

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60249-2-6**

Deuxième édition  
Second edition  
1985-01

---

---

**Matériaux de base pour circuits imprimés**

**Deuxième partie: Spécifications**

Spécification n° 6: Feuille de papier cellulose  
phénolique recouverte de cuivre, d'inflammabilité  
définie (essai de combustion horizontale)

**Base materials for printed circuits**

**Part 2: Specifications**

Specification No. 6: Phenolic cellulose paper  
copper-clad laminated sheet of defined flammability  
(horizontal burning test)



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60249-2-6: 1985

## Numéros des publications

Depuis le 1er 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 (VEI)*.

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**

**60249-2-6**

Deuxième édition  
Second edition  
1985-01

---

---

**Matériaux de base pour circuits imprimés**

**Deuxième partie: Spécifications**

Spécification n° 6: Feuille de papier cellulose  
phénolique recouverte de cuivre, d'inflammabilité  
définie (essai de combustion horizontale)

**Base materials for printed circuits**

**Part 2: Specifications**

Specification No. 6: Phenolic cellulose paper  
copper-clad laminated sheet of defined flammability  
(horizontal burning test)

© IEC 1985 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 photo-  
copie 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.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**L**

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

## SOMMAIRE

|                                                                                                                     | Pages     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRÉAMBULE</b> . . . . .                                                                                          | <b>4</b>  |
| <b>PRÉFACE</b> . . . . .                                                                                            | <b>4</b>  |
| Articles                                                                                                            |           |
| 1. <b>Domaine d'application</b> . . . . .                                                                           | <b>6</b>  |
| 2. <b>Matériaux et construction</b> . . . . .                                                                       | <b>6</b>  |
| 3. <b>Marquage interne</b> . . . . .                                                                                | <b>6</b>  |
| 4. <b>Propriétés électriques</b> . . . . .                                                                          | <b>8</b>  |
| 5. <b>Propriétés non électriques de la feuille isolante recouverte de cuivre</b> . . . . .                          | <b>8</b>  |
| 6. <b>Propriétés non électriques du matériau de base après enlèvement complet de la feuille de cuivre</b> . . . . . | <b>16</b> |
| 7. <b>Emballage et marquage</b> . . . . .                                                                           | <b>20</b> |
| 8. <b>Essais de réception</b> . . . . .                                                                             | <b>22</b> |

Withdrawing

## CONTENTS

|                                                                                                       | Page |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .                                                                                    | 5    |
| PREFACE . . . . .                                                                                     | 5    |
| Clause                                                                                                |      |
| 1. Scope . . . . .                                                                                    | 7    |
| 2. Materials and construction . . . . .                                                               | 7    |
| 3. Internal marking . . . . .                                                                         | 7    |
| 4. Electrical properties . . . . .                                                                    | 9    |
| 5. Non-electrical properties of the copper-clad sheet . . . . .                                       | 9    |
| 6. Non-electrical properties of the base material after complete removal of the copper foil . . . . . | 17   |
| 7. Packaging and marking . . . . .                                                                    | 21   |
| 8. Acceptance testing . . . . .                                                                       | 23   |

Withdrawing

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## MATÉRIAUX DE BASE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

**Deuxième partie: Spécifications**  
**Spécification n° 6: Feuille de papier cellulose phénolique**  
**recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie**  
**(essai de combustion horizontale)**

## 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.
- 4) La C E I 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.

## PRÉFACE

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

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Spécification n° 6 qui était incluse dans la Publication 249-2E de la C E I.

La présente norme constitue la Spécification n° 6 d'une série de publications, laquelle remplacera les spécifications comprises à l'origine dans la Publication 249-2 de la C E I et pourra aussi inclure de nouvelles spécifications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois | Rapport de vote   |
|--------------------|-------------------|
| 52(BC)241          | 52(BC)270 et 270A |

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote mentionnés dans le tableau ci-dessus.

*Les publications suivantes de la C E I sont citées dans la présente norme:*

- Publications n°s    249-1 (1982): Matériaux de base pour circuits imprimés, Première partie: Méthodes d'essai.  
                           249-3A (1976): Premier complément à la Publication 249-3 (1973): Matériaux de base pour circuits imprimés, Troisième partie: Matériaux spéciaux utilisés en association avec les circuits imprimés — Spécification n° 2: Spécification pour feuille de cuivre utilisée pour la fabrication de matériaux de base plaqués cuivre.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

## Part 2: Specifications

**Specification No. 6: Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet  
of defined flammability  
(horizontal burning test)**

## FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The I E C 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.

## PREFACE

This standard has been prepared by I E C Technical Committee No. 52: Printed Circuits.

This second edition replaces the first edition of Specification No. 6 which was included in I E C Publication 249-2E.

This standard forms Specification No. 6 of a publication series which will replace the specifications originally included in I E C Publication 249-2 and will also include new specifications.

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

| Six Months' Rule | Report on Voting   |
|------------------|--------------------|
| 52(CO)241        | 52(CO)270 and 270A |

Further information can be found in the Reports on Voting indicated in the table above.

*The following I E C publications are quoted in this standard:*

- Publications Nos. 249-1 (1982): Base Materials for Printed Circuits, Part 1: Test Methods.  
249-3A (1976): First Supplement to Publication 249-3 (1973): Metal-clad Base Materials for Printed Circuits. Part 3: Special Materials Used in Connection with Printed Circuits — Specification No. 2: Specification for Copper Foil for Use in the Manufacture of Copper-clad Base Materials.

# MATÉRIAUX DE BASE POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

## Deuxième partie: Spécifications

### Spécification n° 6: Feuille de papier cellulose phénolique recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion horizontale)

#### 1. Domaine d'application

Cette spécification donne les exigences concernant les propriétés de feuilles de papier cellulose phénolique recouvertes de cuivre, d'inflammabilité définie et de haute qualité électrique, d'épaisseur de 0,5 mm jusqu'à 6,4 mm.

*Note.* — Pour désigner ce matériau, on peut utiliser la référence: 249-2-6-FH-IEC-PF-CP-Cu; s'il n'y a pas de confusion possible, on peut utiliser aussi la désignation plus brève IEC-249-2-6-FH.

#### 2. 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.

##### 2.1 Base isolante

Laminé à base de papier cellulose collé avec de la résine phénolique. Sa résistance à la flamme est définie par rapport aux exigences d'inflammabilité du paragraphe 6.3.

##### 2.2 Feuille de métal

Cuivre répondant à la Publication 249-3A de la C E I: Premier complément à la Publication 249-3: Matériaux de base pour circuits imprimés, Troisième partie: Matériaux spéciaux utilisés en association avec les circuits imprimés — Spécification n° 2: Spécification pour feuille de cuivre utilisée pour la fabrication de matériaux de base plaqués cuivre.

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

#### 3. Marquage interne

Chaque feuille devrait comprendre une marque d'identification du fabricant qui doit être:

- en rouge, pour indiquer que le matériau présente une inflammabilité définie;
- répétée à intervalles tels qu'aucun point de la planche ne soit à plus de 75 mm (3 in) environ du point le plus éloigné de la marque la plus proche;
- imprimée de telle sorte qu'elle indique le sens de défilement du matériau sous la machine; si des lettres ou des chiffres sont utilisés, ils doivent être orientés de manière à être lisibles dans le sens de la machine.

Exemples:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |

sens machine

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

## BASE MATERIALS FOR PRINTED CIRCUITS

### Part 2: Specifications

#### Specification No. 6: Phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet of defined flammability (horizontal burning test)

#### 1. Scope

This specification gives requirements for properties of phenolic cellulose paper copper-clad laminated sheet, of defined flammability and high electrical quality, in thicknesses of 0.5 mm up to 6.4 mm.

*Note.* — To designate this material, the reference: 249-2-6-FH-IEC-PF-CP-Cu may be used; if there is no risk of confusion, the type designation may be abbreviated to read IEC-249-2-6-FH.

#### 2. Materials and construction

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

##### 2.1 Insulating base

Phenolic resin bonded cellulose paper laminate. Its flame resistance is defined in terms of the flammability requirements of Sub-clause 6.3.

##### 2.2 Metal foil

Copper as specified in IEC Publication 249-3A: First Supplement to Publication 249-3: Metal-clad Base Materials for Printed Circuits, Part 3: Special Materials Used in Connection with Printed Circuits — Specification No. 2: Specification for Copper Foil for Use in the Manufacture of Copper-clad Base Materials.

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

#### 3. Internal marking

Each sheet should bear a manufacturer's identification mark that is:

- in red, to indicate that the material is of defined flammability;
- repeated at intervals so that no part of the sheet is further than 75 mm (3 in) from the furthest point of the nearest mark;
- printed so as to indicate the machine direction of the filling material; if letters or numbers are used, these shall be upright in the machine direction.

Examples:

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |
| A | A | A | A | A |

↑  
machine direction  
↓

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |