NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61249-2-11

Première édition
First edition
2003-11

Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion –

Partie 2-11: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en polyimide et tissu de verre de type E époxyde bromé modifié ou non modifié, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Materials for printed boards and other interconnecting structures –

Part 2-11: Reinforced base materials, clad and unclad – Polyimide, brominated epoxide modified or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

© IEC 2003 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE T

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 12
3 Matériaux et construction 12
4 Marquage interne 14
5 Propriétés électriques 14
6 Propriétés non électriques du stratifié plaqué cuivre 16
6.1 Aspect de la feuille plaquée cuivre 16
6.2 Aspect de la face non plaquée 18
6.3 Epaisseur du stratifié 18
6.4 Courbure et vrillage 20
6.5 Propriétés concernant l'adhérence de la feuille de cuivre 22
6.6 Poinçonnage et usinage 22
6.7 Stabilité dimensionnelle 24
6.8 Dimensions des feuilles 24
6.9 Panneaux découpés 24
7 Propriétés non électriques du matériau de base après retrait complet de la feuille de cuivre 26
7.1 Aspect du matériau de base diélectrique 26
7.2 Résistance aux flexions 28
7.3 Inflammabilité 28
7.4 Absorption d'eau 30
7.5 Blanchiment au croisement des fibres 32
7.6 Température de transition vitreuse et degré de polymérisation 32
8 Assurance de la qualité 32
8.1 Système de qualité 32
8.2 Responsabilité pour le contrôle 32
8.3 Contrôle de qualification 32
8.4 Contrôle de conformité de la qualité 34
8.5 Certificat de conformité 34
8.6 Fiche technique pour la sécurité 34
9 Emballage et marquage 34
10 Informations relatives aux commandes 36

Annexe A (informative) Informations d'ingénierie 38
Annexe B (informative) Constructions courantes de stratifiés 42
Annexe C (informative) Lignes directrices pour le contrôle de qualification et de conformité 46

Bibliographie 48

Tableau 1 – Propriétés électriques 14
Tableau 2 – Epaisseur nominale et tolérance des stratifiés plaqués métal 20
Tableau 3 – Courbure et vrillage 20

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 13
2 Normative references 13
3 Materials and construction 13
4 Internal marking 15
5 Electrical properties 15
6 Non-electrical properties of the copper-clad laminate 17
6.1 Appearance of the copper-clad sheet 17
6.2 Appearance of the unclad face 19
6.3 Laminate thickness 19
6.4 Bow and twist 21
6.5 Properties related to the copper foil bond 23
6.6 Punching and machining 23
6.7 Dimensional stability 25
6.8 Sheet sizes 25
6.9 Cut panels 25
7 Non-electrical properties of the base material after complete removal of the copper foil 27
7.1 Appearance of the dielectric base material 27
7.2 Flexural strength 29
7.3 Flammability 29
7.4 Water absorption 31
7.5 Measling 33
7.6 Glass transition temperature and cure factor 33
8 Quality assurance 33
8.1 Quality system 33
8.2 Responsibility for inspection 33
8.3 Qualification inspection 33
8.4 Quality conformance inspection 35
8.5 Certificate of conformance 35
8.6 Safety data sheet 35
9 Packaging and marking 35
10 Ordering information 37

Annex A (informative) Engineering information 39
Annex B (informative) Common laminate constructions 43
Annex C (informative) Guideline for qualification and conformance inspection 47

Bibliography 49

Table 1 – Electrical properties 15
Table 2 – Nominal thickness and tolerance of metal-clad laminate 21
Table 3 – Bow and twist 21

Tableau 4 – Forces d'arrachement et d'adhérence 22
Tableau 5 – Stabilité dimensionnelle 24
Tableau 6 – Tolérances de dimensions pour panneaux découpés 26
Tableau 7 – Rectangularité des panneaux découpés 26
Tableau 8 – Résistance aux flexions 28
Tableau 9 – Inflammabilité 30
Tableau 10 – Absorption d'eau 30
Tableau 11 – Blanchiment au croisement des fibres 32
Tableau 12 – Température de transition vitreuse et degré de polymérisation 32
Tableau C.1 – Lignes directrices pour le contrôle de qualification et de conformité 46

Table 4 – Pull-off and peel strength 23
Table 5 – Dimensional stability 25
Table 6 – Size tolerance for cut panels 27
Table 7 – Rectangularity of cut panels 27
Table 8 – Flexural strength 29
Table 9 – Flammability 31
Table 10 – Water absorption 31
Table 11 – Measling 33
Table 12 – Glass transition temperature and cure factor 33
Table C.1 – Guideline for qualification and conformance inspection 47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-11: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en polyimide et tissu de verre de type E époxyde bromé modifié ou non modifié, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61249-2-11 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/412/FDIS	91/428/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 2-11: Reinforced base materials, clad and unclad – Polyimide, brominated epoxide modified or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61249-2-11 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

FDIS	Report on voting
91/412/FDIS	91/428/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

La CEI 61249-2 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués:*

Partie 2-1: Feuille de papier cellulose phénolique, de qualité économique

Partie 2-2: Feuilles stratifiées renforcées en feuille de papier cellulose phénolique, de qualité électrique élevée, plaquées cuivre

Partie 2-4: Feuille stratifiée en fibre de verre non tissées/tissées polyester, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre

Partie 2-5: Feuilles stratifiées avec couches centrales renforcées en papier cellulose époxyde bromé et couches superficielles renforcées en tissu de verre de type E époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Partie 2-6: Feuilles stratifiées renforcées en verre de type E époxyde bromé tissé/non tissé, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Partie 2-7: Feuille stratifiée tissée de verre E avec de la résine époxyde, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre

Partie 2-8: Feuilles stratifiées renforcées en tissu de fibres de verre époxyde bromé modifié, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Partie 2-9: Feuilles stratifiées renforcées en tissu de verre de type E époxyde, modifié ou non, en bismaléimide/triazine, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Partie 2-10: Feuilles stratifiées renforcées en tissu de verre de type E ester de cyanate, époxyde bromé, modifié ou non, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Partie 2-11: Feuilles stratifiées renforcées en polyimide et tissu de verre de type E époxyde bromé modifié ou non modifié, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Partie 2-12: Stratifié à base d'aramide non tissé collé avec de la résine époxyde, recouvert de cuivre, d'inflammabilité définie

Partie 2-13: Stratifié à base d'aramide non tissé collé avec de la résine cyanate ester, recouvert de cuivre, d'inflammabilité définie

Partie 2-18: Feuille stratifiée renforcées en fibres de verre non tissées polyester d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquée cuivre

Partie 2-19: Feuilles multicouches de fibre de verre linéaire cohérente avec résine époxyde pour hautes températures, d'inflammabilité définie (essai d'inflammabilité verticale), plaquées cuivre

Partie 2-21: Feuilles stratifiées renforcées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

Part 2-22: Modified non-halogenated epoxide woven E-glass laminated sheets of defined flammablity (vertical burning test), copper-clad[1]

Part 2-23: Non-brominated phenolic, cellulose paper laminated sheets of defined flammability, economic grade, copper clad[1]

Part 2-26: Non-brominated epoxide, non-woven/woven glass fabric sheet of defined flammability, copper-clad[1]

---

1 A l'étude. Actuellement, les titres n'ont pas été traduits en français.

IEC 61249-2 consists of the following parts, under the general title *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2: Reinforced base materials, clad and unclad:*

Part 2-1: Phenolic cellulose paper laminate, economic grade

Part 2-2: Phenolic cellulose paper reinforced laminated sheets, high electrical grade, copper-clad

Part 2-4: Polyester non-woven/woven fibreglass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-5: Brominated epoxide cellulose paper reinforced core/woven E-glass reinforced surfaces-laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-6: Brominated epoxide non-woven/woven, E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-7: Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-8: Modified brominated epoxide woven fibreglass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper clad

Part 2-9: Bismaleimide/triazine, modified epoxide or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-10: Cyanate ester, brominated epoxide, modified or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-11: Polyimide, brominated epoxide modified or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-12: Epoxide non-woven aramid laminate of defined flammability, copper-clad

Part 2-13: Cyanate ester non-woven aramid laminate of defined flammability, copper-clad

Part 2-18: Polyester non-woven fibreglass reinforced laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-19: Epoxide cross-plied linear fibreglass-reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-21: Non-halogenated epoxide woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

Part 2-22: Modified non-halogenated epoxide woven E-glass laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad[1]

Part 2-23: Non-brominated phenolic, cellulose paper laminated sheets of defined flammability, economic grade, copper clad[1]

Part 2-26: Non-brominated epoxide, non-woven/woven glass fabric sheet of defined flammability, copper-clad[1]

---

[1] Under consideration.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-11: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en polyimide et tissu de verre de type E époxyde bromé modifié ou non modifié, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), plaquées cuivre

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61249 indique les exigences concernant les propriétés des feuilles stratifiées en polyimide et tissu de verre de type E époxyde bromé modifié ou non modifié ayant une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 3,2 mm, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale). Les caractéristiques d'inflammabilité sont obtenues en utilisant des ignifuges bromés contenus dans la structure polymère époxyde, le cas échéant. La température de transition vitreuse est définie à 190 °C minimum.

Certaines exigences de propriétés peuvent comprendre plusieurs classes de performance. Il faut spécifier la classe désirée sur l'ordre d'achat, faute de quoi, c'est la classe par défaut du matériau qui sera fournie.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 61189-2:1997, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles – Partie 2: Méthodes d'essai des matériaux pour structures d'interconnexion*

CEI 61249-5-1:1995, *Matériaux pour structures d'interconnexion – Partie 5: Collection de spécifications intermédiaires pour feuilles et films conducteurs avec ou sans revêtement – Section 1: Feuilles de cuivre (pour la fabrication des matériaux de base plaqués cuivre)*

ISO 9000:2000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 11014-1:1994, *Fiches de données de sécurité pour les produits chimiques – Partie 1: Contenu et plan type*

ISO 14001:1996, *Systèmes de management environnemental – Spécification et lignes directrices pour son utilisation*

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 2-11: Reinforced base materials, clad and unclad – Polyimide, brominated epoxide modified or unmodified, woven E-glass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

1 Scope

This part of IEC 61249 gives requirements for properties of polyimide, brominated epoxide modified or unmodified, woven E-glass laminated sheets, in thickness of 0,05 mm up to 3,2 mm, of defined flammability (vertical burning test), copper-clad. The flammability rating is achieved through the use of brominated fire retardants contained as an integral part of the epoxide polymeric structure if present. The glass transition temperature is defined to be 190 °C minimum.

Some property requirements may have several classes of performance. The class desired needs to be specified on the purchase order otherwise the default class of material may be supplied.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61189-2:1997, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 2: Test method for interconnection structures*

IEC 61249-5-1:1995, *Materials for interconnection structures – Part 5: Sectional specification set for conductive foils and films with or without coatings – Section 1: Copper foil (for the manufacture of copper-clad base materials)*

ISO 9000:2000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

ISO 11014-1:1994, *Safety data sheet for chemical products – Part 1: Content and order of sections*

ISO 14001:1996, *Environmental management systems – Specification with guidance for use*