IEC 61249-2-43

Edition 1.0 2016-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-43: Reinforced base materials clad and unclad – Non-halogenated epoxide cellulose paper/woven E-glass reinforced laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly

Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-43: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en verre de type E tissé/papier cellulose époxyde non halogéné, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) pour les assemblages sans plomb

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-3393-1

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 7
6.1 Appearance of the copper-clad sheet 7
6.1.1 General 7
6.1.2 Indentations (pits and dents) 8
6.1.3 Wrinkles 8
6.1.4 Scratches 8
6.1.5 Raised areas 8
6.1.6 Surface waviness 9
6.2 Appearance of the unclad face 9
6.3 Laminate thickness 9
6.4 Bow and twist 9
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 11
6.8.1 Typical sheet sizes 11
6.8.2 Tolerances for sheet sizes 11
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 12
7.1 Appearance of the dielectric base material 12
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 14
7.7 Decomposition temperature 14
7.8 Time to delamination (TMA) 15
8 Quality assurance 15
8.1 Quality system 15
8.2 Responsibility for inspection 15
8.3 Qualification inspection 15
8.4 Quality conformance inspection 15

8.5 Certificate of conformance 15
8.6 Safety data sheet 16
9 Packaging and marking 16
10 Ordering information 16
Annex A (informative) Engineering information 17
A.1 General 17
A.2 Chemical properties 17
A.3 Electrical properties 17
A.4 Flammability properties 17
A.5 Mechanical properties 17
A.6 Physical properties 17
A.7 Thermal properties 17
Annex B (informative) Common laminate constructions 19
Annex C (informative) Guideline for qualification and conformance inspection 20
Bibliography 21

Table 1 – Electrical properties 7
Table 2 – Size and 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 13
Table 11 – Water absorption requirements 14
Table 12 – Measling requirements 14
Table 13 – Glass transition temperature and cure factor requirements 14
Table 14 – Decomposition temperature requirements 14
Table 15 – Time to delamination requirements 15
Table C.1 – Qualification and conformance inspection 20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 2-43: Reinforced base materials clad and unclad – Non-halogenated epoxide cellulose paper/woven E-glass reinforced 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 61249-2-43 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
91/1350/FDIS	91/1363/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 2-43: Reinforced base materials clad and unclad – Non-halogenated epoxide cellulose paper/woven E-glass reinforced laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly

1 Scope

This part of IEC 61249 gives requirements for properties of non-halogenated epoxide cellulose paper reinforced core/woven E-glass reinforced surface laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly in thicknesses of 0,60 mm up to 1,70 mm. The flammability rating is achieved through the use of non-halogenated fire retardants reacted as part of the epoxide polymeric structure. The glass transition temperature is defined to be 100 °C minimum.

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 for interconnection structures*

IEC 61249-5-1, *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)*

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 24
1 Domaine d'application 26
2 Références normatives 26
3 Matériaux et construction 26
3.1 Généralités 26
3.2 Résine isolante 27
3.3 Feuille métallique 27
3.4 Renforcement 27
4 Marquage interne 27
5 Propriétés électriques 27
6 Propriétés non électriques du stratifié plaqué cuivre 28
6.1 Aspect de la feuille plaquée cuivre 28
6.1.1 Généralités 28
6.1.2 Empreintes (piqûres et marques de coups) 28
6.1.3 Rides 28
6.1.4 Eraflures 28
6.1.5 Zones bosselées 29
6.1.6 Ondulation superficielle 29
6.2 Aspect de la face non plaquée 29
6.3 Epaisseur du stratifié 29
6.4 Courbure et vrillage 30
6.5 Propriétés relatives à l'adhérence de la feuille de cuivre 30
6.6 Poinçonnage et usinage 31
6.7 Stabilité dimensionnelle 31
6.8 Dimensions des feuilles 32
6.8.1 Dimensions types des feuilles 32
6.8.2 Tolérances de dimensions des feuilles 32
6.9 Panneaux découpés 32
6.9.1 Tailles des panneaux découpés 32
6.9.2 Tolérances de tailles pour panneaux découpés 32
6.9.3 Rectangularité des panneaux découpés 32
7 Propriétés non électriques du matériau de base après retrait total de la feuille de cuivre 33
7.1 Aspect du matériau de base du diélectrique 33
7.2 Résistance aux flexions 33
7.3 Inflammabilité 34
7.4 Absorption d'eau 34
7.5 Blanchiment au croisement des fibres 35
7.6 Température de transition vitreuse et degré de polymérisation 35
7.7 Température de décomposition 35
7.8 Durée avant décollement interlaminaire (TMA) 35
8 Assurance de la qualité 36
8.1 Système de qualité 36
8.2 Responsabilité pour l'inspection 36
8.3 Inspection de qualification 36
8.4 Inspection de conformité de la qualité 36

8.5 Certificat de conformité 36
8.6 Fiche technique pour la sécurité 37
9 Emballage et marquage 37
10 Informations relatives aux commandes 37
Annexe A (informative) Informations techniques 38
A.1 Généralités 38
A.2 Propriétés chimiques 38
A.3 Propriétés électriques 38
A.4 Propriétés d'inflammabilité 38
A.5 Propriétés mécaniques 38
A.6 Propriétés physiques 38
A.7 Propriétés thermiques 39
Annexe B (informative) Constructions de stratifiés courantes 40
Annexe C (informative) Lignes directrices pour l'inspection de qualification et de conformité 41
Bibliographie 42

Tableau 1 – Propriétés électriques 27
Tableau 2 – Taille des empreintes 28
Tableau 3 – Epaisseur nominale et tolérance des stratifiés plaqués métal 29
Tableau 4 – Exigences relatives à la courbure et au vrillage 30
Tableau 5 – Exigences relatives aux forces d'arrachement et d'adhérence 30
Tableau 6 – Stabilité dimensionnelle 31
Tableau 7 – Tolérances de tailles pour les panneaux découpés 32
Tableau 8 – Rectangularité des panneaux découpés 33
Tableau 9 – Exigences relatives à la résistance aux flexions 34
Tableau 10 – Exigences relatives à l'inflammabilité 34
Tableau 11 – Exigences relatives à l'absorption d'eau 34
Tableau 12 – Exigences relatives au blanchiment au croisement des fibres 35
Tableau 13 – Exigences relatives à la température de transition vitreuse et au degré de polymérisation 35
Tableau 14 – Exigences relatives à la température de décomposition 35
Tableau 15 – Exigences relatives à la durée avant décollement interlaminaire 36
Tableau C.1 – Inspection de qualification et de conformité 41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-43: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en verre de type E tissé/papier cellulose époxyde non halogéné, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) pour les assemblages sans plomb

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 61249-2-43 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/1350/FDIS	91/1363/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/IEC, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de l'IEC à l'adresse suivante: "http://webstore.iec.ch", dans les données liées à la publication spécifique. 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 2-43: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées renforcées en verre de type E tissé/papier cellulose époxyde non halogéné, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) pour les assemblages sans plomb

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61249 fournit des exigences relatives aux propriétés des feuilles stratifiées de surface renforcées en verre de type E tissé et à cœur renforcé en papier cellulose époxyde non halogéné, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) pour les assemblages sans plomb et ayant une épaisseur comprise entre 0,60 mm et 1,70 mm. Les caractéristiques assignées d'inflammabilité sont obtenues en faisant réagir des ignifuges non halogénés qui font partie de la structure polymère époxyde. La température de transition vitreuse a été définie comme étant 100 °C au minimum.

Certaines exigences relatives aux propriétés peuvent comprendre plusieurs classes de performances. Il convient de spécifier la classe souhaitée sur le bon de commande, faute de quoi la classe par défaut du matériau 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).

IEC 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures* (disponible en anglais seulement)

IEC 61249-5-1, *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)*

IEC PAS 61249-6-3, *Specification for finished fabric woven from "E" glass for printed boards* (disponible en anglais seulement)

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