

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1086-2**

Première édition
First edition
1992-10

**Spécification pour les revêtements appliqués
sur les cartes de câblage imprimées et dotées
de composants conventionnels (revêtements
enrobants)**

Partie 2:
Méthodes d'essai

**Specification for coatings for loaded printed
wire boards (conformal coatings)**

Part 2:
Methods of test



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1086-2: 1992

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1086-2**

Première édition
First edition
1992-10

**Spécification pour les revêtements appliqués
sur les cartes de câblage imprimées et dotées
de composants conventionnels (revêtements
enrobants)**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

**Specification for coatings for loaded printed
wire boards (conformal coatings)**

**Part 2:
Methods of test**

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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 l'éditeur.

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 the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

● Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Eprouvettes d'essai	10
3.1 Eprouvettes A	10
3.2 Eprouvettes B	12
3.3 Eprouvettes C	12
3.4 Eprouvettes D	12
3.5 Eprouvettes E	14
4 Essais	14
4.1 Contrôle visuel	14
4.2 Propriétés après cyclage thermique	14
4.3 Résistance aux liquides organiques	16
4.4 Essai d'ablation du revêtement	18
4.5 Facteur de dissipation et permittivité	20
4.6 Résistance d'isolement après l'essai en chaleur humide	22
4.7 Moisissure	22
4.8 Durée de vie sur étagère	22
4.9 Inflammabilité	24
4.10 Essai d'adhésivité	24
4.11 Perte de produits volatils	26
4.12 Essai de vieillissement thermique	28
4.13 Résistance d'isolement après soumission au brouillard salin	28
4.14 Essai en altitude et température extrême	30
4.15 Essai de rigidité diélectrique	32
4.16 Dilatation thermique (rupture du cordon de soudure)	32
 Figures	 34
Annexe A – Essai de flexibilité (mandrin cylindrique)	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Test specimens	11
3.1 Specimen A	11
3.2 Specimen B	13
3.3 Specimen C	13
3.4 Specimen D	13
3.5 Specimen E	15
4 Tests	15
4.1 Visual assessment	15
4.2 Properties after thermal cycling	15
4.3 Resistance to organic liquids	17
4.4 Coating removal	19
4.5 Dissipation factor and permittivity	21
4.6 Insulation resistance after damp heat	23
4.7 Mould growth	23
4.8 Shelf life	23
4.9 Flammability	25
4.10 Tackiness	25
4.11 Loss of volatile matter	27
4.12 Thermal ageing	29
4.13 Insulation resistance after salt mist	29
4.14 Extreme altitude and temperature test	31
4.15 Electric strength	33
4.16 Thermal expansion (solder joint failure)	33
Figures	35
Annex A – Bend test (cylindrical mandrel)	39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATION POUR LES REVÊTEMENTS APPLIQUÉS SUR LES CARTES DE CÂBLAGE IMPRIMÉES ET DOTÉES DE COMPOSANTS CONVENTIONNELS (REVÊTEMENTS ENROBANTS)

Partie 2: Méthodes d'essai

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une des recommandations.

La présente Norme internationale a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
15C(BC)294	15C(BC)322

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR COATINGS
FOR LOADED PRINTED WIRE BOARDS
(CONFORMAL COATINGS)****Part 2: Methods of test**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating materials.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
15C(CO)294	15C(CO)322

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

Annex A is given for information only.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale constitue un élément d'une série qui traite de revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées et dotées de composants conventionnels (revêtements enrobants).

Cette série comporte trois parties:

Partie 1: Définitions, classification et prescriptions générales (CEI 1086-1).

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 1086-2).

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 1086-3).

Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard forms an element of a series which deals with coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings).

The series consists of three parts:

Part 1: Definitions, classification and general requirements (IEC 1086-1).

Part 2: Methods of test (IEC 1086-2).

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 1086-3).

Withdrawn

SPÉCIFICATION POUR LES REVÊTEMENTS APPLIQUÉS SUR LES CARTES DE CÂBLAGE IMPRIMÉES ET DOTÉES DE COMPOSANTS CONVENTIONNELS (REVÊTEMENTS ENROBANTS)

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne les méthodes d'essais des matériaux de revêtement convenant à l'application comme revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées et dotées de composants conventionnels (revêtements enrobants).

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 Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement. Essai B: Chaleur sèche*

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement. Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 68-2-10: 1988, *Essais d'environnement. Essai J et guide: Moisissures*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement. Essai N: Variations de température*

CEI 68-2-39: 1976, *Essais d'environnement. Essai Z/AMD: Essai combiné séquentiel de froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide*

CEI 68-2-52: 1984, *Essais d'environnement. Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 243-1: 1988, *Méthodes d'essai pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides. Première partie: Mesure aux fréquences industrielles*

CEI 249-1: 1982, *Matériaux de base pour circuits imprimés. Première partie: Méthodes d'essai*

CEI 249-2-5: 1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés. Deuxième partie: Spécifications – Spécification 5: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)*

SPECIFICATION FOR COATINGS FOR LOADED PRINTED WIRE BOARDS (CONFORMAL COATINGS)

Part 2: Methods of test

1 Scope

This International Standard gives the methods of test for electrical insulating materials suitable for application as coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings).

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing. Tests B: Dry heat*

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing. Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 68-2-10: 1988, *Environmental testing. Test J and guidance: Mould growth*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing. Test N: Change of temperature*

IEC 68-2-39: 1976, *Environmental testing. Test Z/AMD: Combined sequential cold, low air pressure, and damp heat test*

IEC 68-2-52: 1984, *Environmental testing. Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 243-1: 1988, *Methods of test for electric strength of solid insulating materials. Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 249-1: 1982, *Base materials for printed circuits. Part 1: Test methods*

IEC 249-2-5: 1987, *Base materials for printed circuits. Part 2: Specifications – Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)*

CEI 250: 1969, *Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises)*

CEI 464-2: 1974, *Spécification relative aux vernis isolants contenant un solvant. Deuxième partie: Méthodes d'essai*

CEI 1086-1: 1992, *Spécification pour les revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées et dotées de composants conventionnels (revêtements enrobants). Partie 1: Définitions, classification et prescriptions générales*

CEI 1086-3: *Spécification pour les revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées et dotées de composants conventionnels (revêtements enrobants). Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers*

ISO 1514: 1984, *Peintures et vernis – Panneaux normalisés pour essais*

ISO 1519: 1973, *Peintures et vernis – Essai de pliage sur mandrin cylindrique*

3 Epreuves d'essai

3.1 Epreuves A

3.1.1 Panneaux d'essai

Les panneaux d'essai ayant une impression d'essai multi-usage IPC (IPC B-25) doivent être constitués de feuilles laminées de type CEI 249-2-5 EP-GC-CU couvertes de cuivre et collées à la résine synthétique comme spécifié dans la CEI 249-2-5. L'épaisseur nominale doit être de 1,6 mm (0,063 in), comme indiqué à la figure 1 de la présente norme. La résistance d'isolement, si nécessaire, doit être mesurée sur le peigne B avec toutes les sections en parallèle.

3.1.2 Préparation

Les panneaux doivent être nettoyés selon un processus en trois étapes:

- a) avec du trichloro 1-1-2, trifluoroéthane 1-2-2 comme nettoyeur en phase liquide/vapeur (voir figure 2);
- b) avec de l'eau chaude déionisée contenant un petit agent mouillant non ionisé (par exemple de l'éthanol iso-octyl phénoxy polyéthoxy);
- c) avec du propane-2-ol de classe minimale réactif analytique.

Ils doivent ensuite être séchés pendant 2 h à la température de 70 °C et être placés dans un dessiccateur.

3.1.3 Application

Le matériau d'enrobage à essayer doit être appliqué sur tous les côtés et bords de l'éprouvette, par une seule immersion contrôlée le grand axe étant vertical, et ensuite durci selon les instructions du fabricant. Si l'application est faite par dépôt par vaporisation, la technique à utiliser doit être annoncée par le fabricant ou le fournisseur. Les points de connexion doivent être masqués de façon convenable.

IEC 250: 1969, *Recommended methods for the determination of the permittivity and the dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths*

IEC 464-2: 1974, *Specification for insulating varnishes containing solvent. Part 2: Test methods*

IEC 1086-1: 1992, *Specification for coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings) – Part 1: Definitions, classification and general requirements*

IEC 1086-3: *Specification for coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings). Part 3: Specifications for individual materials*

ISO 1514: 1984, *Paints and varnishes – Standard panels for testing*

ISO 1519: 1973, *Paints and varnishes – Bend test (cylindrical mandrel)*

3 Test specimens

3.1 Specimen A

3.1.1 Test panel

The test panel having IPC multipurpose test board pattern (IPC-B-25) shall be made from type IEC 249-2-5 EP-GC-CU copper-clad synthetic resin bonded laminated sheets as specified in IEC 249-2-5 and shall have a nominal thickness of 1,6 mm (0,063 in) as shown in figure 1 of this standard. The insulation resistance, where required, shall be measured on comb B with all sections in parallel.

3.1.2 Preparation

The panel shall be cleaned in a three-stage process:

- a) with 1-1-2-trichloro, 1-2-2-trifluoroethane in a vapour/liquid phase cleaner (see figure 2);
- b) with deionized hot water containing a little non-ionic wetting agent (for instance iso-octyl phenoxy polyethoxy ethanol);
- c) with propan-2-ol of at least analytical reagent grade.

The panel shall then be dried for 2 h at a temperature of 70 °C and placed in a desiccator.

3.1.3 Application

The coating material to be tested shall be applied to all sides and edges of the specimen, by a single "controlled" dip with the longer axis vertical, and then cured in accordance with the manufacturer's instructions. If the application is by vapour deposition, the technique to be followed shall be as stated by the manufacturer or supplier. Terminal points shall be suitably masked.

3.1.3.1 *Épaisseur du revêtement*

L'épaisseur mesurée aux points M et N de la carte doit être comprise entre 10 μm et 50 μm , sauf pour le parylène où elle doit être de 5 μm à 20 μm . Trois mesures doivent être effectuées avant et après revêtement en utilisant un micromètre à cadran ou toute autre méthode également précise.

3.2 *Eprouvettes B*

3.2.1 *Panneaux d'essai*

Les panneaux d'essai pour les essais de flexibilité, adhésivité et d'émission de produits volatiles doivent être en cuivre souple, d'approximativement 100 mm sur 50 mm et $(0,125 \pm 0,010)$ mm d'épaisseur. Les panneaux doivent être nettoyés par traitement avec un solvant convenable (par exemple xylène-éthanol 1:1) puis polis minutieusement à la laine d'acier n° 000 et finalement débarrassés de toute trace de doigt et de particule de métal au solvant et à l'étoffe de chiffon. Si les panneaux ne sont pas immédiatement utilisés, ils doivent être conservés dans un solvant non corrosif. Voir la CEI 464-2.

3.2.2 *Application*

Le matériau d'enrobage à contrôler doit être appliqué comme pour les épreuves A (voir 3.1.3) et durci selon les instructions du fabricant. Voir cependant 4.11.3.

3.3 *Eprouvettes C*

3.3.1 *Panneaux d'essai*

Les panneaux d'essai pour l'essai de moisissure (voir 4.7) doivent être des plaques de verre polies, de forme carrée et d'environ 40 mm de côté, nettoyées au solvant décrit dans l'ISO 1514.

3.3.2 *Application*

Le matériau d'enrobage à essayer doit être appliqué comme pour les épreuves A (voir 3.1.3) et durci selon les instructions du fabricant.

3.4 *Eprouvettes D*

3.4.1 *Panneaux d'essai*

Les panneaux d'essai doivent être constitués du même matériau que les épreuves A mais entièrement gravés et de (125 ± 5) mm de long et de (13 ± 1) mm de large. Ils doivent être marqués par traçage d'une ligne perpendiculaire au grand axe à $(25 \pm 0,5)$ mm de l'extrémité qui doit être enflammée. Ils doivent répondre aux autres prescriptions données en 4.3.3.3 de la CEI 249-1.

3.4.2 *Application*

Le matériau d'enrobage à essayer doit être appliqué comme sur les épreuves A (voir 3.1.3) et durci selon les instructions du fabricant.