IEC 61249-2-40

Edition 1.0 2012-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-40: Reinforced base materials, clad and unclad – High performance, non-halogenated epoxide woven E-glass laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly

Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-40: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné à haute performance, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), pour les assemblages sans plomb

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX T

ICS 31.180

ISBN 978-2-83220-493-1

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Materials and construction 6
3.1 General 6
3.2 Resin system 6
3.3 Metal foil 7
3.4 Reinforcement 7
4 Internal marking 7
5 Electrical properties 7
6 Non-electrical properties of the copper-clad laminate 8
6.1 Appearance of the copper-clad sheet 8
6.1.1 General 8
6.1.2 Indentations (pits and dents) 8
6.1.3 Wrinkles 8
6.1.4 Scratches 8
6.1.5 Raised areas 9
6.1.6 Surface waviness 9
6.2 Appearance of the unclad face 9
6.3 Laminate thickness 9
6.4 Bow and twist 10
6.5 Properties related to the copper foil bond 10
6.6 Punching and machining 11
6.7 Dimensional stability 11
6.8 Sheet sizes 12
6.8.1 Typical sheet sizes 12
6.8.2 Tolerances for sheet sizes 12
6.9 Cut panels 12
6.9.1 Cut panel sizes 12
6.9.2 Size tolerances for cut panels 12
6.9.3 Rectangularity of cut panels 12
7 Non-electrical properties of the base material after complete removal of the copper foil 13
7.1 Appearance of the dielectric base material 13
7.2 Flexural strength 13
7.3 Flammability 13
7.4 Water absorption 14
7.5 Measling 14
7.6 Glass transition temperature and cure factor 15
7.7 Decomposition temperature 15
7.8 Time to delamination 15
7.9 Z-axis expansion 15
8 Quality assurance 16
8.1 Quality system 16
8.2 Responsibility for inspection 16
8.3 Qualification inspection 16

8.4 Quality conformance inspection 16
8.5 Certificate of conformance 16
8.6 Safety data sheet 17
9 Packaging and marking 17
10 Ordering information 17
Annex A (informative) Engineering information 18
Annex B (informative) Common laminate constructions 20
Annex C (informative) Guideline for qualification and conformance inspection 22
Bibliography 23

Table 1 – Electrical properties 7
Table 2 – Indentations 8
Table 3 – Nominal thickness and tolerance of metal-clad laminate 9
Table 4 – Bow and twist requirements 10
Table 5 – Pull-off and peel strength requirements 10
Table 6 – Dimensional stability 11
Table 7 – Size tolerances for cut panels 12
Table 8 – Rectangularity of cut panels 12
Table 9 – Flexural strength requirements 13
Table 10 – Flammability requirements 14
Table 11 – Water absorption requirements 14
Table 12 – Measling requirements 15
Table 13 – Glass transition temperature and cure factor requirements 15
Table 14 – Decomposition temperature requirements 15
Table 15 – Time to delamination requirements 15
Table 16 – Z-axis expansion requirements 16
Table B.1 – Thickness 20
Table C.1 – Qualification and conformance testing 22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 2-40: Reinforced base materials, clad and unclad – High performance, non-halogenated epoxide woven E-glass laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 61249-2-40 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
91/1053/FDIS	91/1066/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.

A list of all parts of the IEC 61249 series, under the general title *Materials for printed boards and other interconnecting structures*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 2-40: Reinforced base materials, clad and unclad – High performance, non-halogenated epoxide woven E-glass laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly

1 Scope

This part of IEC 61249 specifies requirements for properties of modified non-halogenated epoxide woven E-glass laminated sheet of a thickness of 0,05 mm up to 3,2 mm, of defined flammability (vertical burning test), copper-clad. The glass transition temperature is defined to be 170 °C minimum.

Its flame resistance is defined in terms of the flammability requirements of 7.3.

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

2 Normative references

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

IEC 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials and other 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 foils (for the manufacture of copper-clad base materials)*

IEC/PAS 61249-6-3:2011, *Specification for finished fabric woven from E-glass for printed boards*

ISO 11014:2009, *Safety data sheet for chemical products – Content and order of sections*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 26
1 Domaine d'application 28
2 Références normatives 28
3 Matériaux et construction 28
3.1 Généralités 28
3.2 Résine isolante 29
3.3 Feuille de métal 29
3.4 Renforcement 29
4 Marquage interne 29
5 Propriétés électriques 29
6 Propriétés non électriques du stratifié plaqué cuivre 30
6.1 Aspect de la feuille plaquée cuivre 30
6.1.1 Généralités 30
6.1.2 Empreintes (piqûres et marques de coup) 30
6.1.3 Rides 30
6.1.4 Eraflures 31
6.1.5 Zones bosselées 31
6.1.6 Ondulation superficielle 31
6.2 Aspect de la face non plaquée 31
6.3 Epaisseur du stratifié 31
6.4 Courbure et vrillage 32
6.5 Propriétés concernant l'adhérence de la feuille de cuivre 33
6.6 Poinçonnage et usinage 33
6.7 Stabilité dimensionnelle 33
6.8 Dimensions des feuilles 34
6.8.1 Dimensions types de feuilles 34
6.8.2 Tolérances pour les dimensions de feuilles 34
6.9 Panneaux découpés 34
6.9.1 Tailles des panneaux découpés 34
6.9.2 Tolérances de tailles pour les panneaux découpés 34
6.9.3 Rectangularité des panneaux découpés 35
7 Propriétés non électriques du matériau de base après retrait total de la feuille de cuivre 35
7.1 Aspect du matériau de base du diélectrique 35
7.2 Résistance aux flexions 35
7.3 Inflammabilité 36
7.4 Absorption d'eau 36
7.5 Blanchiment au croisement des fibres 37
7.6 Température de transition vitreuse et facteur de traitement 37
7.7 Température de décomposition 37
7.8 Temps pour décollement interlaminaire 38
7.9 Extension de l'axe Z 38
8 Assurance de la qualité 38
8.1 Système qualité 38
8.2 Responsabilité pour le contrôle 38
8.3 Contrôle de qualification 38

8.4 Contrôle de conformité de la qualité 39
8.5 Certificat de conformité 39
8.6 Fiche technique pour la sécurité 39
9 Emballage et marquage 39
10 Informations relatives aux commandes 40
Annexe A (informative) Informations techniques 41
Annexe B (informative) Constructions courantes de stratifiés 43
Annexe C (informative) Lignes directrices pour le contrôle de qualification et de conformité 45
Bibliographie 46

Tableau 1 – Propriétés électriques 29
Tableau 2 – Empreintes 30
Tableau 3 – Epaisseur nominale et tolérance des stratifiés plaqués métal 32
Tableau 4 – Exigences relatives à la courbure et au vrillage 32
Tableau 5 – Exigences de forces d'arrachement et d'adhérence 33
Tableau 6 – Stabilité dimensionnelle 34
Tableau 7 – Tolérances de tailles pour les panneaux découpés 34
Tableau 8 – Rectangularité des panneaux découpés 35
Tableau 9 – Exigences relatives à la résistance aux flexions 36
Tableau 10 – Exigences d'inflammabilité 36
Tableau 11 – Exigences relatives à l'absorption d'eau 37
Tableau 12 – Exigences relatives au blanchiment au croisement des fibres 37
Tableau 13 – Exigences relatives à la température de transition vitreuse et au facteur de traitement 37
Tableau 14 – Exigences relatives à la température de décomposition 38
Tableau 15 – Exigences relatives au temps pour décollement interlaminaire 38
Tableau 16 – Exigences relatives à l'extension de l'axe Z 38
Tableau B.1 – Epaisseur 43
Tableau C.1 – Essais de qualification et de conformité 45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-40: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné à haute performance, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), pour les assemblages sans plomb

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61249-2-40 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
91/1053/FDIS	91/1066/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61249, présentées sous le titre général *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-40: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné à haute performance, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), pour les assemblages sans plomb

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61249 fournit des exigences concernant les propriétés des feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné modifié, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), et ayant une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 3,2 mm. La température de transition vitreuse est définie comme étant de 170 °C au minimum.

Sa résistance à la flamme est définie par rapport aux exigences d'inflammabilité de 7.3.

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

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials and other interconnection structures* (disponible en anglais seulement)

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: Feuilles de cuivre (pour la fabrication de matériaux de base plaqués cuivre)*

CEI/PAS 61249-6-3:2011, *Specification for finished fabric woven from E-glass for printed boards* (disponible en anglais seulement)

ISO 11014:2009, *Safety data sheet for chemical products – Content and order of sections* (disponible en anglais seulement)