NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61249-2-9

Première édition
First edition
2003-02

Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion –

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

Materials for printed boards and other interconnecting structures –

Part 2-9: Reinforced base materials clad and unclad – Bismaleimide/triazine modified epoxide 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 S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

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

Annexe A (informative) Informations d'ingénierie 34
Annexe B (informative) Constructions courantes de stratifiés 38
Annexe C (informative) Guide pour le contrôle de qualification et de conformité 42

Bibliographie 44

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Materials and construction 11
3.1 Resin system 11
3.2 Reinforcement 13
3.3 Metal foil 13
4 Internal marking 13
5 Electrical properties 13
6 Non-electrical properties of the copper-clad laminate 13
6.1 Appearance of the copper-clad sheet 13
6.2 Appearance of the unclad face 17
6.3 Laminate thickness 17
6.4 Bow and twist 19
6.5 Properties related to the copper foil bond 19
6.6 Punching and machining 21
6.7 Dimensional stability 21
6.8 Sheet sizes 23
6.9 Cut panels 23
7 Non-electrical properties of the base material after complete removal of the copper foil 25
7.1 Appearance of the dielectric base material 25
7.2 Flexural strength 27
7.3 Flammability 27
7.4 Water absorption 29
7.5 Measling 29
7.6 Glass transition temperature and cure factor 29
8 Quality assurance 31
8.1 Quality system 31
8.2 Responsibility for inspection 31
8.3 Qualification inspection 31
8.4 Quality conformance inspection 31
8.5 Certificate of conformance 31
8.6 Safety data sheet 31
9 Packaging and marking 33
10 Ordering information 33

Annex A (informative) Engineering information 35
Annex B (informative) Common laminate constructions 39
Annex C (informative) Guideline for qualification and conformance inspection 43

Bibliography 45

Tableau 1 – Propriétés électriques....12
Tableau 2 – Epaisseur nominale et tolérance des stratifiés plaqués métal....16
Tableau 3 – Courbure et vrillage....18
Tableau 4 – Forces d'arrachement et d'adhérence....20
Tableau 5 – Stabilité dimensionnelle....22
Tableau 6 – Tolérances de dimensions pour panneaux découpés....24
Tableau 7 – Rectangularité des panneaux découpés....24
Tableau 8 – Résistance aux flexions....26
Tableau 9 – Inflammabilité....26
Tableau 10 – Absorption d'eau....28
Tableau 11 – Blanchiment au croisement des fibres....28
Tableau 12 – Température de transition vitreuse et de degré de polymérisation....28

Table 1 – Electrical properties 13
Table 2 – Nominal thickness and tolerance of metal-clad laminate 17
Table 3 – Bow and twist.....19
Table 4 – Pull-off and peel strength 21
Table 5 – Dimensional stability 23
Table 6 – Size tolerance for cut panels 25
Table 7 – Rectangularity of cut panels 25
Table 8 – Flexural strength 27
Table 9 – Flammability 27
Table 10 – Water absorption.....29
Table 11 – Measling 29
Table 12 – Glass transition temperature and cure factor 29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

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

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61249-2-9 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
91/360/FDIS	91/373/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.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

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

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61249-2-9 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
91/360/FDIS	91/373/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.

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

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 sheet of defined flammability, economici grade, copper clad[1]

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

---

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

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 laminate 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 flammablity (vertical burning test), copper-clad[1]

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

---

1 Under consideration.

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61249 indique les prescriptions concernant les propriétés des feuilles stratifiées renforcées en bismaléimide/triazine et tissu de verre de type E époxyde, 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. La température de transition vitreuse est définie à 160 °C minimum.

Certaines prescriptions de propriétés peuvent comprendre plusieurs classes de performance. Il est nécessaire despécifier la classe désirée sur l'ordre d'achat sans 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 structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 2: Méthodes d'essai des matériaux pour structures d'interconnexion*

CEI 61249-5-1:1995, *Matériaux pour les structures d'interconnexion – Partie 5: Collection de spécifications intermédiaires pour feuilles et films conducteurs avec ou sans revêtement – Section 1: Feuille 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 2-9: Reinforced base materials, clad and unclad – Bismaleimide/triazine modified epoxide 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 bismaleimide/triazine modified epoxide, or unmodified, woven E-glass reinforced laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad in thicknesses of 0,05 mm to 3,2 mm. The flammability rating is achieved through the use of brominated fire retardants contained as an integral part of the epoxide polymeric structure. The glass transition temperature is defined to be 160 °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 and without coatings – Section 1: Copper foils (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*