IEC 61249-4-15

Edition 1.0 2009-05

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

## Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 4-15: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Multifunctional epoxide woven E-glass prepreg of defined flammability (vertical burning test) for lead-free assembly

## Matériaux pour cartes imprimées et autres structures d'interconnexion – Partie 4-15: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné multifonctionnel de type E d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) destiné aux assemblages sans plomb

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 31.180

ISBN 978-2-88910-467-3

® 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 Reinforcement ..... 6
3.2 Resin system ..... 7
4 Properties ..... 7
4.1 Properties related to the appearance of the prepreg ..... 7
4.1.1 Dewetted areas (fish eyes) ..... 7
4.1.2 Broken filaments ..... 7
4.1.3 Distortion ..... 7
4.1.4 Creases ..... 7
4.1.5 Edge conditions ..... 7
4.2 Properties related to B-stage prepreg ..... 7
4.2.1 Resin content ..... 8
4.2.2 Treated weight ..... 8
4.2.3 Resin flow ..... 8
4.2.4 Scaled flow thickness ..... 8
4.2.5 Melting viscosity ..... 8
4.2.6 Gel time ..... 9
4.2.7 Volatile content ..... 9
4.3 Properties related to prepreg after curing ..... 9
4.3.1 Electric strength ..... 9
4.3.2 Flammability ..... 9
4.3.3 Relative permittivity and dissipation factor ..... 10
4.3.4 Cured thickness ..... 10
4.3.5 Glass transition temperature (Tg) ..... 10
4.3.6 Decomposition temperature (Td) ..... 10
4.3.7 Thermal resistance ..... 10
4.3.8 Z-axis expansion ..... 10
5 Delivery form ..... 11
5.1 Rolls ..... 11
5.2 Sheets ..... 11
5.3 Cut panels ..... 11
6 Quality assurance ..... 11
6.1 Quality system ..... 11
6.2 Responsibility for inspection ..... 11
6.3 Qualification inspection ..... 11
6.4 Quality conformance inspection ..... 12
6.5 Certificate of conformance ..... 12
6.6 Safety data sheet ..... 12
7 Packaging and marking ..... 12
8 Shelf life ..... 12
9 Ordering information ..... 13
Bibliography ..... 14

Table 1 – Flammability, vertical burning test ..... 9
Table 2 – Decomposition temperature requirements ..... 10
Table 3 – Thermal resistance requirements ..... 10
Table 4 – Z-axis expansion requirements ..... 11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

# Part 4-15: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Multifunctional epoxide woven E-glass prepreg of defined flammability (vertical burning test) 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 61249-4-15 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 |
|---|---|
| 91/851/FDIS | 91/863/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 bilingual version, published in 2010-01, corresponds to the English version.

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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 maintenance result 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 4-15: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Multifunctional epoxide woven E-glass prepreg of defined flammability (vertical burning test) for lead-free assembly

## 1 Scope

This part of IEC 61249 gives requirements for properties of prepreg that are mainly intended to be used as bonding sheets in connection with laminates according IEC 61249-2-35 when manufacturing multilayer boards according to IEC 62326-4. Multilayer boards comprised of these materials are suitable for lead-free assembly processes. This material may also be used to bond other types of laminates.

Prepreg, according to this standard, is of defined flammability (vertical burning test). The flammability rating on fully cured prepreg is achieved through the use of brominated fire retardants contained as an integral part of the polymeric structure. After curing of the prepreg according to the supplier's instructions, the glass transition temperature is defined to be 150 °C and 200 °C.

## 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 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*

IEC 61249-2-35, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-35: Reinforced base materials, clad and unclad – Modified epoxide woven E-glass laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly*

IEC 62326-4, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*

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

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 18
1 Domaine d'application ..... 20
2 Références normatives ..... 20
3 Matériaux et construction ..... 20
3.1 Renfort ..... 21
3.2 Système de résine ..... 21
4 Propriétés ..... 21
4.1 Propriétés d'aspect du préimprégné ..... 21
4.1.1 Surfaces déshumidifiées (yeux de poisson) ..... 21
4.1.2 Filaments rompus ..... 21
4.1.3 Déformation ..... 21
4.1.4 Plis ..... 21
4.1.5 État des bords ..... 22
4.2 Propriétés du préimprégné à l'état B ..... 22
4.2.1 Teneur en résine ..... 22
4.2.2 Poids traité ..... 22
4.2.3 Écoulement de résine ..... 23
4.2.4 Épaisseur d'écoulement graduel ..... 23
4.2.5 Viscosité à l'état fondu ..... 23
4.2.6 Temps de gélification ..... 23
4.2.7 Teneur en matières volatiles ..... 23
4.3 Propriétés du préimprégné après traitement ..... 23
4.3.1 Rigidité diélectrique ..... 23
4.3.2 Inflammabilité ..... 23
4.3.3 Permittivité relative et facteur de dissipation ..... 24
4.3.4 Épaisseur traitée ..... 24
4.3.5 Température de transition vitreuse (Tg) ..... 24
4.3.6 Température de décomposition (Td) ..... 24
4.3.7 Résistance thermique ..... 24
4.3.8 Dilatation selon l'axe Z ..... 25
5 Forme de livraison ..... 25
5.1 Rouleaux ..... 25
5.2 Feuilles ..... 25
5.3 Panneaux à découper ..... 25
6 Assurance qualité ..... 25
6.1 Système qualité ..... 25
6.2 Responsabilité de la vérification ..... 26
6.3 Vérification de qualification ..... 26
6.4 Vérification de conformité à la qualité ..... 26
6.5 Certificat de conformité ..... 26
6.6 Feuille de caractéristiques de sécurité ..... 26
7 Conditionnement et marquage ..... 26
8 Durée de conservation ..... 27
9 Information pour la commande ..... 27
Bibliographie ..... 28

Tableau 1 – Inflammabilité, essai de combustion verticale ..... 24
Tableau 2 – Exigences relatives à la température de décomposition ..... 24
Tableau 3 – Exigences relatives à la résistance thermique ..... 25
Tableau 4 – Exigences relatives à la dilatation selon l'axe Z ..... 25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# MATÉRIAUX POUR CARTES IMPRIMÉES ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

## Partie 4-15: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné multifonctionnel de type E d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) destiné aux 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 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 61249-4-15 a été établie par le comité d'étude 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente version bilingue, publiée en 2010-01, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/851/FDIS et 91/863/RVD.

Le rapport de vote 91/863/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente Norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

On peut trouver sur le site web de la CEI une liste de toutes les parties de la série CEI 61249, sous le titre général: *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion*.

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

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

# MATÉRIAUX POUR CARTES IMPRIMÉES ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

## Partie 4-15: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné multifonctionnel de type E d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) destiné aux assemblages sans plomb

## 1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61249 fournit des exigences concernant les propriétés des préimprégnés principalement prévus pour être utilisés en tant que feuilles de collage en relation avec des stratifiés selon la CEI 61249-2-35 durant la fabrication des cartes multicouches selon la CEI 62326-4. Les cartes multicouches constituées de ces matériaux conviennent pour des processus d'assemblage sans plomb. Ce matériau peut également être utilisé pour coller d'autres types de stratifiés.

Un préimprégné, selon la présente norme, est d'une inflammabilité définie (essai de combustion verticale). L'inflammabilité nominale d'un préimprégné entièrement traité est obtenue en utilisant des retardateurs de flamme bromés faisant partie intégrante de la structure polymère. Après traitement du préimprégné selon les instructions du fabricant, la température de transition vitreuse est définie comme étant comprise entre 150 °C et 200 °C.

## 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 61189-2:2006, *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)

CEI 61249-2-35: *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-35: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde modifié, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale) pour les assemblages sans plomb*

CEI 62326-4, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire*

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