

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Materials for printed boards and other interconnecting structures –
Part 4-18: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the
manufacture of multilayer boards) – High performance epoxide woven E-glass
prepreg of defined flammability (vertical burning test) for lead-free assembly**

**Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion –
Partie 4-18: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés,
non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre
époxyde préimprégné de type E à haute performance, d'inflammabilité définie
(essai de combustion verticale), pour les assemblages sans plomb**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 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 Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Materials for printed boards and other interconnecting structures –
Part 4-18: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the
manufacture of multilayer boards) – High performance epoxide woven E-glass
prepreg of defined flammability (vertical burning test) for lead-free assembly**

**Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion –
Partie 4-18: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés,
non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre
époxyde préimprégné de type E à haute performance, d'inflammabilité définie
(essai de combustion verticale), pour les assemblages sans plomb**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-1168-7

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Materials and construction.....	6
3.1 General.....	6
3.2 Reinforcement	7
3.3 Resin system	7
4 Properties.....	7
4.1 Properties related to the appearance of the prepreg.....	7
4.1.1 General	7
4.1.2 Dewetted areas (fish eyes)	7
4.1.3 Broken filaments.....	7
4.1.4 Distortion	7
4.1.5 Creases.....	7
4.1.6 Edge conditions	8
4.2 Properties related to B-stage prepreg	8
4.2.1 General	8
4.2.2 Resin content	8
4.2.3 Treated weight.....	8
4.2.4 Resin flow.....	8
4.2.5 Scaled flow thickness	9
4.2.6 Melting viscosity	9
4.2.7 Gel time.....	9
4.2.8 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 Time to delamination	10
4.3.8 Z-axis expansion.....	11
5 Delivery form	11
5.1 General.....	11
5.2 Rolls	11
5.3 Sheets	11
5.4 Cut panels	11
6 Quality assurance.....	11
6.1 Quality system	11
6.2 Responsibility for inspection.....	12
6.3 Qualification inspection	12
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	13
9	Ordering information	13
	Bibliography	14
	Table 1 – Flammability, vertical burning test	10
	Table 2 – Decomposition temperature requirements	10
	Table 3 – Time to delamination requirements	11
	Table 4 – Z-axis expansion requirements	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 4-18: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – High performance 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 61249-4-18 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
91/1125/FDIS	91/1147/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 4-18: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – High performance 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 is mainly intended to be used as bonding sheets in connection with laminates according to IEC 61249-2-39 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 be also 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 170 °C minimum.

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, interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*

IEC 61249-2-39:2012, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-39: Reinforced base materials clad and unclad – High performance epoxide and non-epoxide, woven E-glass laminate sheets of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly*

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

ISO 9000:2005, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

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

ISO 14001:2004, *Environmental management systems – Requirements with guidance for use*

3 Materials and construction

3.1 General

The prepreg consists of a reinforcing E-glass fabric which is impregnated with high performance epoxide resin, partially cured to the B-stage. The flammability rating is achieved

through the use of brominated flame retardants 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.

3.2 Reinforcement

Woven E-glass as specified in IEC/PAS 61249-6-3: woven E-glass fabric (for the manufacture of prepreg and copper-clad laminate).

3.3 Resin system

High performance epoxide resins with a glass transition temperature after curing according to the manufacturer's instructions of 170 °C minimum. The flammability rating is achieved through the use of brominated flame retardants reacted into the polymer. Inorganic fillers may be used. Contrast agents may be added to enhance processing such as automated optical inspection (AOI).

4 Properties

4.1 Properties related to the appearance of the prepreg

4.1.1 General

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 given shall apply when inspection is made in accordance with IEC 61189-2 test method 3V01.

4.1.2 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.

4.1.3 Broken filaments

When judging the presence of broken filaments their sizes and frequency of occurrence are important for assessing acceptability, but also the flow characteristic of the prepreg shall be taken into consideration. The acceptance conditions for broken filaments shall be as agreed upon between the user and supplier.

4.1.4 Distortion

When the prepreg is 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.

4.1.5 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.

4.1.6 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 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

4.2.1 General

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 the 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). A maximum of one 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)

4.2.2 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 the user and supplier.

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

4.2.3 Treated weight

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

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

4.2.4 Resin flow

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

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

4.2.5 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 the user and supplier.

4.2.6 Melting viscosity

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

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

4.2.7 Gel time

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

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

4.2.8 Volatile content

When tested in accordance with test method 2C04 of IEC 61189-2, the volatile content shall be 0,5 % 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 × 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/μm.

4.3.2 Flammability

A number of plies of minimum size 300 mm × 300 mm of the prepreg under test shall be bonded together and cured in accordance with the manufacturer's recommendations. The number of plies shall be chosen so that a specimen thickness of approximately 0,4 mm 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)	Requirement
		Designation
		FV-0
Flammability:	2C06	
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 using the user's lamination cycle shall be as agreed upon between the user and supplier. The test method shall be as agreed upon between the user and supplier.

4.3.5 Glass transition temperature (T_g)

The glass transition temperature of the cured prepreg using the user's lamination cycle shall be 170 °C minimum as determined by test method 2M03 or 2M10 of IEC 61189-2.

4.3.6 Decomposition temperature (T_d)

The requirement for the decomposition temperature is found in Table 2.

Table 2 – Decomposition temperature requirements

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirement
Decomposition temperature	2MXX ^a	≥ 340 °C
^a Under consideration.		

4.3.7 Time to delamination

The requirements for time to delamination are found in Table 3. The temperature of each test may be found in the column labelled "property".

Table 3 – Time to delamination requirements

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirement
T260	2M25	≥ 30 min
T288		≥ 15 min
T300		≥ 2 min

4.3.8 Z-axis expansion

The requirements for Z-axis expansion are found in Table 4.

Table 4 – Z-axis expansion requirements

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirement
Z-axis Alpha 1 (below T_g)	2MXX ^a	≤ 60 ppm/°C
Z-axis Alpha 2 (above T_g)		≤ 300 ppm/°C
Z-axis % 50 °C to 250 °C		3,0 % maximum
^a Under consideration.		

5 Delivery form

5.1 General

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

5.2 Rolls

Roll sizes shall be as agreed upon between the 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 more than $^{+20}_0$ mm in the width and ± 5 m in the length from the ordered size. Extra linear meters shall be added to compensate for any cut outs for quality conformance testing.

5.3 Sheets

Sheet sizes shall be as agreed upon between the user and supplier. The size of the sheet delivered shall not deviate more than $^{+20}_0$ mm from the ordered size.

5.4 Cut panels

Cut panel sizes shall be as agreed upon between the user and supplier. The size of the cut panels delivered shall not deviate 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 14001 or similar, to support environmental considerations.

6.2 Responsibility for inspection

The supplier is responsible for all 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 compliant 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 shall be available for products manufactured and delivered in accordance with this standard.

7 Packaging and marking

Prepregs 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 $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, relative humidity not specified, minimum 6 months after shipping to the customer.

Condition 2:

Temperature $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, relative humidity $\leq 50\%$, 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 packing 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 60194:2006, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	18
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Matériaux et construction.....	21
3.1 Généralités	21
3.2 Renfort.....	21
3.3 Résine isolante	21
4 Propriétés.....	21
4.1 Propriétés d'aspect du préimprégné	21
4.1.1 Généralités	21
4.1.2 Surfaces déshumidifiées (yeux de poisson)	21
4.1.3 Filaments rompus	21
4.1.4 Déformation	21
4.1.5 Plis	22
4.1.6 État des bords	22
4.2 Propriétés du préimprégné à l'état B	22
4.2.1 Généralités	22
4.2.2 Teneur en résine	22
4.2.3 Poids traité	23
4.2.4 Écoulement de résine	23
4.2.5 Épaisseur d'écoulement graduel	23
4.2.6 Viscosité à l'état fondu.....	23
4.2.7 Temps de gélification.....	23
4.2.8 Teneur en matières volatiles.....	23
4.3 Propriétés du préimprégné après traitement.....	23
4.3.1 Rigidité électrique.....	23
4.3.2 Inflammabilité	24
4.3.3 Permittivité relative et facteur de dissipation.....	24
4.3.4 Épaisseur traitée	24
4.3.5 Température de transition vitreuse (T_g)	24
4.3.6 Température de décomposition (T_d)	24
4.3.7 Temps pour décollement interlaminaire.....	25
4.3.8 Dilatation selon l'axe Z.....	25
5 Forme de livraison	25
5.1 Généralités	25
5.2 Rouleaux	25
5.3 Feuilles	25
5.4 Panneaux à découper	26
6 Assurance qualité	26
6.1 Système qualité	26
6.2 Responsabilité du contrôle	26
6.3 Contrôle de qualification	26
6.4 Contrôle de conformité de la qualité	26
6.5 Certificat de conformité	26
6.6 Fiche de données de sécurité	26

7	Conditionnement et marquage	27
8	Durée de conservation.....	27
9	Informations pour la commande.....	27
	Bibliographie.....	29
	Tableau 1 – Inflammabilité, essai de combustion verticale	24
	Tableau 2 – Exigences relatives à la température de décomposition.....	25
	Tableau 3 – Exigences relatives au temps pour décollement interlaminaire	25
	Tableau 4 – Exigences relatives à la dilatation selon l'axe Z	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 4-18: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné de type E à haute performance, 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 61249-4-18 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
91/1125/FDIS	91/1147/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, publiées 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 4-18: Série de spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés, non plaqués (pour la fabrication des cartes multicouches) – Tissu de verre époxyde préimprégné de type E à haute performance, 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 préimprégnés principalement prévus pour être utilisés en tant que feuilles de collage en relation avec des stratifiés selon la CEI 61249-2-39 lors de 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). Les caractéristiques d'inflammabilité d'un préimprégné entièrement traité sont obtenues 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 au minimum de 170 °C minimum.

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 for interconnection structures* (disponible en anglais seulement)

CEI 61249-2-39:2012, *Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion – Partie 2-39: Matériaux de base renforcés, plaqués et non plaqués – Feuilles stratifiées en tissu de verre de type E époxyde et non époxyde à haute performance, plaquées cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale), pour les assemblages sans plomb*

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

ISO 9000:2005, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 11014:2009, *Fiches de données de sécurité pour les produits chimiques – Contenu et plan type*

ISO 14001:2004, *Systèmes de management environnemental – Exigences et lignes directrices pour son utilisation*

3 Matériaux et construction

3.1 Généralités

Le préimprégné consiste en un tissu de verre de renfort de type E, imprégné de résine époxy à haute performance, traité partiellement jusqu'à l'état B. Les caractéristiques d'inflammabilité sont obtenues en utilisant une réaction de retardateurs de flamme bromés dans le polymère. On peut utiliser des matières de remplissage inorganiques. Il est admis d'ajouter des produits de contraste pour améliorer un traitement tel qu'un contrôle optique automatique (AOI¹).

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

3.2 Renfort

Tissu de verre de type E, comme spécifié dans la CEI/PAS 61249-6-3: tissu de verre de type E (pour la fabrication de matériaux préimprégnés et stratifiés plaqués cuivre).

3.3 Résine isolante

Résine époxy à haute performance avec une température de transition vitreuse après traitement, selon les instructions du fabricant, de 170 °C minimum. Les caractéristiques d'inflammabilité sont obtenues en utilisant une réaction de retardateurs de flamme bromés dans le polymère. On peut utiliser des matières de remplissage inorganiques. Il est admis d'ajouter des produits de contraste pour améliorer un traitement tel qu'un contrôle optique automatique (AOI).

4 Propriétés

4.1 Propriétés d'aspect du préimprégné

4.1.1 Généralités

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 données doivent s'appliquer lorsque le contrôle est effectué conformément à la méthode d'essai 3V01 de la CEI 61189-2.

4.1.2 Surfaces déshumidifiées (yeux de poisson)

Les surfaces déshumidifiées dont le diamètre est > 10 mm ne sont pas admissibles.

Les surfaces déshumidifiées dont le diamètre est ≤ 10 mm sont autorisées jusqu'à un maximum de 10 yeux de poisson dans toute surface de 300 mm $\times$ 300 mm du préimprégné.

4.1.3 Filaments rompus

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

4.1.4 Déformation

Lorsque le préimprégné est 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

¹ AOI = automated optical inspection.

remplissage ou de trame du tissu de verre ne doit pas dépasser 10 %, mesurée sur une quelconque distance d'essai de 300 mm.

4.1.5 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.

4.1.6 État des bords

Les panneaux découpés à dimension 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 au cours du découpage doit être éliminée avant conditionnement pour livraison.

4.2 Propriétés du préimprégné à l'état B

4.2.1 Généralités

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 seule caractéristique facultative (c) du préimprégné à l'état B peut être incluse.

Le 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)

4.2.2 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 $\pm 3 \%$, par exemple, $(45 \pm 3) \%$.

4.2.3 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 $\pm 3 \%$, par exemple, $(350 \pm 10,5) \text{ g}$.

4.2.4 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 $\pm 5 \%$, par exemple, $(25 \pm 5) \%$.

4.2.5 Épaisseur d'écoulement graduel

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

4.2.6 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 $\pm 20 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, par exemple, $(240 \pm 20) \text{ mPa}\cdot\text{s}$.

4.2.7 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 $\pm 20 \text{ s}$, par exemple, $(160 \pm 20) \text{ s}$.

4.2.8 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 $0,5 \%$ au maximum.

4.3 Propriétés du préimprégné après traitement

4.3.1 Rigidité électrique

Deux plis de préimprégnés d'une taille minimale de $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 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 $25 \text{ V}/\mu\text{m}$.

4.3.2 Inflammabilité

Plusieurs plis d'une taille minimale de 300 mm × 300 mm du préimprégné soumis à l'essai doivent être collés et 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.

Tableau 1 – Inflammabilité, essai de combustion verticale

Propriété	Méthode d'essai (CEI 61189-2)	Exigence
		Désignation
		FV-0
Inflammabilité:	2C06	
Temps de combustion à la flamme après chaque application de la flamme pour chaque éprouvette		≤ 10 s
Temps total de combustion à la flamme pour les 10 applications de flamme pour chaque ensemble de cinq éprouvettes		≤ 50 s
Temps de combustion par incandescence après le deuxième retrait de la flamme d'essai		≤ 30 s
Combustion à la flamme ou par incandescence jusqu'à la pince de maintien		Néant
Égouttage de particules enflammées mettant le feu au papier de soie		Néant

4.3.3 Permittivité relative et facteur de dissipation

Deux plis de préimprégné d'une taille minimale de 300 mm × 300 mm doivent être collés et entièrement 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 2E10 de la CEI 61189-2, la permittivité relative et le facteur de dissipation à 1 MHz doivent être respectivement de 5,4 et 0,035 au maximum.

4.3.4 Épaisseur traitée

L'épaisseur nominale et la tolérance du préimprégné traité utilisant le cycle de stratification de l'utilisateur doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur. La méthode d'essai doit faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

4.3.5 Température de transition vitreuse (T_g)

La température de transition vitreuse du préimprégné traité utilisant le cycle de stratification de l'utilisateur doit être égale à 170 °C minimum, telle que déterminée par la méthode d'essai 2M03 ou 2M10 de la CEI 61189-2.

4.3.6 Température de décomposition (T_d)

L'exigence relative à la température de décomposition est donnée au Tableau 2.

Tableau 2 – Exigences relatives à la température de décomposition

Propriété	Méthode d'essai (CEI 61189-2)	Exigence
Température de décomposition	2MXX ^a	≥ 340 °C
^a A l'étude.		

4.3.7 Temps pour décollement interlaminaire

Les exigences relatives au temps pour décollement interlaminaire figurent dans le Tableau 3. La température de chaque essai figure dans la colonne libellée "propriété".

Tableau 3 – Exigences relatives au temps pour décollement interlaminaire

Propriété	Méthode d'essai (CEI 61189-2)	Exigence
T260	2M25	≥ 30 min
T288		≥ 15 min
T300		≥ 2 min

4.3.8 Dilatation selon l'axe Z

Les exigences relatives à la dilatation selon l'axe Z figurent dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Exigences relatives à la dilatation selon l'axe Z

Propriété	Méthode d'essai (CEI 61189-2)	Exigence
Alpha 1 de l'axe Z (en dessous de T_g)	2MXX ^a	≤ 60 ppm/°C
Alpha 2 de l'axe Z (au-dessus de T_g)		≤ 300 ppm/°C
% sur l'axe Z de 50 °C à 250 °C		3,0 % maximum
^a A l'étude.		

5 Forme de livraison**5.1 Généralités**

Le préimprégné peut être commandé et délivré en rouleaux, en feuilles ou en panneaux à découper.

5.2 Rouleaux

Les dimensions des rouleaux doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur. Pour les rouleaux d'une longueur de ≥ 50 m, des découpes de vérification de conformité de qualité sont autorisées. La taille du rouleau délivré par le fournisseur ne doit pas s'écarter de la taille commandée de plus de $^{+20}_0$ mm en largeur et de ± 5 m en longueur. Des longueurs linéaires supplémentaires doivent être ajoutées pour compenser toutes les découpes d'essai de conformité à la qualité.

5.3 Feuilles

Les dimensions des feuilles doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur. Les dimensions de la feuille délivrée ne doivent pas s'écarter des dimensions commandées de plus de $^{+20}_0$ mm.

5.4 Panneaux à découper

Les dimensions des panneaux à découper doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur. Les dimensions des panneaux à découper délivrés ne doivent pas s'écarter des dimensions commandées de plus de ± 3 mm.

6 Assurance qualité

6.1 Système qualité

Le fournisseur doit utiliser un système qualité, ISO 9000 ou similaire, pour assurer le contrôle de conformité de la qualité.

Le fournisseur doit mettre en œuvre un système qualité ISO 14001 ou similaire pour prendre en charge les considérations environnementales.

6.2 Responsabilité du contrôle

Le fournisseur est responsable de tous les contrôles du matériau fabriqué. L'acheteur ou un tiers accrédité peut auditer ces contrôles.

6.3 Contrôle de qualification

Les préimprégnés fournis selon la présente norme doivent être qualifiés. Un essai de qualification doit être effectué afin de prouver l'aptitude du fabricant à satisfaire aux exigences de la présente norme. Les essais de qualification doivent être réalisés dans un laboratoire agréé par la CEI. Le fabricant doit conserver sur un fichier les données prouvant que les matériaux satisfont à cette norme et il doit être facilement disponible pour être examiné sur demande.

6.4 Contrôle de conformité de la qualité

Le fournisseur doit mettre en œuvre un plan qualité pour assurer la conformité des produits avec la présente norme. Il convient qu'un tel plan qualité utilise, le cas échéant, des méthodes statistiques plutôt que des contrôles lot par lot. Il est de la responsabilité du fournisseur de déterminer, sur la base du plan qualité, la fréquence des essais pour assurer la fourniture de produits conformes.

Il est admis d'utiliser une combinaison des techniques suivantes pour indiquer la conformité avec les exigences qui peuvent être utilisées pour réduire la fréquence des essais. Les données permettant de réduire la fréquence des essais doivent être disponibles pour être examinées sur demande.

- Contrôle des paramètres en cours de fabrication
- Contrôle en cours de fabrication
- Contrôle final périodique
- Contrôle final par lot

6.5 Certificat de conformité

Le fournisseur doit, sur demande de l'acheteur, établir un certificat de conformité avec la présente norme en format électronique ou papier.

6.6 Fiche de données de sécurité

Une fiche de données de sécurité en conformité avec l'ISO 11014 doit être disponible pour les produits fabriqués et délivrés selon la présente norme.

7 Conditionnement et marquage

Les préimprégnés en rouleaux, en feuilles et en panneaux à découper doivent être emballés de manière à procurer une protection adéquate contre la détérioration et les dommages physiques au cours de l'expédition et du stockage.

Sauf spécification contraire sur le bon de commande, le préimprégné du plus petit paquet doit recevoir un marquage comportant la désignation du fabricant, le numéro de lot et la date de fabrication.

Le conteneur de livraison doit comporter une étiquette qui doit rester solidement fixée et lisible au cours d'une manutention normale. L'emplacement de l'étiquette et le type de marquage doivent être comme spécifié sur le dessin ou les données de commande ou, s'ils ne sont pas spécifiés, doivent être conformes à l'étiquetage et au marquage habituels du fournisseur. Les informations suivantes doivent être incluses:

- a) type de matériau;
- b) désignation du fabricant;
- c) numéro de lot;
- d) date de fabrication;
- e) quantité;
- f) dimensions;
- g) poids brut;
- h) nom et adresse du fabricant;
- i) date d'emballage.

8 Durée de conservation

Le préimprégné doit pouvoir être stocké dans l'une ou l'autre des conditions décrites ci-dessous durant le temps spécifié, en restant conforme à l'utilisation qui en est prévue.

Condition 1:

Température $\leq 5\text{ °C}$, humidité relative non spécifiée, minimum 6 mois après livraison au client.

Condition 2:

Température $\leq 20\text{ °C}$, humidité relative $\leq 50\%$, minimum 3 mois après livraison au client.

Il convient de ne pas stocker le préimprégné dans un environnement catalytique tel que de la lumière ultraviolette ou un rayonnement excessif. Il convient de laisser le matériau qui a été stocké à une température inférieure atteindre l'équilibre en température ambiante avant d'ouvrir le paquet, pour éviter la condensation d'humidité sur le préimprégné lui-même.

9 Informations pour la commande

Le bon de commande doit inclure les détails suivants:

- a) Une référence à cette spécification
- b) Le type de matériau
- c) Les dimensions
- d) Le type de verre
- e) Le paramètre d'épaisseur et la valeur nominale sélectionnés
- f) Le paramètre de réactivité/rhéologie et la valeur nominale sélectionnés

- g) Le paramètre facultatif et la valeur nominale sélectionnés (s'il y a lieu)
- h) Une demande de certificat de conformité, le cas échéant

Bibliographie

CEI 60194:2006, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*
(disponible en anglais seulement)

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch