



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 1999 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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.

IEC.61249-2-13:1999

- 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



IEC 61249-2-13

Edition 1.0 1999-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Materials for printed boards and other interconnecting structures –
Part 2-13: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and
unclad – Cyanate ester non-woven aramid laminate of defined flammability,
copper-clad**

[IEC 61249-2-13:1999](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f40653dc-1ae2-47da-b003-116384e0a999/iec-61249-2-13-1999>

**Matériaux pour circuits imprimés et autres structures d'interconnexion –
Partie 2-13: Collection de spécifications intermédiaires pour les matériaux de
base renforcés, recouverts ou non de feuille conductrice – Stratifié à base
d'aramide non tissé collé avec de la résine cyanate ester, recouvert de cuivre,
d'inflammabilité définie**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 31.180

ISBN 2-8318-5758-9

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Matériaux et construction	6
4 Marquage interne	6
5 Propriétés électriques	8
6 Propriétés non électriques du stratifié recouvert de cuivre	8
7 Propriétés non électriques du matériau de base après élimination complète de la feuille de cuivre	16
8 Emballage et marquage	20
9 Essais de réception	20
Annexe A (informative) Tableau de correspondance pour les références des méthodes d'essai	22
Tableau 1 – Propriétés électriques	8
Tableau 2 – Types, dimensions et nombre d'imperfections admis	10
Tableau 3 – Epaisseur nominale et tolérances du stratifié recouvert d'une feuille métallique ..	12
Tableau 4 – Résistance à l'arrachement et au pelage	14
Tableau 5 – Stabilité dimensionnelle	14
Tableau 6 – Tolérances sur les dimensions des panneaux découpés	16
Tableau 7 – Perpendicularité des panneaux découpés	16
Tableau 8 – Résistance à la flexion	16
Tableau 9 – Inflammabilité	18
Tableau 10 – Absorption d'eau	18
Tableau 11 – Température de transition vitreuse et degré de polymérisation	20
Tableau 12 – Coefficient d'expansion thermique	20
Tableau 13 – Essais de réception recommandés	20

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Materials and construction.....	7
4 Internal marking	7
5 Electrical properties.....	9
6 Non-electrical properties of the copper-clad laminate	9
7 Non-electrical properties of the base material after complete removal of the copper foil	17
8 Packaging and marking	21
9 Acceptance testing	21
Annex A (informative) Conversion table for test method numbers	23
Table 1 – Electrical properties	9
Table 2 – Types, sizes and permitted number of imperfections	11
Table 3 – Nominal thickness and tolerances of metal-clad laminate	13
Table 4 – Pull-off and peel strength	15
Table 5 – Dimensional stability	15
Table 6 – Size tolerances for cut panels	17
Table 7 – Rectangularity of cut panels	17
Table 8 – Flexural strength	17
Table 9 – Flammability.....	19
Table 10 – Water absorption.....	19
Table 11 – Glass transition temperature and cure factor	21
Table 12 – Thermal coefficient of expansion	21
Table 13 – Recommended acceptance tests	21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-13: Collection de spécifications intermédiaires pour les matériaux de base renforcés, recouverts ou non de feuille conductrice – Stratifié à base d'aramide non tissé collé avec de la résine cyanate ester, recouvert de cuivre, d'inflammabilité définie

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61249-2-13 a été établie par le comité d'études 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Cette version bilingue, publiée en 2001-05, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 52/791/FDIS et 52/802/RVD. Le rapport de vote 52/802/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette 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 3.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

—————

**MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER
INTERCONNECTING STRUCTURES –**

**Part 2-13: Sectional specification set for reinforced
base materials, clad and unclad –
Cyanate ester non-woven aramid laminate of
defined flammability, copper-clad**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61249-2-13 has been prepared by IEC technical committee 52: Printed circuits.

This bilingual version, published in 2001-05, corresponds to the English version.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
52/791/FDIS	52/802/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 3.

Annex A is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

MATÉRIAUX POUR CIRCUITS IMPRIMÉS ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION –

Partie 2-13: Collection de spécifications intermédiaires pour les matériaux de base renforcés, recouverts ou non de feuille conductrice – Stratifié à base d'aramide non tissé collé avec de la résine cyanate ester, recouvert de cuivre, d'inflammabilité définie

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61249 définit les caractéristiques des stratifiés à base d'aramide non tissé collé avec de la résine cyanate ester, recouvert de cuivre, d'inflammabilité définie dont l'épaisseur est comprise entre 0,05 mm et 6,4 mm.

NOTE Pour désigner ce matériau, la référence: 61249-2-13-FV1 0-IEC-CE-AP-Cu peut être utilisée; s'il n'y a pas de confusion possible, la désignation peut être réduite à CEI-61249-2-13-FV1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61249. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61249 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f40653dc-1ae2-47da-b003-c1861a82ac/iec-61249-2-13-1999>
CEI 61189-2:1997, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 2: Méthodes d'essai des matériaux pour structures d'interconnexion*

CEI 61249-5-1:1995, *Matériaux pour les structures d'interconnexion – Partie 5: Collection de spécifications intermédiaires pour feuilles et films conducteurs avec ou sans revêtements – Section 1: Feuilles de cuivre (pour la fabrication de matériaux de base plaqués cuivre)*

3 Matériaux et construction

Le matériau est constitué d'une base isolante sur laquelle est collée une feuille de métal sur une face ou sur les deux.

3.1 Base isolante

Stratifié à base d'aramide non tissé collé avec de la résine cyanate ester. Sa résistance à la flamme est définie par rapport aux exigences d'inflammabilité de 7.3.

3.2 Feuille de métal

Cuivre selon les spécifications de la CEI 61249-5-1. Les feuilles préférentielles sont de type E1 (cuivre électrolytique standard) de ductilité normale.

4 Marquage interne

Non spécifié.

MATERIALS FOR PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTING STRUCTURES –

Part 2-13: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Cyanate ester non-woven aramid laminate of defined flammability, copper-clad

1 Scope

This part of IEC 61249 gives requirements for properties of cyanate ester non-woven aramid copper-clad laminate of defined flammability, in thicknesses of 0,05 mm up to 6,4 mm.

NOTE To designate this material, the reference: 61249-2-13-FV1 0-IEC-CE-AP-Cu may be used; if there is no risk of confusion, the type designation may be abbreviated to read IEC-61249-2-13-FV1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61249. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61249 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61189-2:1997, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*
<http://www.standards.iefb.org>
[67f067a8f5dc/iec-61249-2-13-1999](http://www.standards.iefb.org)

IEC 61249-5-1:1995, *Materials for printed boards and interconnecting structures – Part 5: Sectional specification set for conductive foils and films with or without coatings – Section 1: Copper foils (for the manufacture of copper-clad base materials)*

3 Materials and construction

The material consists of an insulating base with metal foil bonded to one side or both.

3.1 Insulating base

Cyanate ester resin bonded non-woven aramid laminate. Its flame resistance is defined in terms of the flammability requirements of 7.3.

3.2 Metal foil

Copper as specified in IEC 61249-5-1. The preferred foils are type E1 (standard electro-deposited copper) of standard ductility.

4 Internal marking

Not specified.

5 Propriétés électriques

Tableau 1 – Propriétés électriques

Caractéristiques	Méthodes d'essai (CEI 61189-2)	Exigences
Résistance de la feuille	2E12	Selon CEI 61249-5-1
Résistance superficielle après chaleur humide, mesure effectuée dans l'enceinte climatique (facultatif)	2E03	10 000 M Ω min.
Résistance superficielle après chaleur humide et reprise	2E03	100 000 M Ω min.
Résistivité transversale après chaleur humide, mesure effectuée dans l'enceinte climatique (facultatif)	2E04	1 000 M Ω m min.
Résistivité transversale après chaleur humide et reprise	2E04	10 000 M Ω m min.
Corrosion de surface	2E08	Aucun produit de corrosion visible dans l'anneau
Corrosion de bord	2E13	Pôle positif: pas plus mauvais que A/B Pôle négatif: pas plus mauvais que 1,4
Permittivité relative après chaleur humide et reprise	2E10	La valeur moyenne ne doit pas excéder 4,0
Facteur de dissipation diélectrique après chaleur humide et reprise	2E10	La valeur moyenne ne doit pas excéder 0,03
Rigidité diélectrique (facultatif) matériau d'épaisseur non supérieure à 0,8 mm	2E11	30 kV/mm min.
Résistance superficielle à 200 °C	2E07	100 000 M Ω min.
Résistivité transversale à 200 °C	2E07	10 000 M Ω m min.

6 Propriétés non électriques du stratifié recouvert de cuivre

6.1 Aspect de la face plaquée cuivre

6.1.1 Aspect de surface standard

La face plaquée cuivre doit être exempte de cloques, plissements, piqûres, rayures profondes, creux et résidus de résine. Toute décoloration ou contamination doit pouvoir être rapidement éliminée par une solution d'acide chlorhydrique d'une masse volumique de 1,02 g/cm³ ou à l'aide d'un solvant organique convenable.

6.1.2 Aspect de surface qualifié (facultatif)

Si une surface de haute qualité rendue nécessaire pour un placage en métal précieux ou pour une gravure de conducteurs fins est commandée par l'acheteur, les exigences suivantes s'ajoutent à celle de 6.1.1 quand les conditions d'inspection sont celles de 2M18 de la CEI 61189-2.

L'aspect de surface de la face plaquée cuivre doit être tel qu'il ne dissimule pas d'imperfections.

La surface de la feuille de cuivre doit être exempte de rayures d'une profondeur supérieure à 10 μ m ou 1/5 de l'épaisseur nominale de la feuille de cuivre, en prenant la valeur la plus basse.

5 Electrical properties

Table 1 – Electrical properties

Property	Test method (IEC 61189-2)	Requirements
Resistance of foil	2E12	As specified in IEC 61249-5-1
Surface resistance after damp heat while in the humidity chamber (optional)	2E03	10 000 MΩ min.
Surface resistance after damp heat and recovery	2E03	100 000 MΩ min.
Volume resistivity after damp heat while in the humidity chamber (optional)	2E04	1 000 MΩm min.
Volume resistivity after damp heat and recovery	2E04	10 000 MΩm min.
Surface corrosion	2E08	No visible corrosion products in the gap
Corrosion at the edge	2E13	Positive pole: not worse than A/B Negative pole: not worse than 1,4
Relative permittivity after damp heat and recovery	2E10	The average value shall not exceed 4,0
Dielectric dissipation factor after damp heat and recovery	2E10	The average value shall not exceed 0,03
Electrical strength (optional) material thickness not greater than 0,8 mm	2E11	30 kV/mm min.
Surface resistance at 200 °C	2E07	100 000 MΩ min.
Volume resistivity at 200 °C	IEC 61249-2-13:1999 2E07	10 000 MΩm min.

6 Non-electrical properties of the copper-clad laminate

6.1 Appearance of the copper-clad face

6.1.1 Normal surface appearance

The copper-clad face shall be substantially free from blisters, wrinkles, pin-holes, deep scratches, pits and resin. Any discoloration or contamination shall be readily removable with a hydrochloric acid solution of density 1,02 g/cm³ with a suitable organic solvent.

6.1.2 Qualified surface appearance (optional)

If a surface of high quality is essential for precious metal plating or fine line etching and is ordered by the purchaser, the following requirements shall apply in addition to those of 6.1.1 when inspected in accordance with 2M18 of IEC 61189-2.

The surface appearance of the copper-clad face shall be such as not to conceal imperfections.

The surface of the copper foil shall be free from scratches of depth greater than 10 μm or 1/5 of the nominal thickness of the copper foil, whichever is lower.

La longueur totale des rayures d'une profondeur de plus de 5 µm mais ne dépassant pas 10 µm ne doit pas excéder 1 m par mètre carré de surface totale de matériau inspectée.

Cette exigence s'applique à la surface des feuilles de 35 µm et 70 µm (305 g/m² et 610 g/m²). Les limites d'acceptation des rayures sur la surface des feuilles de 18 µm (152 g/m²) sont encore à l'étude.

La surface totale de toutes les piqûres sur une surface de 0,5 m² ne doit pas excéder 0,012 mm².

Aucune planche ne doit avoir un nombre d'imperfections des types énumérés ci-après supérieur à celui qui est indiqué au tableau 2.

6.1.3 Ondulation de surface (facultatif)

A l'étude.

6.2 Aspect de la face non revêtue

La face non revêtue d'un stratifié dont une seule face est plaquée cuivre doit être exempte de tout produit tel qu'agent de démoulage, graisse ou lubrifiant qui pourrait perturber l'adhérence du stratifié lors d'une opération de stratification de circuits multicouches.

Tableau 2 – Types, dimensions et nombre d'imperfections admis

Types	Dimensions (longueur sauf indication contraire)		Nombre d'imperfections admis	
	Supérieures à mm	Inférieures ou égales à mm	Sur toute planche de surface voisine de 1 m ²	Sur toute surface de 300 mm × 300 mm
Inclusions	–	0,1	Toute quantité	Toute quantité
	0,1	0,25	30	4
	0,25	–	0	0
Enfoncements	–	0,25	Toute quantité	Toute quantité
	0,25	1,25	13**	3*
	1,25	3,0	3**	1*
	3,0 ou largeur 1,0	ou largeur 1,0 –	0	0
Bosses	–	0,1	Toute quantité	Toute quantité
	0,1	4,0	10	2
	4,0 ou hauteur 0,1	ou hauteur 0,1	0	0
Plissements Cloques	Toutes dimensions		0	0
* Le total pour ces dimensions d'enfoncements est de 3.				
** Le total pour ces dimensions d'enfoncements est de 13.				
NOTE Pour les planches de 1 m ² ou plus, les valeurs de la quatrième colonne s'appliquent pour toute surface de 1 m ² ; pour ces mêmes planches, ce sont les valeurs de la cinquième colonne qui s'appliquent pour toute surface de 300 mm × 300 mm. Pour les planches dont la surface est inférieure à 1 m ² la cinquième colonne est applicable à toute surface de 300 mm × 300 mm.				