady state according to Sub-clause 2.3.1.

When the measurements succeed one another directly, only one conditioning is necessary.

Page 17

2.4 Surface corrosion

2.4.2 Procedure

Replace the existing text by the following:

If there is no metal foil on the reverse face of the specimen, a three-electrode system in accordance with IEC Publication 93 shall then be completed (see Figure 2, page 46). Neither evaporated nor sputtered metal electrodes shall be used.

Lorsqu'il est nécessaire d'attacher les fils sur la peinture conductive d'argent, on peut utiliser par exemple un adhésif conducteur ayant caractéristique de durcissement à température ambiante.

L'électrode placée sur l'envers devra couvrir toute la surface.

Chaque éprouvette sera soumise à l'essai Ca (sévérité 21 jours) de la Publication 68 de la CEI, y compris la reprise.

Pendant toute la période où l'éprouvette se trouve dans les conditions de chaleur humide, une différence de potentiel de 100 ± 5 V continu sera appliquée entre l'anneau et le disque à travers une résistance telle que le courant ne puisse pas excéder 1 mA.

L'éprouvette sera examinée afin de connaître les produits de corrosion.

Les précautions et conditions prévues au paragraphe 2.0.1 et dans la Publication 68 de la CEI seront observées.

Page 18

2.4.3 Rapport

Remplacer le texte existant par le suivant:

Il sera noté si l'on observe des produits de corrosion.

Page 20

2.5.4 Source de courant continu

Remplacer à la deuxième ligne «1 %» par «0,1 %».

Page 22

2.6 Indice comparatif de cheminement

Remplacer «A l'étude» par le texte suivant:

L'essai doit être effectué comme spécifié dans la Publication 112 de la CEI: Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides (en cours de révision), en utilisant des électrodes de platine.

Page 26

3.1 Courbure

3.1.2 Rapport

Ajouter l'alinéa suivant:

Pour le matériau plaqué simple face, si la feuille métallique est située du côté convexe, la valeur mesurée sera suivie de «pos.»; si elle est située sur le côté concave, la valeur mesurée sera suivie de «neg.».

Page 28

3.5.2 Fer à souder

Changer la tolérance du diamètre « 5 ± 1 mm ($0,2 \pm 0,04$ in)» par « $5 \pm 0,1$ mm ($0,2 \pm 0,004$ in)».

When leads are to be attached to conductive silver paint, this may, for instance, be accomplished by the use of conductive adhesive having room temperature cure characteristics.

The electrode on the reserve face shall cover the whole of that face.

The specimen shall then be subjected to Test Ca (severity 21 days) of IEC Publication 68, including recovery.

During the whole period that the specimen is in the damp heat conditions, a potential difference of 100 ± 5 V d.c. shall be applied between the ring and the disk through a resistor such that the current cannot exceed 1 mA.

The specimen shall be inspected for corrosion products.

The relevant precautions and requirements of Sub-clause 2.0.1 and of IEC Publication 68 shall be observed.

Page 19

2.4.3 Report

Replace the existing text by the following:

It shall be stated whether corrosion products have been observed.

Page 21

2.5.4 Source of direct current

Replace in the second line "1%" by "0.1%".

Page 23

2.6 Comparative tracking index

Replace "Under consideration" by the following text:

The test shall be carried out as specified in IEC Publication 112, Recommended Method for Determining the Comparative Tracking Index of Solid Insulating Materials under Moist Conditions (under revision), using platinum electrodes.

Page 27

3.1 Bow

3.1.2 Report

Add the following paragraph:

For single-sided clad base material, if the foil is located on the convex side, the measured value shall be followed by "pos."; if it is located on the concave side, the measured value shall be followed by "neg."

Page 29

3.5.2 Soldering tool

Replace in the first line "iron" by "tool" and amend the diameter " 5 ± 1 mm (0.2 ± 0.04 in)" to read " 5 ± 0.1 mm (0.2 ± 0.004 in)".