

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

2326-4

QC 230500

Première édition
First edition
1996-12

Cartes imprimées –

**Partie 4:
Cartes imprimées multicouches rigides
avec connexions intercouches –
Spécification intermédiaire**

Printed boards –

**Part 4:
Rigid multilayer printed boards
with interlayer connections –
Sectional specification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 2326-4: 1996

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**

2326-4

QC 230500

Première édition
First edition
1996-12

Cartes imprimées –

**Partie 4:
Cartes imprimées multicouches rigides
avec connexions intercouches –
Spécification intermédiaire**

Printed boards –

**Part 4:
Rigid multilayer printed boards
with interlayer connections –
Sectional specification**

© CEI 1996 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

W

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

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	Pages 4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Généralités	10
4 Agrément de savoir-faire et maintien de l'agrément de savoir-faire	12
5 Epreuves	12
6 Séquence des essais	14
7 Assurance de la qualité	16
8 Données de la spécification particulière client (CDS)	16
9 Caractéristiques des cartes imprimées	16
10 Programme d'essai du savoir-faire	50
11 Contrôle de la conformité de la qualité	50
12 Epreuves	52
Figures	
1 Coulées de résine à l'interface	54
2 Défauts sur la circonférence	54
3 Défauts de l'impression conductrice	54
4 Largeur annulaire minimale (W_1) des pastilles externes	56
5 Largeur annulaire minimale (W_2) des pastilles internes	56
6 Cassure de trou (pastilles coupées)	58
7 Exemples de trous brasés	60
Annexes	
A Acronymes relatifs à l'IECQ et leur explication	62
B Tableau de conversion	64
C Bibliographie	74

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 General	11
4 Capability approval and maintenance of capability approval	13
5 Test specimens	13
6 Test sequence	15
7 Quality assessment	17
8 Customer Detail Specification (CDS) data	17
9 Characteristics of printed boards	17
10 Capability test programme	51
11 Quality conformance inspection	51
12 Test specimens	53
Figures	
1 Resin smear at interface	55
2 Circumferential defects	55
3 Conductor pattern defects	55
4 Minimum annular width (W_1) of external land	57
5 Minimum annular width (W_2) of internal land	57
6 Hole break-out	59
7 Examples of soldered holes	61
Annexes	
A Acronyms related to IECQ and their explanations	63
B Conversion table	65
C Bibliography	75

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES –

**Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides
avec connexions intercouches –
Spécification intermédiaire**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 2326-4 a été établie par le comité d'études 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Cette norme annule et remplace la CEI 326-6.

Cette norme doit être consultée conjointement avec la CEI 2326-1 et la CEI 2326-4-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
52/655/FDIS	52/679/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 .

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRINTED BOARDS –

Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections –
Sectional specification

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 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 2326-4 has been prepared by IEC technical committee 52: Printed circuits.

This standard cancels and replaces IEC 326-6.

This standard should be read in conjunction with IEC 2326-1 and IEC 2326-4-1.

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

FDIS	Report on voting
52/655/FDIS	52/679/RVD

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

Annexes A, B and C are for information only.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

INTRODUCTION

La CEI 2326 est applicable aux cartes imprimées, indépendamment de leur méthode de fabrication, lorsqu'elles sont prêtes pour le montage de composants.

La CEI 2326 est composée de parties distinctes couvrant les informations nécessaires pour le concepteur, les spécifications générique, intermédiaire et particulière d'agrément nécessaires pour le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques, et les spécifications relatives aux divers types de cartes imprimées.

INTRODUCTION

IEC 2326 is applicable to printed boards, irrespective of their method of manufacture, when they are ready for the mounting of components.

IEC 2326 is composed of separate parts covering information for the designer, generic, sectional and capability detail specifications for IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) and requirements for the various types of printed boards.

CARTES IMPRIMÉES –

Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Spécification intermédiaire

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 2326 est applicable aux cartes imprimées multicouches rigides, indépendamment de leur méthode de fabrication. Elle constitue la base sur laquelle les accords entre les fabricants et les utilisateurs doivent être conclus.

La présente norme fournit les informations supplémentaires nécessaires pour compléter la spécification générique CEI 2326-1, concernant les cartes imprimées devant faire l'objet d'un agrément dans le cadre du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

La présente norme établit des spécifications uniformes, et spécifie les caractéristiques à contrôler et les méthodes à utiliser pour les essais d'agrément de savoir-faire et pour la vérification de la qualité (vérification lot par lot, contrôle de processus ou vérification périodique).

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 2326. 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 partie de la CEI 2326 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 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 68-2-20: 1979, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 68-2-38: 1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité*

CEI/FDIS 1189-3: *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 3: Méthodes d'essai des structures*¹⁾

CEI 1249-5-1: 1995, *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 5: Ensemble de spécifications intermédiaires pour feuilles et films conducteurs avec et sans revêtements – Section 1: Feuille de cuivre (pour la fabrication des matériaux de base recouverts de cuivre)*

CEI 2326-1, *Cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique*

CEI 2326-4-1, *Cartes imprimées – Partie 4: Cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches – Section 1: Spécification particulière d'agrément: Niveaux de performance A, B et C*

QC 001002: 1986, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*

¹⁾ Actuellement au stade de projet final de norme internationale.

PRINTED BOARDS –

Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification

1 Scope

This part of IEC 2326 is applicable to rigid multilayer printed boards irrespective of their method of manufacture. It is the basis on which agreements between manufacturer and user are to be made.

This standard provides additional information necessary to supplement the requirements of the Generic Specification, IEC 2326-1, for the printed boards intended to be accepted under the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

This standard establishes uniform requirements, specifies the characteristics to be assessed and the test methods to be used for quality conformance (whether by lot-by-lot inspection, process control, or periodic inspection).

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 2326. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 2326 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 68-2-3: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 68-2-20: 1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 68-2-38: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic tests*

IEC/FDIS 1189-3, *Test methods for electrical materials, interconnections structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnection structures*¹⁾

IEC 1249-5-1: 1995, *Materials for interconnection structures – Part 5: Sectional specification set for conductive foils and films with and without coatings – Section 1: Copper foils (for the manufacture of copper-clad base materials)*

IEC 2326-1: 1995, *Printed boards – Part 1: Generic Specification*

IEC 2326-4-1, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Section 1: Capability detail specification: Performance levels A, B and C*

QC 001002: 1986, *Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ)*

¹⁾ At present at the stage of Final Draft International Standard.

3 Généralités

Sauf spécification contraire, tous les articles et les tableaux fournis dans la présente norme sont applicables aux cartes imprimées, conformément au système IECQ. Les procédures et les spécifications doivent être conformes à la CEI 2326-1.

3.1 Cartes imprimées pleinement conformes aux niveaux de performance standard (niveau A, B ou C)

La présente spécification intermédiaire (SS) s'applique aux cartes imprimées multicouches rigides, et doit servir de base pour la préparation des spécifications suivantes:

- les spécifications particulières d'agrément (Cap DS) s'appliquant aux niveaux de performance (c'est-à-dire au niveau A, B ou C) et utilisées pour les procédures d'agrément de savoir-faire. Il est en règle générale nécessaire de disposer d'une Cap DS fournissant la description de tous les niveaux de performance. La préparation d'une Cap DS est effectuée par la CEI.
- les spécifications particulières de client (CDS) s'appliquant aux cartes imprimées de la manière décrite en 7.2 de la CEI 2326-1. La CDS doit spécifier le niveau de performance sélectionné en conformité avec le tableau 1 de la présente norme. Les données de la CDS doivent être fournies par le client et être affectées d'un numéro dans son propre système.

Les matériaux nécessaires pour la fabrication des cartes imprimées peuvent être constitués de toute combinaison des matériaux de base conformes à la CEI 1249-2-7, à la CEI 1249-2-11 ou à la CEI 1249-2-9, qu'il s'agisse de feuilles préimprégnées, conformément à la CEI 1249-4-1 et/ou de feuille de cuivre, conformément à la CEI 1249-5-1, et/ou de polymère permanent, conformément à la CEI 1249-8-5.

Le tableau 1 présente les caractéristiques utilisées dans les exigences de performance importantes pour les cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches, et fait référence aux essais appropriés pour la vérification de ces caractéristiques. Les données de la CDS doivent spécifier les caractéristiques et les essais figurant dans ce tableau.

La nécessité de spécifier des détails supplémentaires concernant les essais dans les données de la CDS est indiquée par la présence d'un astérisque dans la colonne appropriée. Ces détails doivent alors être spécifiés en conformité avec la CEI 1189-3.

Les informations relatives à la séquence des essais sont fournies à l'article 6.

3.2 Cartes imprimées conformes à des exigences non standard (niveau de performance X)

La présente spécification intermédiaire (SS), s'appliquant aux cartes imprimées multicouches rigides, est destinée à servir de base pour la préparation des spécifications particulières de client (CDS) relatives aux cartes imprimées, de la manière indiquée en 7.2 de la CEI 2326-1.

La CDS doit être fournie par le client, qui doit lui affecter un numéro dans son propre système.

3 General

Unless otherwise specified all clauses and tables given in this standard are applicable to printed boards in compliance with the IECQ system. The procedure and requirements shall be in accordance with IEC 2326-1.

3.1 *Printed boards fully compliant with the requirements for standard performance levels (level A, B, or C)*

This Sectional Specification (SS) applies to rigid multilayer printed boards and is intended as a basis for the preparation of

- Capability Detail Specifications (Cap DS) applying to performance levels (i.e. level A, level B or level C), used in capability approval procedures. It is usually necessary to have a Cap DS describing all the performance levels. A Cap DS is prepared by the IEC.
- Customer Detail Specifications (CDS) for printed boards as required by 7.2 of IEC 2326-1. The CDS shall specify the selected performance level according to table 1 of this standard. The CDS data shall be provided by the customer and allocated a number within his own system.

Printed boards materials for printed board fabrication may be any combination of base materials according to IEC 1249-2-7, or IEC 1249-2-11, or IEC 1249-2-9, with prepreg according to IEC 1249-4-1 and/or copper foil according to IEC 1249-5-1 and/or permanent polymer coating according to IEC 1249-8-5.

Table 1 contains the characteristics that are used in the performance requirements important for rigid multilayer printed boards with interlayer connections and makes reference to the appropriate tests to verify these characteristics. The CDS data shall specify characteristics and tests from this table.

Where additional details for a test have to be specified in the CDS data, an asterisk is shown in the relevant column. These details shall then be specified in accordance with IEC 1189-3.

Clause 6 prescribes the test sequence.

3.2 *Printed boards with non-standard requirements (performance level X)*

This Sectional Specification (SS) applies to rigid multilayer printed boards and is intended as a basis for the preparation of Customer Detail Specifications (CDS) for printed boards as required by 7.2 of IEC 2326-1.

The CDS shall be provided by the customer and he shall allocate a number within his own system.

Le client est responsable de la définition des exigences à l'aide du tableau 1 de la présente norme ; toutefois, le niveau de performance ne doit en aucun cas être inférieur au niveau de performance A. Lorsqu'un autre facteur d'évaluation des risques (RMF, Risk Management Factor) est choisi, les données de la CDS doivent spécifier l'un des facteurs d'évaluation des risques les plus sévères parmi ceux indiqués dans le tableau 1 de la CEI 2326-1.

Les matériaux utilisés pour la fabrication des cartes imprimées doivent être spécifiés dans la CDS.

La nécessité de spécifier des détails supplémentaires concernant les essais dans les données de la CDS est indiquée par la présence d'un astérisque dans la colonne appropriée du tableau 1. Ces détails doivent alors être spécifiés en conformité avec la CEI 1189-3.

Les informations relatives à la séquence des essais sont fournies à l'article 6.

4 Agrément de savoir-faire et maintien de l'agrément de savoir-faire

Pour participer au système IECQ, le fabricant de cartes imprimées doit obtenir un agrément de savoir-faire conformément à l'article 5 de la CEI 2326-1.

4.1 *Savoir-faire relatif au produit*

Pour d'obtenir un agrément de savoir-faire relatif au produit, le fabricant doit satisfaire aux exigences requises pour les essais, dont le détail est fourni dans la Cap DS faisant l'objet d'une demande d'agrément. L'agrément de niveau A concerne uniquement le niveau de performance A. L'agrément de niveau B concerne uniquement les niveaux de performance A et B. L'agrément de niveau C s'étend aux trois niveaux de performance enregistrés (niveau A, B ou C).

4.2 *Savoir-faire relatif aux procédés*

Le paragraphe 5.5.3 de CEI 2326-1 doit être appliqué pour ce qui concerne le savoir-faire relatif aux procédés.

4.3 *Maintien de l'agrément de savoir-faire*

Le fabricant doit assurer le maintien de l'agrément de savoir-faire obtenu en vérifiant de façon complète et avec succès la conformité de la qualité du produit ou en effectuant des vérifications équivalentes, conformément aux données de la CDS et au niveau de l'agrément de savoir-faire original. Dans l'éventualité d'un défaut de conformité avec les exigences requises par les données de la CDS, une action correctrice doit être mise en oeuvre.

Pour assurer le maintien de l'agrément de savoir-faire, la fabrication doit être vérifiée de la manière définie ci-dessus et conformément aux spécifications fournies en 5.8 de la CEI 2326-1.

5 Epreuves

5.1 *Cartes imprimées pleinement conformes aux spécifications relatives aux niveaux de performance standard (niveau A, B ou C)*

Les éprouvettes à utiliser en tant que composants pour l'agrément de savoir-faire (CQC) doivent être des cartes du savoir-faire (CTB), les arrangements multiples de CTB fournis à l'article 6 de la CEI 2326-4-1, ou un panneau de production (PP) comportant des éprouvettes similaires disponibles pour les essais. Pour les définitions des niveaux A, B et C, voir 3.2 de la CEI 2326-1

5.2 *Cartes imprimées avec des exigences non standard (niveau de performance X)*

Les éprouvettes doivent être des panneaux de production dotés des impressions appropriées pour les essais. Lorsque des impressions supplémentaires sont nécessaires, leur description doit être fournie de façon complète dans les données de la CDS.

The customer has the responsibility for establishing the requirements using table 1 of this standard but in no case the performance level will be lower than performance level A. When another Risk Management Factor (RMF) is chosen the CDS data shall specify one of the more severe RMFs of table 1 of IEC 2326-1.

Printed board materials used for printed board fabrication shall be specified in the CDS.

Where additional details for a test have to be specified in the CDS data, an asterisk is shown in the relevant column of table 1. These details shall then be specified in accordance with IEC 1189-3.

Clause 6 prescribes the test sequence.

4 Capability approval and maintenance of capability approval

In order to be a participant in the IECQ system the printed board manufacturer shall obtain capability approval in accordance with clause 5 of IEC 2326-1.

4.1 Product capability

In order to obtain product capability approval the manufacturer shall complete the test requirements detailed in the Cap DS for which approval is sought. Approval to level A is limited only to performance level A. Approval to level B is limited to performance levels A and B. Approval to level C extends to three registered performance levels (levels A, B or C).

4.2 Process capability

For process capability 5.5.3 of IEC 2326-1 shall apply.

4.3 Maintenance of capability approval

The manufacturer shall maintain the status of approved capability by successful completion of quality conformance or equivalent inspections of the product defined by CDS data for the level of the original capability approval. In the event of failure to meet the requirements of the CDS data, remedial action shall be taken to correct the discrepancy.

To maintain capability approval, the manufacturing performance shall be verified as defined above and in 5.8 of IEC 2326-1.

5 Test specimens

5.1 Printed boards fully compliant with the requirements for standard performance levels (level A, B or C)

The specimens to be used as Capability Qualifying Component (CQC) shall be the Capability Test Board (CTB) or multiple arrangements of the CTB given in clause 6 of IEC 2326-4-1, or a Production Panel (PP) that has similar specimens available for testing. For the definitions of level A, B and C see 3.2 of IEC 2326-1

5.2 Printed boards with non-standard requirements (performance level X)

The specimens shall be production panels that have suitable patterns available for testing. If additional patterns are necessary, they shall be fully defined in the CDS data.

6 Séquence des essais

Les essais doivent être mis en oeuvre dans la séquence des groupes d'essais indiquée ci-dessous. Sauf spécification contraire, la séquence des essais n'est pas applicable pour un groupe d'essais particulier. Les codes d'essai utilisés pour identifier les essais sont identiques aux codes utilisés dans le tableau 1.

Groupe d'essais 1 : Contrôles interopératoires

- V5.2: Examen visuel des conducteurs internes;
- V6.2: Examen visuel des particules entre conducteurs internes;
- D5.2: Contrôle dimensionnel de la largeur des conducteurs sur couches internes;
- D6.2: Contrôle dimensionnel de l'espacement des conducteurs sur couches internes.

Groupe d'essais 2 : Examen visuel et contrôle dimensionnel (essais non destructifs)

- V1 : Examen visuel de conformité;
- V2 : Examen visuel de l'apparence et de la finition;
- V3 : Examen visuel des trous métallisés à la réception;
- V5.1: Examen visuel des conducteurs externes;
- V6.1: Examen visuel des particules entre couches externes;
- V7 : Examen visuel des revêtements polymères permanents;
- D1 : Contrôle dimensionnel de la carte (contour extérieur);
- D2 : Contrôle dimensionnel de l'épaisseur de la carte dans la zone de contact de l'extrémité de carte;
- D3.1: Contrôle dimensionnel du diamètre des trous;
- D4 : Contrôle dimensionnel des fentes, des évidements et des encoches;
- D5.1: Contrôle dimensionnel de la largeur des conducteurs sur couches externes;
- D6.1: Contrôle dimensionnel de l'espacement des conducteurs sur couches externes;
- D7.1: Contrôle dimensionnel des trous métallisés externes;
- D7.2: Contrôle dimensionnel des trous non métallisés externes;
- D8: Contrôle dimensionnel de la précision du positionnement;
- D9 : Contrôle dimensionnel des revêtements permanents de polymère (sans coupe micrographique);
- D10: Contrôle dimensionnel de la planéité.

Groupe d'essais 3: Essais concernant l'état de surface (essais non destructifs)

- S1.2: Epaisseur de métallisation (zones de contact)
 - S1.4 : Porosité
 - S1.1: Adhérence du revêtement métallique, méthode du ruban adhésif
 - S1.3: Epaisseur de métallisation (en dehors des zones de contact);
 - S2 : Adhérence du revêtement de polymère permanent, méthode du ruban adhésif;
 - S4: Résistance aux agents nettoyants et aux flux.
- } séquence pour l'éprouvette N;

Groupe d'essais 4 : Essais électriques (essais non destructifs)

- E1: Conformité électrique;
- E2: Epreuve de courant pour les trous métallisés;
- E3: Epreuve de tension;
- E6: Impédance caractéristique (si applicable).

Groupe d'essais 5 : Essais destructifs

- V4: Examen visuel des trous métallisés après coupe micrographique;
- D3.2: Contrôle dimensionnel de l'épaisseur de cuivre (coupe micrographique);
- D7.3: Contrôle dimensionnel des trous métallisés internes (coupe micrographique);
- D9.3: Contrôle dimensionnel de l'épaisseur du revêtement polymère (coupe micrographique);

6 Test sequence

The tests shall be carried out in the test group sequence as given below. Unless otherwise stated, the sequence of tests within a particular test group is not relevant. The test codes used for indicating the tests are the same codes as used in table 1.

Test group 1: In-process tests

- V5.2: Visual examination of internal conductors;
- V6.2: Visual examination of particles between internal conductors;
- D5.2: Dimensional examination of conductor widths on internal layers;
- D6.2: Dimensional examination of spacing between conductors on internal layers.

Test group 2: Visual and dimensional examinations (non-destructive)

- V1: Visual examination of conformity;
- V2: Visual examination of appearance and workmanship;
- V3: Visual examination of plated-through holes as received;
- V5.1: Visual examination of external conductors;
- V6.1: Visual examination of particles between external layers;
- V7: Visual examination of permanent polymer coatings;
- D1: Dimensional examination of board dimensions (external boundary);
- D2: Dimensional examination of board thickness in the zone of edge board contacts;
- D3.1: Dimensional examination of hole diameters;
- D4: Dimensional examination of slots, cut-outs and notches;
- D5.1: Dimensional examination of conductor widths on external layers;
- D6.1: Dimensional examination of spacings between conductors on external layers;
- D7.1: Dimensional examination of external plated-through holes;
- D7.2: Dimensional examination of external plain holes;
- D8: Dimensional examination of positional accuracy;
- D9: Dimensional examination of permanent polymer coatings (without microsection);
- D10: Dimensional examination of flatness.

Test group 3: Surface condition tests (non-destructive)

- S1.2: Thickness of plating (contact areas)
 - S1.4: Porosity
 - S1.1: Adhesion of plating, tape method
 - S1.3: Thickness of plating (other than contact areas);
 - S2: Adhesion of permanent polymer coating, tape method;
 - S4: Resistance to cleaning agents and flux.
- } specimen N sequence;

Test group 4: Electrical tests (non-destructive)

- E1: Electrical integrity;
- E2: Current proof, plated-through holes;
- E3: Voltage proof;
- E6: Characteristic impedance (if applicable).

Test group 5: Destructive tests

- V4: Visual examination of plated-through holes after microsection;
- D3.2: Dimensional examination of plating thickness (microsection);
- D7.3: Dimensional examination of internal plated-through holes (microsection);
- D9.3: Dimensional examination of thickness of polymer coating (microsection);

- S1.1: Adhérence du revêtement métallique, méthode du brunissage;
- S3: Brasabilité;
- E4: Variation de résistance des trous métallisés;
- E5: Résistance d'isolement;
- P1: Adhérence;
- P2: Arrachement de trous métallisés sans pastille;
- Y1: Décollement interlaminaire après choc thermique;
- Y4: Trous métallisés après préconditionnement.

7 Assurance de la qualité

La CDS doit contenir des informations complètes concernant l'évaluation de la qualité des cartes imprimées pleinement conformes aux spécifications relatives aux niveaux de performance standard. Les données de la CDS doivent spécifier le niveau approprié de vérification de la conformité de la qualité tel qu'il est défini dans le tableau 1 (niveau de performance A, B ou C).

Pour les cartes imprimées avec des exigences non standards, toutes les évaluations de la qualité requises doivent être effectuées conformément au 7.2.6 de la CEI 2326-1.

Sauf spécification contraire, il est possible d'utiliser des cartes de production et/ou des éprouvettes conçues spécialement pour effectuer les essais de vérification lot par lot et de vérification périodique.

Lorsque des éprouvettes conçues spécialement pour les essais doivent être utilisées, elles doivent être incluses dans le panneau. Elles peuvent être basées sur l'impression appropriée de la CTB indiquée à l'article 6 de la CEI 2326-4-1. Des consultations entre le fabricant et le client seront en règle générale nécessaires.

8 Données de la spécification particulière de client (CDS)

Les données de la CDS doivent contenir toutes les informations nécessaires pour définir la carte imprimée de façon claire et complète. Pour ce faire, il est préférable de se conformer aux recommandations fournies dans la CEI 1188-1.

Des précautions doivent être prises en vue d'éviter les exigences inutiles. Lorsqu'elles sont nécessaires, les déviations admissibles doivent être énoncées, et les valeurs nominales sans tolérance, les valeurs maximales simples ou les valeurs minimales simples doivent être fournies lorsqu'elles sont suffisantes. Lorsque des tolérances précises sont nécessaires uniquement pour certaines zones ou parties de la carte imprimée, leur application doit se réduire à ces zones ou à ces parties.

S'il existe plusieurs possibilités de présentation, de classes de tolérance, etc., les sélections fournies dans la CEI 1188-6 doivent être appliquées de préférence.

En cas de non correspondance entre les données de la CDS et toute autre spécification pertinente (par exemple, spécification de base, spécification générique ou spécification intermédiaire), les données de la CDS doivent prévaloir.

9 Caractéristiques des cartes imprimées

Les exigences en matière de performance des cartes imprimées multicouches rigides avec connexions intercouches sont fournies dans le tableau 1. Les niveaux de performance et leurs critères d'évaluation appropriés pour la conformité de la qualité, sont indiqués (niveaux de performance A, B et C). Pour les cartes imprimées avec des exigences non standards (niveau de performance X), la description de tous les détails doit être fournie dans la CDS.

- S1.1: Adhesion of plating, burnish method;
- S3: Solderability;
- E4: Change in resistance of plated-through holes;
- E5: Insulation resistance;
- P1: Peel strength;
- P2: Pull-out strength of landless plated-through holes;
- Y1: Delamination, thermal shock;
- Y4: Plated-through holes after preconditioning.

7 Quality assessment

The CDS shall contain complete information on quality evaluation for printed boards fully compliant with the requirements for standard performance levels. The CDS data shall specify the appropriate level of quality conformance inspection from table 1 (performance level A, B or C).

For printed boards with non-standard requirements all required quality evaluation shall be performed in accordance with 7.2.6 of IEC 2326-1.

Unless otherwise specified production boards and/or specially designed test specimens may be used for carrying out tests for the lot inspection and the periodic inspection.

When specially designed test specimens are to be used, they shall be included in the panel. They may be based on the appropriate pattern of the CTB given in clause 6 of IEC 2326-4-1. Consultation between manufacturer and customer will usually be necessary.

8 Customers Detail Specification (CDS) data

The CDS data shall contain all information necessary to define the printed board clearly and completely. The recommendations given in IEC 1188-1 shall preferably be followed.

Care shall be taken to avoid unnecessary requirements. Permissible deviations shall be stated where necessary and nominal values without tolerances or simple maxima or minima shall be given where sufficient. Where precise tolerances are necessary for certain areas or parts of the printed board only, they shall be applied and restricted to those areas or parts.

If there are several possibilities of presentation, of tolerance classes, etc., the selections given in IEC 1188-6 shall preferably be applied.

In the case of discrepancy between the CDS data and any other pertinent specification (for example Basic Specification, Generic Specification or Sectional Specification), the CDS data shall prevail.

9 Characteristics of printed boards

Performance requirements of rigid multilayer printed boards with interlayer connections are given in table 1. The performance levels and their relevant assessment criteria for quality conformance are shown (performance levels A, B and C). For printed boards with non-standard requirements (performance level X) all details shall be described in the CDS.

Tableau 1 – Exigences en matière de performance

NOTE - Les lettres «EG» sont utilisées pour indiquer l'obligation de conformité avec les exigences générales uniquement. Pour obtenir des explications concernant les abréviations, consultez l'annexe A.

Code d'essai	Caractéristiques	Exigences générales	Exigences spécifiques pour le niveau de performance			Evaluation			
			A	B	C	RMF (CEI 2326-1)	Epreuve (CEI 2326-4-1)	N° d'essai (CEI 1189-3)	Code de processus (CEI 2326-1)
V	EXAMEN VISUEL								
V1	Conformité	Impression, marquage, identification et finition du matériau doivent être conformes à la CDS lorsqu'ils sont visualisés sans grossissement. Il ne doit pas y avoir de défauts apparents.	Tel que spécifié	—	—	6,5	PB/DP complet	3V04	C4
			—	Tel que spécifié	Tel que spécifié	4,0			
V2	Apparence et qualité d'exécution	Les cartes doivent présenter l'aspect que donne une fabrication exécutée avec soin et compétence, en conformité avec la bonne pratique courante.	EG	—	—	6,5	PB/DP complet	3V01	C4
			—	EG	EG	4,0			
V3	Trous métallisés à la réception	Les trous métallisés doivent être propres et sans inclusions quelconques qui pourraient affecter l'introduction du composant ou la brasabilité, lorsqu'ils sont visualisés sans grossissement.	EG	—	—	4,0	PB complet	3V04	C4
			—	EG	EG	2,5			
		Le nombre de trous présentant des manques ne doit pas excéder le pourcentage spécifié du nombre total de trous métallisés lorsqu'ils sont visualisés sans grossissement.	5 %	—	—	4,0			C2
			—	1 %	Aucun	2,5			
	Trous présentant des manques de métallisation	La surface totale des manques de métallisation ne doit pas excéder le pourcentage spécifié de la surface totale de la paroi.	5 %	—	—	4,0			C2
			—	2 %	2 %	2,5			
		La dimension la plus grande des manques de métallisation ne doit pas excéder le pourcentage spécifié de la circonférence du trou dans le plan horizontal ou le même pourcentage de l'épaisseur de la carte dans le plan vertical.	15 %	—	—	4,0			C2
			—	10 %	5 %	2,5			

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Table 1- Performance requirements

NOTE – The letters "GR" are used to indicate that only the general requirements shall be met. For the explanation of the acronyms, see annex A.

Test code	Characteristics	General requirements	Specific requirements for performance level			Assessment			
			A	B	C	RMF (IEC 2326-1)	Test specimen (IEC 2326-4-1)	Test No. (IEC 1189-3)	Process control code (IEC 2326-1)
V	VISUAL EXAMINATION								
V1	Conformity	Pattern, marking identification and material finishes shall comply with the CDS when viewed without magnification. There shall be no apparent defects.	As specified –	– As specified	– As specified	6,5 4,0	Complete PB/DP	3V04	C4
V2	Appearance and workmanship	The boards shall appear to have been processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice.	GR –	– GR	– GR	6,5 4,0	Complete PB/DP	3V01	C4
V3	Plated-through holes as received	Plated-through holes shall be clean and free from inclusions of any sort that could affect component insertion and solderability when viewed without magnification.	GR –	– GR	– GR	4,0 2,5	Complete PB	3V04	C4
		The number of holes with plating voids shall not exceed the specified percentage of the total number of plated-through holes when viewed without magnification.	5 % –	– 1 %	– None	4,0 2,5			C2
	Holes showing plating voids	Total area of plating voids within a hole shall not exceed the specified percentage of the total area.	5 % –	– 2 %	– 2 %	4,0 2,5			C2
		The largest dimension of voids shall not exceed the specified percentage of the hole circumference in the horizontal plane or the same percentage of the board thickness in the vertical plane.	15 % –	– 10 %	– 5 %	4,0 2,5			C2

Code d'essai	Caractéristiques	Exigences générales	Exigences spécifiques pour le niveau de performance			Evaluation			
			A	B	C	RMF (CEI 2326-1)	Eprouvette (CEI 2326-4-1)	N° d'essai (CEI 1189-3)	Code de processus (CEI 2326-1)
V4	Trous métallisés à la réception après coupe micrographique	Les trous métallisés (niveaux B et C) doivent être essayés dans le conditionnement de réception et après préconditionnement, conformément aux indications de l'essai Y4. Les manques ne doivent pas coïncider avec les couches internes ou externes de cuivre <i>Remarques</i> 1) Tous les examens doivent être effectués avec un grossissement 100x. 2) Les données de contrôle de procédés peuvent être utilisées pour compléter/minimiser cet essai.	— —	EG —	— EG	1,5 1,0	A ou B (3 trous)	3X09	C1
V4.1	Coulées de résine au niveau de l'interface	Les coulées de résine entre la tranche de la couche interne du cuivre et le cuivre déposé ne doivent pas interrompre la continuité électrique ou excéder le pourcentage spécifié de l'épaisseur du cuivre de la couche interne à l'interface (voir figure 1).	≤ 30 % — —	— ≤ 15 % —	— — Aucun	2,5 1,5 1,0			C1
V4.2	Coupures du cuivre électro-déposé sur la circonférence	Il ne doit y avoir ni coupure du cuivre sur la circonférence ni décollement annulaire du cuivre de la paroi du trou métallisé (voir figure 2).	EG — —	— EG —	— — EG	2,5 1,5 1,0			C1
V4.3	Décollement du cuivre de la paroi cylindrique du trou	Il ne doit pas y avoir de séparation entre la métallisation et la paroi du trou excédant le pourcentage spécifié de la circonférence du trou (voir figure 2). <i>Remarque</i> Si nécessaire, cela doit être vérifié à l'aide d'un contrôle des dimensions en effectuant l'essai 3D01.	≤ 50 % — —	— ≤ 40 % —	— — ≤ 30 %	2,5 1,5 1,0			C1
V4.4	Coupures de feuille	Il ne doit y avoir aucune coupure de feuille.	EG — —	— EG —	— — EG	2,5 1,5 1,0			C1

Test code	Characteristics	General requirements	Specific requirements for performance level			Assessment			
			A	B	C	RMF (IEC 2326-1)	Test specimen (IEC 2326-4-1)	Test No. (IEC 1189-3)	Process control code (IEC 2326-1)
V4	Plated-through holes after micro-section	Plated-through holes (levels B and C) shall be tested in as-received conditioning and after preconditioning according to test code Y4. Voids shall not coincide with internal or external copper layers. <i>Remarks</i> 1) All examinations at 100x magnification 2) Process control data may be used to supplement/minimize this test.	—	GR	—	1,5	A or B (3 holes)	3X09	C1
			—	—	GR	1,0			
V4.1	Resin smear at interface	Resin smear between the edge of the inner layer copper and the continuous plating shall not interrupt electrical continuity or exceed the specified percentage of inner layer copper thickness at the interface (see figure 1).	≤ 30 %	—	—	2,5			C1
			—	≤ 15 %	—	1,5			
			—	—	None	1,0			
V4.2	Circumferential cracks of copper plating	There shall be no circumferential cracks of the copper, or circumferential separation of the copper from the wall in the plated-through hole (see figure 2).	GR	—	—	2,5			C1
			—	GR	—	1,5			
			—	—	GR	1,0			
V4.3	Copper barrel to hole separation	There shall be no separation of plating from the hole wall exceeding the specified percentage of the hole circumference (see figure 2). <i>Remark</i> Where necessary, this shall be verified by dimensional examination using test 3D01.	≤ 50 %	—	—	2,5			C1
			—	≤ 40 %	—	1,5			
			—	—	≤ 30 %	1,0			
V4.4	Foil cracking	There shall be no foil cracking.	GR	—	—	2,5			C1
			—	GR	—	1,5			
			—	—	GR	1,0			

Code d'essai	Caractéristiques	Exigences générales	Exigences spécifiques pour le niveau de performance			Evaluation			
			A	B	C	RMF (CEI 2326-1)	Epreuve (CEI 2326-4-1)	N° d'essai (CEI 1189-3)	Code de processus (CEI 2326-1)
V5	Conducteurs								
V5.1	Conducteurs externes	Il ne doit y avoir ni coupures ni fissures. Les imperfections telles que manques de métallisation ou défauts de bords sont autorisées dans la mesure où la réduction de la largeur du conducteur ou de l'impression de surface n'excède pas le pourcentage spécifié (voir figure 3). <i>Remarques</i> 1) Si nécessaire, cela doit être vérifié à l'aide d'un contrôle des dimensions en effectuant l'essai 3D01. 2) Il ne doit y avoir aucune imperfection au niveau des zones d'ouverture de contact. 3) Pour les éprouvettes fournies avec un revêtement de protection brasable temporaire, l'exigence ci-dessus n'est pas applicable. Lorsque spécifié, les conducteurs doivent être couverts d'un revêtement lisse et brillant d'alliage ne présentant pas plus de 5 % de défauts éparpillés tels que piqûres, surfaces non mouillées ou ayant subi un retrait de mouillage. Les défauts ne doivent pas être localisés en un seul endroit de la surface.	≤ 30 % (aucun défaut > 10 mm) —	— ≤ 20 % (aucun défaut > 5 mm)	— ≤ 10 % (aucun défaut > 3 mm)	4,0 2,5	PB complet	3V02	C3
			EG	—	—	6,5	PB complet	3V02	C1
			—	EG	—	4,0			
			—	—	EG	2,5			
V5.2	Conducteurs internes	Il ne doit y avoir ni coupures ni fissures. Les imperfections telles que manques ou défauts de bords sont autorisées dans la mesure où la réduction de la largeur du conducteur n'excède pas la valeur spécifiée (voir figure 3).	≤ 30 % (aucun défaut > 10 mm) —	— ≤ 20 % (aucun défaut > 5 mm)	— ≤ 10 % (aucun défaut > 3 mm)	4,0	PP complet	3V02	C3