

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
249-2-16**

Première édition
First edition
1992-02

Matériaux de base pour circuits imprimés

Partie 2: Spécifications –

Spécification n° 16: Feuille de stratifié en tissu de verre polyimide recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)

Base materials for printed circuits

Part 2: Specifications –

Specification No. 16: Polyimide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 249-2-16: 1992

AVA Documents
Document Sharing Hub

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
249-2-16

Première édition
First edition
1992-02

Matériaux de base pour circuits imprimés

Partie 2: Spécifications –

Spécification n° 16: Feuille de stratifié en tissu de verre polyimide recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)

Base materials for printed circuits

Part 2: Specifications –

Specification No. 16: Polyimide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)

© CEI 1992 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 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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



Documents

Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Matériaux et construction	6
4 Marquage interne	8
5 Propriétés électriques	8
6 Propriétés non électriques de la feuille isolante recouverte de cuivre	10
7 Propriétés non électriques du matériau de base après enlèvement complet de la feuille de cuivre	24
8 Emballage et marquage	30
9 Essais de réception	30

Withdrawing

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Materials and construction	7
4 Internal marking	9
5 Electrical properties	9
6 Non-electrical properties of the copper-clad sheet	11
7 Non-electrical properties of the base material after complete removal of the copper foil	25
8 Packaging and marking	31
9 Acceptance testing	31

Withholding

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX DE BASE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Partie 2: Spécifications

Spécification n° 16: Feuille de stratifié en tissu de verre polyimide recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente spécification de la Norme internationale CEI 249-2 a été établie par le Comité d'Etudes n° 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Le texte de cette spécification est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
52(BC)356	52(BC)369

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

Part 2: Specifications

**Specification No. 16: Polyimide woven glass fabric copper-clad
laminated sheet of defined flammability
(vertical burning test)**

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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This specification of the International Standard IEC 249-2 has been prepared by IEC Technical Committee No. 52: Printed circuits.

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

DIS	Report on Voting
52(CO)356	52(CO)369

Full information on the voting for the approval of this specification can be found in the Voting Report indicated in the above table.

MATÉRIAUX DE BASE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

Partie 2: Spécifications

Spécification n° 16: Feuille de stratifié en tissu de verre polyimide recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)

1 Domaine d'application

La présente spécification de la CEI 249-2 donne les exigences concernant les propriétés de feuilles de stratifié en tissu de verre polyimide recouvertes de cuivre, d'inflammabilité définie, d'épaisseur de 0,5 mm à 6,4 mm.

Les stratifiés en tissu de verre polyimide existent en deux types:

- type 1: avec résine polyimide modifiée;
- type 2: avec résine polyimide non modifiée.

Ces deux types ont des propriétés identiques, à l'exception de la température de transition vitreuse et, par conséquent, cette spécification ne les différencie que par la température de transition vitreuse (voir 7.6).

NOTE - Pour désigner ce matériau, on peut utiliser la référence: 249-2-16-FV1-IEC-PI-GC-Cu; s'il n'y a pas de confusion possible, on peut utiliser aussi la désignation plus brève IEC-249-2-16-FV1.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente spécification de la CEI 249-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente spécification de la CEI 249-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 249-1: 1982, *Matériaux de base pour circuits imprimés - Première partie: Méthodes d'essai. Modification n° 3* (1991).

CEI 249-3A: 1976, *Matériaux de base pour circuits imprimés - Troisième partie: Matériaux spéciaux utilisés en association avec les circuits imprimés - Premier complément: Spécification n° 2: Spécification pour feuille de cuivre utilisée pour la fabrication de matériaux de base plaqués cuivre.*

3 Matériaux et construction

La feuille est composée d'une base isolante sur laquelle est collée une feuille de métal sur une face ou sur les deux.

3.1 Base isolante

Stratifié en tissu de verre collé avec de la résine polyimide. Sa résistance à la flamme est définie par rapport aux exigences d'inflammabilité en 7.3.

BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

Part 2: Specifications

Specification No. 16: Polyimide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)

1 Scope

This specification of IEC 249-2 gives requirements for properties of polyimide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability, in thicknesses of 0,5 mm up to 6,4 mm.

Polyimide woven glass fabric laminates are available in two types:

- type 1: modified polyimide resin;
- type 2: unmodified polyimide resin.

The two types have equal properties except for the glass transition temperature, and this specification therefore differentiates them only in respect of the glass transition temperature (see 7.6).

NOTE - To designate this material, the reference 249-2-16-FV1-IEC-PI-GC-Cu may be used; if there is no risk of confusion, the type designation may be abbreviated to read IEC-249-2-16-FV1.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions for this specification of IEC 249-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this specification of IEC 249-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of the IEC and ISO maintain registers of currently valid international standards.

IEC 249-1: 1982, *Base materials for printed circuits - Part 1: Test methods. Amendment No. 3* (1991).

IEC 249-3A: 1976, *Base materials for printed circuits - Part 3: Special materials used in connection with printed circuits - First supplement: Specification No. 2: Specification for copper foil used in the manufacture of copper-clad base materials.*

3 Materials and construction

The sheet consists of an insulating base with metal foil bonded to one or both sides.

3.1 Insulating base

Polyimide resin bonded woven glass fabric laminate. Its flame resistance is defined in terms of the flammability requirements of 7.3.

3.2 Feuille de métal

Cuivre répondant à la CEI 249-3A.

Les feuilles préférentielles sont du type A (cuivre électrodéposé) à ductilité normale.

4 Marquage interne

Non spécifié.

5 Propriétés électriques

Tableau 1 - Propriétés électriques

Propriétés	Méthode d'essai (paragraphe de la CEI 249-1)	Exigences
Résistance de la feuille	2.1	Comme spécifié dans la CEI 249-3A
Résistance superficielle après chaleur humide, mesure effectuée dans la chambre climatique (facultatif)	2.2	10 000 M Ω min.
Résistance superficielle après chaleur humide et reprise	2.2	50 000 M Ω min.
Résistivité transversale après chaleur humide, mesure effectuée dans la chambre climatique (facultatif)	2.3	10 000 M $\Omega \cdot m$ min.
Résistivité transversale après chaleur humide et reprise	2.3	50 000 M $\Omega \cdot m$ min.
Corrosion de surface	2.4	Aucun produit de corrosion visible dans l'anneau
Corrosion du bord	2.5	Pôle positif: pas plus mauvais que A/B Pôle négatif: pas plus mauvais que 1,4
Permittivité relative après chaleur humide et reprise	2.7	La valeur moyenne ne doit pas être supérieure à 5,4
Facteur de dissipation diélectrique après chaleur humide et reprise	2.7	La valeur moyenne ne doit pas être supérieure à 0,025
Rigidité diélectrique (facultatif) matériau d'épaisseur inférieure ou égale à 0,8 mm	2.8	30 kV/mm min.
Résistance superficielle à 200 °C	2.9.1	50 000 M Ω min.
Résistivité transversale à 200 °C	2.9.1	50 000 M $\Omega \cdot m$ min.

3.2 Metal foil

Copper as specified in IEC 249-3A.

The preferred foils are type A (electro-deposited copper) of standard ductility.

4 Internal marking

Not specified.

5 Electrical properties

Table 1 - Electrical properties

Property	Test method (subclause of IEC 249-1)	Requirement
Resistance of foil	2.1	As specified in IEC 249-3A
Surface resistance after damp heat while in the humidity chamber (optional)	2.2	10 000 MΩ min.
Surface resistance after damp heat and recovery	2.2	50 000 MΩ min.
Volume resistivity after damp heat while in the humidity chamber (optional)	2.3	10 000 MΩ · m min.
Volume resistivity after damp heat and recovery	2.3	50 000 MΩ · m min.
Surface corrosion	2.4	No visible corrosion products in the gap
Corrosion at the edge	2.5	Positive pole: not worse than A/B Negative pole: not worse than 1,4
Relative permittivity after damp heat and recovery	2.7	The average value shall not exceed 5,4
Dielectric dissipation factor after damp heat and recovery	2.7	The average value shall not exceed 0,025
Electrical strength (optional) material thickness not greater than 0,8 mm	2.8	30 kV/mm min.
Surface resistance at 200 °C	2.9.1	50 000 MΩ min.
Volume resistivity at 200 °C	2.9.1	50 000 MΩ · m min.