

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Materials for printed boards and other interconnecting structures –
Part 4-16: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the
manufacture of multilayer boards) – Multifunctional non-halogenated 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 4-16: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés,
non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre
époxyde préimprégné multifonctionnel non halogéné de type E d'inflammabilité
définie (essai de combustion verticale) destiné aux assemblages sans plomb**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Materials for printed boards and other interconnecting structures –
Part 4-16: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the
manufacture of multilayer boards) – Multifunctional non-halogenated 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 4-16: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés,
non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre
époxyde préimprégné multifonctionnel non halogéné 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 978-2-88910-469-7

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	8
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	9
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 (T _g)	10
4.3.6 Decomposition temperature (T _d).....	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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61249-4-16:2009

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 4-16: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Multifunctional non-halogenated 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 61249-4-16 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
91/852/FDIS	91/864/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61249-4-16:2009

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 4-16: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Multifunctional non-halogenated 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 to IEC 61249-2-37 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 non-halogenated flame 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 61249-2-37, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-37: Reinforced base materials, clad and unclad – Modified non-halogenated 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*

3 Materials and construction

The prepreg consists of a reinforcing E-glass fabric which is impregnated modified epoxide resin and partially cured to the B-stage.

3.1 Reinforcement

Woven E-glass as specified in the future IEC 61249-6-3 (under consideration), woven E-glass fabric (for the manufacture of prepreg and copper-clad laminate).

3.2 Resin system

Majority di-functional non-halogenated epoxide and modified non-halogenated epoxide with a glass transition temperature after curing according to the manufacturer's instructions of 150 °C to 200 °C. The maximum total halogens contained in the resin plus reinforcement matrix is 1500 ppm with a maximum chlorine of 900 ppm and maximum bromine being 900 ppm.

The curing agent shall not be dicyandiamide. The flammability rating is achieved through the use of bromine reacted into the polymer. Inorganic fillers may be used. Contrast agents may be added to enhance processing such as automated optical inspection (AOI).

Its flame resistance is defined in terms of the flammability requirements of 4.3.2.

4 Properties

4.1 Properties related to the appearance of the prepreg

The prepreg shall be substantially free from defects that may have an impact on the material's fitness for use for the intended purpose.

For the following specific defects, the requirements of method 2V01 (under consideration) of IEC 61189-2 will apply as soon as this test will be available.

4.1.1 Dewetted areas (fish eyes)

Dewetted areas with a diameter >10 mm are not permissible.

Dewetted areas with a diameter ≤10 mm are permitted to an extent of a maximum 10 fish eyes in any 300 mm × 300 mm area of the prepreg.

4.1.2 Broken filaments

When judging the presence of broken filaments, not only are their size and frequency of occurrence important for assessing acceptability, but the flow characteristic of the prepreg shall also be taken into consideration. The acceptance conditions for broken filaments shall be as agreed upon between user and supplier.

4.1.3 Distortion

When the prepreg will be tested in accordance with test method 2M29 (under consideration) of IEC 61189-2, the distortion or non-perpendicular orientation of the fill or weft yarns in the glass fabric shall not exceed 10 % measured over any 300 mm test distance.

4.1.4 Creases

Creases caused by handling of the prepreg where only a negligible loss of resin has occurred are permitted.

Creases where the glass yarns are exposed due to loss of resin are not permitted.

4.1.5 Edge conditions

Cut-to-size panels shall have even edges and shall not show loss of resin at the edge due to the cutting process of more than 2 mm. Excessive occurrence of resin dust released during the cutting shall be removed before packaging for shipment.

4.2 Properties related to B-stage prepreg

A number of characteristics can describe thickness, reactivity and rheology of B-stage prepreg. The choice of characteristics to be used as qualification and quality conformance testing as well as the nominal performance levels are as agreed upon between user and supplier.

Several of the characteristics shown below are interrelated and should not be specified individually. Ordering requirements should preferably be restricted to the glass style, one characteristic marked (a) in combination with one characteristic marked (b). One or both of the optional characteristic (c) of B-stage prepreg may be included.

Glass style

Thickness parameter

- Resin content (a)
- Treated weight (a)

Reactivity/rheology parameter

- Resin flow (b)
- Scaled flow thickness (b)
- Melt viscosity (b)
- Cured thickness (b)

Optional parameter

- Volatile content (c)
- Gel time (c)

4.2.1 Resin content

When tested in accordance with test method 2C03 or 2C10 of IEC 61189-2, the nominal resin content shall be as agreed upon between user and supplier.

The tolerance around the ordered nominal value shall be ± 3 %, e.g. (45 ± 3) %.

4.2.2 Treated weight

When tested in accordance with test method 2C03 of IEC 61189-2, the nominal treated weight shall be as agreed upon between user and supplier.

The tolerance around the ordered nominal value shall be ± 3 %, e.g. $(350 \pm 10,5)$ g.

4.2.3 Resin flow

When tested in accordance with test method 2M09 of IEC 61189-2, the nominal resin flow shall be as agreed upon between user and supplier.

The tolerance around the ordered nominal value shall be ± 5 %, e.g. (25 ± 5) %.

4.2.4 Scaled flow thickness

When tested in accordance with test method 2M26 of IEC 61189-2, the nominal scaled flow and the tolerance shall be as agreed upon between user and supplier.

4.2.5 Melting viscosity

When tested in accordance with test method 2C09 of IEC 61189-2, the nominal melt viscosity shall be as agreed upon between user and supplier.

The tolerance around the ordered nominal value shall be ± 20 m Pa s, e.g. (240 ± 20) m Pa s.

4.2.6 Gel time

When tested in accordance with test method 2C02 of IEC 61189-2, the nominal gel time shall be as agreed upon between user and supplier.

The tolerance around the ordered nominal value shall be ± 20 s, e.g. (160 ± 20) s.

4.2.7 Volatile content

When tested in accordance with test method 2C04 of IEC 61189-2, the volatile content shall be 0,75 % maximum.

4.3 Properties related to prepreg after curing

4.3.1 Electric strength

A total of 2 plies of prepreg of minimum size 300 mm $\times$ 300 mm shall be bonded together and cured in accordance with the manufacturer's recommendations whereupon the thickness shall be determined using a micrometer.

When tested in accordance with test method 2E11 of IEC 61189-2, the minimum electric strength shall be 25 V/ μ m.

4.3.2 Flammability

A number of plies of minimum size 300 mm $\times$ 300 mm of the prepreg under test shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations. The number of plies shall be chosen so that a specimen thickness of approximately (0,4 to 0,5) mm is obtained as measured with a micrometer.

When tested in accordance with test method 2C06 of IEC 61189-2, the flammability shall be as shown in Table 1.

Table 1 – Flammability, vertical burning test

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirements
Flammability	2C06	Designation
		FV 0
		Flaming combustion time after each application of the flame for each test specimen
		≤ 10 s
		Total flaming combustion time for the 10 flame applications for each set of five specimens
		≤ 50 s
		Glowing combustion time after the second removal of the test flame
		≤ 30 s
		Flaming or glowing combustion up to the holding clamp
		None
		Dripping flaming particles that ignite the tissue paper
		None

4.3.3 Relative permittivity and dissipation factor

A total of 2 plies of prepreg of minimum size 300 mm × 300 mm shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations whereupon the thickness shall be determined using a micrometer.

When tested in accordance with test method 2E10 of IEC 61189-2, the relative permittivity and dissipation factor at 1 MHz shall be 5,4 and 0,035 maximum respectively.

4.3.4 Cured thickness

The nominal thickness and the tolerance of the cured prepreg shall be as agreed upon between user and supplier. The prepreg under test shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations. The test method shall be as agreed upon between user and supplier.

4.3.5 Glass transition temperature (T_g)

The glass transition temperature of the cured prepreg shall be (150 – 200) °C as determined by test method 2M10 or 2M11 of IEC 61189-2. The prepreg under test shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations.

4.3.6 Decomposition temperature (T_d)

The requirement for decomposition temperature is found in Table 2. The prepreg under test shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations.

Table 2 – Decomposition temperature requirements

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirements
Decomposition temperature	2MXX	≥325 °C

4.3.7 Thermal resistance

The requirements for thermal resistance are found in Table 3. The prepreg under test shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations. The specimen shall not have copper foil on any layer.

Table 3 – Thermal resistance requirements

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirements
T260	2MXX	≥30 min
T288		≥5 min
T300		TBD

4.3.8 Z-axis expansion

The requirements for Z-axis expansion are found in Table 4. The prepreg under test shall be bonded together and fully cured in accordance with the manufacturer's recommendations.

Table 4 – Z-axis expansion requirements

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirements
Z-axis alpha 1	2MXX	≤ 60 ppm / °C
Z-axis alpha 2		≤ 300 ppm / °C
Z-axis % 50 °C to 260 °C		3,5 % maximum

5 Delivery form

Prepreg may be ordered and delivered as rolls, sheets or cut panels.

5.1 Rolls

Roll sizes shall be as agreed upon between user and supplier. For rolls ≥ 50 m in length, cut-outs from quality conformance inspection are allowed. The size of the roll delivered by the supplier shall not deviate by more than +20/-0 mm in the width and ± 5 m in length from the ordered size. Extra linear meters shall be added to compensate for any cut-outs for quality conformance testing.

5.2 Sheets

Sheet sizes shall be as agreed upon between user and supplier. The size of the sheet delivered shall not deviate by more than +20/-0 mm from the ordered size.

5.3 Cut panels

Cut panel sizes shall be as agreed upon between user and supplier. The size of the cut panels delivered shall not deviate by more than ± 3 mm from the ordered size.

6 Quality assurance

6.1 Quality system

The supplier shall operate a quality system, ISO 9000 or similar, to support quality conformance inspection.

The supplier shall operate a quality system, ISO 14000 or similar, to support environmental considerations.

6.2 Responsibility for inspection

The supplier is responsible for the inspection of the manufactured material. Inspection is auditable by the purchaser or an appointed third party.

6.3 Qualification inspection

Prepregs furnished under this standard shall be qualified. Qualification testing shall be performed to demonstrate the manufacturer's ability to meet the requirements of this standard. Qualification testing shall be conducted at a laboratory in compliance with IEC laboratory requirements. The manufacturer shall retain on file the data which supports that the materials meet this standard and shall be readily available for review upon request.

6.4 Quality conformance inspection

The supplier shall operate a quality plan to assure product conformance to this standard. Such a quality plan, when appropriate, should utilize statistical methods rather than lot-by-lot inspection. It is the responsibility of the supplier based on the quality plan to determine the frequency of test to assure conforming products.

A combination of the following techniques may be used to show compliance with the requirements which can be used to reduce the frequency of testing. The data supporting the reduction of testing frequency shall be available for review upon request.

- In process parameter control
- In process inspection
- Periodic final inspection
- Final lot inspection

6.5 Certificate of conformance

The supplier shall, on request from the purchaser, issue a certificate of conformance to this standard in electronic or paper format.

6.6 Safety data sheet

A safety data sheet in accordance with ISO 11014-1 shall be available for products manufactured and delivered in accordance with this standard.

7 Packaging and marking

Prepreg in rolls, sheets and cut panels shall be packaged in a manner which will provide adequate protection against deterioration and physical damage during shipment and storage.

If not otherwise specified in the purchase order, prepreg shall be marked on the smallest package with the manufacturer's designation, lot number and date of manufacture.

The shipping container shall have a label that shall remain securely affixed and legible during normal handling. Location of the label and the type of marking shall be as specified in the drawing or ordering data, or if not specified shall be the supplier's standard labelling and marking. The following information is to be included:

- a) type of material;
- b) manufacturer's designation;
- c) lot number;
- d) date of manufacture
- e) quantity;
- f) dimensions;
- g) gross weight;
- h) manufacturer's name and address;
- i) date of packaging.

8 Shelf life

Prepreg shall be capable of being stored at either of the described conditions below for the specified time and still be fit for its intended use.

Condition 1:

Temperature ≤ 5 °C, relative humidity not specified, minimum 6 months after shipping to the customer.

Condition 2:

Temperature ≤ 20 °C, relative humidity ≤ 50 %, minimum 3 months after shipment to the customer.

Prepreg should not be stored in a catalytic environment such as UV light or excessive radiation. Material that has been stored at lower temperature should be allowed to equilibrate to ambient temperature before the packaging is opened to avoid condensation of moisture on the prepreg itself.

9 Ordering information

The purchase order shall include the following details.

- a) A reference to this specification
- b) Type of material
- c) Size
- d) Glass style
- e) The selected thickness parameter and nominal value
- f) The selected reactivity/rheology parameter and nominal value
- g) The selected optional parameter and nominal value (if any)
- h) Request for certificate of conformance if applicable

Bibliography

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 61249-2-7, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61249-2-8, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-8: Reinforced base materials clad and unclad – Modified brominated fibreglass reinforced laminated sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61249-6-3, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 6-3: Reinforcements – Woven fibreglass fabrics (under consideration)*

ISO 9000 family, *Global management standards*

ISO 14000, *Environmental management*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61249-4-16:2009

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61249-4-16:2009

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61249-4-16:2009

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX POUR CARTES IMPRIMÉES ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 4-16: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné multifonctionnel non halogéné 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 61249-4-16 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 91/852/FDIS et 91/864/RVD.

Le rapport de vote 91/864/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61249-4-16:2009

MATÉRIAUX POUR CARTES IMPRIMÉES ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 4-16: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné multifonctionnel non halogéné 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 des propriétés des préimprégnés principalement prévus pour être utilisés en tant que feuilles de collage en relation avec des stratifiés selon la CEI 61249-2-37 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 non halogénés 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 de 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 61249-2-37: *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-37: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde non halogéné, 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 – Spécifications intermédiaires*

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

3 Matériaux et construction

Le préimprégné consiste en un tissu de verre de renfort de type E, imprégné de résine époxy modifiée, et traité partiellement jusqu'à l'état B.

3.1 Renfort

Tissu de verre de type E comme spécifié dans la future CEI 61249-6-3 (à l'étude), Tissu de verre de type E (pour la fabrication de préimprégné et plaqué cuivre).

3.2 Système de résine

Majorité d'époxyde bifonctionnel non halogéné et d'époxyde non halogéné modifié avec une température de transition vitreuse après traitement, selon les instructions du fabricant, de 150 °C à 200 °C. La teneur maximale en halogènes contenus dans la résine plus la matrice de renfort est de 1 500 ppm avec une teneur maximale en chlore de 900 ppm et une teneur maximale en brome de 900 ppm.

L'agent de traitement ne doit pas être du dicyandiamide. L'inflammabilité nominale est obtenue en utilisant une réaction de brome dans le polymère. On peut utiliser des filtres inorganiques. Il est possible d'ajouter des produits de contraste pour améliorer un traitement tel qu'une vérification optique automatique (AOI).

La résistance à la flamme est définie en termes d'exigences relatives à l'inflammabilité selon 4.3.2.

4 Propriétés

4.1 Propriétés d'aspect du préimprégné

Le préimprégné doit être substantiellement exempt de défauts pouvant avoir une influence sur l'adéquation du matériau à l'usage prévu.

Pour les défauts spécifiques suivants, les exigences de la méthode 2V01 (à l'étude) de la CEI 61189-2 s'appliqueront dès que cet essai sera disponible.

4.1.1 Surfaces déshumidifiées (yeux de poisson)

Les surfaces déshumidifiées ayant un diamètre >10 mm ne sont pas admissibles.

Les surfaces déshumidifiées ayant un diamètre ≤10 mm sont autorisées jusqu'à un maximum de 10 yeux de poisson dans toute surface de 300 mm × 300 mm du préimprégné.

4.1.2 Filaments rompus

Lorsque l'on estime que des filaments rompus sont présents, non seulement leur taille et leur fréquence d'apparition sont importantes pour évaluer l'acceptabilité, mais on doit également tenir compte de la caractéristique d'écoulement du préimprégné. Les conditions d'acceptation des filaments rompus doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

4.1.3 Déformation

Lorsque le préimprégné sera soumis à essai conformément à la méthode d'essai 2M29 (à l'étude) de la CEI 61189-2, la déformation ou l'orientation non perpendiculaire des fils de remplissage ou de trame du tissu de verre ne doit pas dépasser 10 %, mesurée sur une quelconque distance d'essai de 300 mm.

4.1.4 Plis

Des plis provoqués par la manipulation du préimprégné où seule une perte négligeable de résine s'est produite sont autorisés.

Des plis où les fils de verre sont apparents en raison d'une perte de résine ne sont pas autorisés.

4.1.5 État des bords

Les panneaux découpés à la taille doivent avoir des bords réguliers et les pertes de résine sur le bord dues au processus de découpage ne doivent pas dépasser 2 mm. L'apparition d'un excès de poussière de résine libérée durant le découpage doit être éliminée avant le conditionnement pour livraison.

4.2 Propriétés du préimprégné à l'état B

Un certain nombre de caractéristiques peuvent décrire l'épaisseur, la réactivité et la rhéologie du préimprégné à l'état B. Le choix des caractéristiques à utiliser pour l'essai de qualification et de conformité à la qualité ainsi que les niveaux de performances nominaux font l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

Plusieurs des caractéristiques présentées ci-dessous sont interdépendantes et il convient de ne pas les spécifier séparément. Il convient de limiter de préférence les exigences de la commande au type de verre, à une caractéristique indiquée par (a) associée à une caractéristique indiquée par (b). Une ou deux des caractéristiques facultatives (c) du préimprégné à l'état B peuvent être incluses.

Type de verre

Paramètre d'épaisseur

- Teneur en résine (a)
- Poids traité (a)

Paramètre de réactivité/rhéologie

- Écoulement de résine (b)
- Épaisseur d'écoulement graduel (b)
- Viscosité à l'état fondu (b)
- Épaisseur traitée (b)

Paramètre facultatif

- Teneur en matières volatiles (c)
- Temps de gélification (c)

4.2.1 Teneur en résine

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2C03 ou 2C10 de la CEI 61189-2, la teneur nominale en résine doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

La tolérance par rapport à la valeur nominale commandée doit être de ± 3 %, par exemple (45 ± 3) %.

4.2.2 Poids traité

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2C03 de la CEI 61189-2, le poids nominal traité doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

La tolérance par rapport à la valeur nominale commandée doit être de ± 3 %, par exemple $(350 \pm 10,5)$ g.

4.2.3 Écoulement de résine

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2M09 de la CEI 61189-2, l'écoulement nominal de résine doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

La tolérance par rapport à la valeur nominale commandée doit être de ± 5 %, par exemple (25 ± 5) %.

4.2.4 Épaisseur d'écoulement graduel

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2M26 de la CEI 61189-2, l'écoulement graduel nominal doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

4.2.5 Viscosité à l'état fondu

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2C09 de la CEI 61189-2, la viscosité nominale à l'état fondu doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

La tolérance par rapport à la valeur nominale commandée doit être de ± 20 m Pa s, par exemple (240 ± 20) m Pa s.

4.2.6 Temps de gélification

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2C02 de la CEI 61189-2, le temps nominal de gélification doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

La tolérance par rapport à la valeur nominale commandée doit être de ± 20 s, par exemple (160 ± 20) s.

4.2.7 Teneur en matières volatiles

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2C04 de la CEI 61189-2, la teneur en matières volatiles doit être de 0,75 % au maximum.

4.3 Propriétés du préimprégné après traitement

4.3.1 Rigidité diélectrique

Deux plis de préimprégnés d'une taille minimale de 300 mm $\times$ 300 mm doivent être collés et traités selon les recommandations du fabricant, après quoi l'épaisseur doit être déterminée en utilisant un micromètre.

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2E11 de la CEI 61189-2, la rigidité diélectrique minimale doit être de 25 V/ μ m.

4.3.2 Inflammabilité

Plusieurs plis d'une taille minimale de 300 mm $\times$ 300 mm du préimprégné soumis à l'essai doivent être collés et entièrement traités selon les recommandations du fabricant. Le nombre de plis doit être choisi de façon à obtenir une épaisseur d'éprouvette approximativement de 0,4 mm à 0,5 mm, mesurée à l'aide d'un micromètre.

Lorsque l'essai est effectué selon la méthode d'essai 2C06 de la CEI 61189-2, l'inflammabilité doit être comme indiqué dans le Tableau 1.