

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61086-2

Deuxième édition
Second edition
2004-02

**Revêtements appliqués sur les cartes
de câblage imprimées (revêtements
enrobants) –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

**Coatings for loaded printed wire
boards (conformal coatings) –**

**Part 2:
Methods of test**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61086-2:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61086-2

Deuxième édition
Second edition
2004-02

**Revêtements appliqués sur les cartes
de câblage imprimées (revêtements
enrobants) –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

**Coatings for loaded printed wire
boards (conformal coatings) –**

**Part 2:
Methods of test**

© IEC 2004 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



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

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Eprouvettes d'essai	12
3.1 Eprouvette A	12
3.2 Eprouvette B	14
3.3 Eprouvette C	14
3.4 Eprouvette D	14
4 Exposition aux conditions d'environnement des échantillons revêtus	16
4.1 Cycle thermique – Méthode	16
4.2 Choc thermique – Méthode.....	16
4.3 Vieillessement thermique.....	16
4.4 Résistance à l'humidité (chaleur humide)	16
4.5 Brouillard salin	16
4.6 Froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide (uniquement de classe 3)	16
5 Méthodes d'essai (matériau non polymérisé)	18
5.1 Durée de vie.....	18
6 Méthodes d'essai des propriétés électriques (sur échantillons revêtus)	18
6.1 Tension de claquage	18
6.2 Propriétés diélectriques hautes fréquences (comportement à la résonance)	18
6.3 Résistance d'isolement.....	18
7 Méthodes d'essai des propriétés non électriques (sur échantillons revêtus).....	20
7.1 Examen visuel	20
7.2 Epaisseur du revêtement.....	20
7.3 Fluorescence du revêtement	22
7.4 Adhésion instantanée (niveau de polymérisation du revêtement).....	22
7.5 Flexibilité.....	24
7.6 Inflammabilité.....	24
7.7 Résistance aux moisissures	24
7.8 Résistance aux solvants organiques.....	26
7.9 Décapage	26
Annexe A (normative) Echantillon du matériau de revêtement.....	34

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Test specimens	13
3.1 Specimen A.....	13
3.2 Specimen B.....	15
3.3 Specimen C.....	15
3.4 Specimen D.....	15
4 Environmental exposure of coated specimens	17
4.1 Thermal cycling – Method.....	17
4.2 Thermal shock – Method	17
4.3 Thermal ageing	17
4.4 Moisture resistance (damp heat)	17
4.5 Salt mist.....	17
4.6 Cold, low air pressure and damp heat (class 3 only).....	17
5 Test methods (uncured material)	19
5.1 Shelf life.....	19
6 Test methods for electrical properties (coated samples)	19
6.1 Breakdown voltage	19
6.2 High frequency dielectric properties (behaviour at resonance).....	19
6.3 Insulation resistance	19
7 Test methods for non-electrical properties (coated samples)	21
7.1 Visual examination	21
7.2 Thickness of coating.....	21
7.3 Fluorescence of coating	23
7.4 Tackiness (cure level of coating)	23
7.5 Flexibility.....	25
7.6 Flammability.....	25
7.7 Mould growth.....	25
7.8 Resistance to organic solvents	27
7.9 Coating removal	27
Annex A (normative) Specimen of coating material	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

REVÊTEMENTS APPLIQUÉS SUR LES CARTES DE CÂBLAGE IMPRIMÉES (REVÊTEMENTS ENROBANTS) –

Partie 2: Méthodes d'essai

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La norme internationale CEI 61086-2 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1992, et constitue une révision technique. Les principales modifications sont: l'ajout d'une nouvelle éprouvette A, de nouvelles procédures de nettoyage et d'essai ainsi qu'une nouvelle présentation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1546/FDIS	15C/1568/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COATINGS FOR LOADED PRINTED WIRE BOARDS (CONFORMAL COATINGS) –

Part 2: Methods of test

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61086-2 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1992, and constitutes a technical revision. The major changes concern the addition of a new specimen A, new cleaning and test procedures and a new layout.

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

FDIS	Report on voting
15C/1546/FDIS	15C/1568/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.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de Janvier 2005 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of January 2005 have been included in this copy.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale constitue une partie d'une série présentée sous le titre général *Revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées (revêtements enrobants)*.

Cette série comporte trois parties:

Partie 1: Définitions, classification et exigences générales (CEI 61086-1)

Partie 2: Méthodes d'essais (CEI 61086-2)

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 61086-3)

INTRODUCTION

This International Standard forms part of a series under the general title *Coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings)*.

The series consists of three parts:

Part 1: Definitions, classification and general requirements (IEC 61086-1)

Part 2: Methods of test (IEC 61086-2)

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 61086-3)

REVÊTEMENTS APPLIQUÉS SUR LES CARTES DE CÂBLAGE IMPRIMÉES (REVÊTEMENTS ENROBANTS) –

Partie 2: Méthodes d'essais

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61086 donne les méthodes d'essais des matériaux isolants électriques convenant à l'application comme revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées (revêtements enrobants). Elle s'applique à la fois aux matériaux non polymérisés et aux matériaux appliqués sur des cartes spécifiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-10:1988, *Essais d'environnement – Partie 2-10: Essais – Essai J et guide: Moisissures*

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

CEI 60068-2-39:1976, *Essais d'environnement – Partie 2-39: Essais – Essai Z/AMD: Essai combiné séquentiel de froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide*

CEI 6068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60243-1:1998, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

CEI 60243-2, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 2: Exigences complémentaires pour les essais à tension continue*

CEI 60249-1:1982, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Partie 1: Méthodes d'essai*

CEI 60455-2:1998, *Composés réactifs à base de résines utilisés comme isolants électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60707:1999, *Inflammabilité des matériaux solides non métalliques soumis à des sources d'allumage à flamme – Liste des méthodes d'essai*

CEI 61086-1, *Revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées (revêtement enrobants) – Partie 1: Définitions, classification et exigences générales*

CEI 61086-3 (toutes les parties), *Revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées (revêtements enrobants) – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers*

COATINGS FOR LOADED PRINTED WIRE BOARDS (CONFORMAL COATINGS) –

Part 2: Methods of test

1 Scope

This part of IEC 61086 gives the methods of test for electrical insulating materials suitable for application as coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings), both as uncured and after application to specific boards.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-10:1988, *Environmental testing – Part 2-10: Tests – Test J and guidance: Mould growth*

IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-39:1976, *Environmental testing – Part 2-39: Tests – Test Z/AMD: Combined sequential cold, low air pressure and damp heat test*

IEC 60058-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60243-1:1998, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60243-2, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage*

IEC 60249-1:1982, *Basic materials for printed circuits – Part 1: Test methods*

IEC 60455-2:1998, *Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 2: Methods of test*

IEC 60707:1999, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods*

IEC 61086-1, *Specification for coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings) – Part 1: Definitions, classification and general requirements*

IEC 61086-3 (all parts), *Coatings for loaded printed wire boards (conformal coatings) – Part 3: Specifications for individual materials*

CEI 61086-3-1, *Revêtements appliqués sur les cartes de câblage imprimées (revêtements enrobants) – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 1: Revêtements pour usage général (classe I) et pour hautes performances (classe II)*

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

ISO 1519:2002, *Peintures et vernis – Essai de pliage sur mandrin cylindrique*

ISO 2808:1997, *Peintures et vernis – Détermination de l'épaisseur du film*

ISO 5636-3:1992, *Papier et carton – Détermination de la perméabilité à l'air (valeur moyenne) – Partie 3: Méthode Bendtsen*

3 Epreuves d'essai

3.1 Epreuve A

3.1.1 Coupon d'essai

Le coupon d'essai doit être semblable à celui de la Figure 1. Il comprend

- a) une électrode en peigne pour mesurer la résistance d'isolement,
- b) une électrode "Y" pour mesurer la tension de claquage,
- c) huit emplacements pour mesurer l'épaisseur.

Le corps principal du coupon doit mesurer $(100 \pm 0,2)$ mm², et avoir une zone de connexion de $(84,0 \pm 0,2)$ mm x $(12,0 \pm 0,2)$ mm (voir Figure 1). La face arrière du coupon doit être entièrement gravée.

3.1.2 Préparation

3.1.2.1 Il est préférable d'utiliser un appareil en polyoléfine ou composé d'un matériau semblable pour préparer les process. Un appareil en verre borosilicate peut aussi convenir: il doit être vérifié, juste avant de l'utiliser, en le rinçant dans un solvant fraîchement préparé (comme indiqué en 3.1.2.2). La résistivité du solvant contenu dans l'appareil ne doit pas diminuer de plus de 10 % sur une période de (15 ± 1) min.

L'appareil utilisé dans cet essai doit être réservé pour cet usage et ne doit pas être utilisé pour d'autres applications.

3.1.2.2 Le coupon doit être nettoyé dans un solvant constitué de 75 % de propane-2-ol et de 25 % d'eau désionisée. Avant de l'utiliser, passer le solvant à travers une colonne de désionisation à lit mixte: après ce traitement, la conductivité du solvant à (20 ± 2) °C ne doit pas être supérieure à $5,0 \mu\text{Sm}^{-1}$.

3.1.2.3 Après nettoyage, le coupon doit être extrait avec 320 ml de solvant désionisé conformément à 3.1.2.2. Le coupon doit être mis dans un entonnoir adapté sur un récipient de taille appropriée et un jet fin de solvant doit être dirigé sur le coupon pour laver ses deux faces. Le flux de solvant doit être tel que l'extraction dure au moins 300 s. La conductivité de l'extrait doit ensuite être mesurée à (20 ± 2) °C en utilisant un appareil de mesure de conductance d'une précision de ± 5 % ou mieux.

La conductivité de l'extrait ne doit pas être supérieure à $50 \mu\text{Sm}^{-1}$.