

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	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 Eprouvettes	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 Eprouvettes	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 Bibliography	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	<i>Conformité</i>	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	<i>Apparence et qualité d'exécution</i>	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	<i>Trous métallisés à la réception</i>	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			
	<i>Trous présentant des manques de métallisation</i>	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			

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	<i>Conformity</i>	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	<i>Appearance and workmanship</i>	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	<i>Plated-through holes as received</i>	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
	<i>Holes showing plating voids</i>	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	-	1,5	A ou B (3 trous)	3X09	C1
			-	-	EG	1,0			
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 %	-	-	2,5	C1		
			-	≤ 15 %	-	1,5			
			-	-	Aucun	1,0			
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	-	-	2,5	C1		
			-	EG	-	1,5			
			-	-	EG	1,0			
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 %	-	-	2,5	C1		
			-	≤ 40 %	-	1,5			
			-	-	≤ 30 %	1,0			
V4.4	Coupures de feuille	Il ne doit y avoir aucune coupure de feuille.	EG	-	-	2,5	C1		
			-	EG	-	1,5			
			-	-	EG	1,0			

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	<p>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).</p> <p><i>Remarques</i></p> <p>1) Si nécessaire, cela doit être vérifié à l'aide d'un contrôle des dimensions en effectuant l'essai 3D01.</p> <p>2) Il ne doit y avoir aucune imperfection au niveau des zones d'ouverture de contact.</p> <p>3) Pour les éprouvettes fournies avec un revêtement de protection brasable temporaire, l'exigence ci-dessus n'est pas applicable.</p> <p>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.</p>	<p>≤ 30 % (aucun défaut > 10 mm)</p> <p>–</p> <p>EG</p> <p>–</p> <p>–</p>	<p>–</p> <p>≤ 20 % (aucun défaut > 5 mm)</p> <p>–</p> <p>EG</p> <p>–</p>	<p>–</p> <p>≤ 10 % (aucun défaut > 3 mm)</p> <p>–</p> <p>EG</p> <p>–</p>	<p>4,0</p> <p>2,5</p> <p>6,5</p> <p>4,0</p> <p>2,5</p>	<p>PB complet</p> <p>PB complet</p>	<p>3V02</p> <p>3V02</p>	<p>C3</p> <p>C1</p>
V5.2	Conducteurs internes	<p>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).</p>	<p>≤ 30 % (aucun défaut > 10 mm)</p> <p>–</p>	<p>–</p> <p>≤ 20 % (aucun défaut > 5 mm)</p>	<p>–</p> <p>≤ 10 % (aucun défaut > 3 mm)</p>	<p>4,0</p>	<p>PP complet</p>	<p>3V02</p>	<p>C3</p>

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)
V5	<i>Conductors</i>								
V5.1	External conductors	<p>There shall be neither cracks nor breaks. Imperfections such as voids or edge defects are permissible provided that the conductor width or land area is not reduced by more than the specified percentage (see figure 3).</p> <p><i>Remarks</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Where necessary, this shall be verified by dimensional examination using test 3D01. In the effective contact areas there shall be no imperfections. For test specimens supplied with solderable temporary protective coating the above requirement is not applicable. <p>When specified, the conductors shall be covered with a smooth and bright solder coating with not more than 5 % of scattered imperfections, such as pinholes, unwetted or dewetted areas. The imperfections shall not be concentrated on one area.</p>	<p>≤ 30 % (no occurrence > 10 mm)</p> <p>—</p> <p>GR</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>—</p> <p>≤ 20 % (no occurrence > 5 mm)</p> <p>—</p> <p>GR</p> <p>—</p>	<p>—</p> <p>≤ 10 % (no occurrence > 3 mm)</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>GR</p>	<p>4,0</p> <p>2,5</p> <p>6,5</p> <p>4,0</p> <p>2,5</p>	<p>Complete PB</p> <p>Complete PB</p>	<p>3V02</p> <p>3V02</p>	<p>C3</p> <p>C1</p>
V5.2	Internal conductors	<p>There shall be neither cracks nor breaks. Imperfections such as voids or edge defects are permissible provided that the conductor width is not reduced by more than the specified percentage (see figure 3).</p>	<p>≤ 30% (no occurrence > 10 mm)</p> <p>—</p>	<p>—</p> <p>≤ 20% (no occurrence > 5 mm)</p>	<p>—</p> <p>≤ 10 % (no occurrence > 3 mm)</p>	<p>4,0</p>	<p>Complete PP</p>	<p>3V02</p>	<p>C3</p>

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)
V6	Particules entre conducteurs	<p><i>Remarques</i></p> <p>1) Si nécessaire, cela doit être vérifié à l'aide d'un contrôle des dimensions en effectuant l'essai 3D01.</p> <p>2) Cet examen doit être effectué en cours de processus.</p>							
V6.1	Conducteurs externes	<p>Les particules métalliques résiduelles sont autorisées dans la mesure où la réduction de la ligne de fuite n'est pas supérieure au pourcentage spécifié, où la ligne de fuite, requise pour les tensions du circuit, est atteinte dans des zones isolées présentant des évidements du conducteur, des inégalités sur les bords, des aspérités de type pointe, etc. (voir figure 3).</p> <p><i>Remarque</i> Si nécessaire, cela doit être vérifié au moyen d'un contrôle des dimensions, en effectuant l'essai 3D01.</p>	<p>≤ 30 %</p> <p>–</p>	<p>–</p> <p>≤ 30 %</p>	<p>–</p> <p>≤ 20 %</p>	<p>4,0</p> <p>2,5</p>	<p>PB complet</p>	<p>3V02</p>	<p>C3</p>
V6.2	Conducteurs internes	<p>Les particules métalliques résiduelles sont autorisées dans la mesure où la réduction de la ligne de fuite n'est pas supérieure au pourcentage spécifié, où la ligne de fuite, requise pour les tensions du circuit, est atteinte dans des zones isolées présentant des évidements du conducteur, des inégalités sur les bords, des aspérités de type pointe, etc. (voir figure 3).</p> <p><i>Remarques</i></p> <p>1) Si nécessaire, cela doit être vérifié au moyen d'un contrôle des dimensions, en effectuant l'essai 3D01.</p> <p>2) Cet examen doit être effectué en cours de processus.</p>	<p>≤ 30 %</p> <p>–</p>	<p>–</p> <p>≤ 20 %</p>	<p>–</p> <p>≤ 10 %</p>	<p>4,0</p> <p>2,5</p>	<p>PP complet</p>	<p>3V02</p>	<p>C3</p>

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)
V6	Particles between conductors	<p><i>Remarks</i></p> <p>1) Where necessary, this shall be verified by dimensional examination using test 3D01.</p> <p>2) This examination shall be in-process.</p>							
V6.1	External conductors	<p>Residual metallic particles are permissible provided that the leakage path is not reduced by more than the specified percentage or to less than the distance required for the circuit voltages in isolated areas discounting conductor undercut, edge roughness, spikes, etc. (see figure 3).</p> <p><i>Remark</i></p> <p>Where necessary, this shall be verified by dimensional examination using test 3D01.</p>	<p>≤ 30%</p> <p>—</p>	<p>—</p> <p>≤ 30%</p>	<p>—</p> <p>≤ 20 %</p>	<p>4,0</p> <p>2,5</p>	Complete PB	3V02	C3
V6.2	Internal conductors	<p>Residual metallic particles are permissible provided that the leakage path is not reduced by more than the specified percentage or to less than the distance required for the circuit voltages in isolated areas discounting conductor undercut, edge roughness, spikes, etc. (see figure 3).</p> <p><i>Remarks</i></p> <p>1) Where necessary, this shall be verified by dimensional examination using test 3D01.</p> <p>2) This examination shall be in-process.</p>	<p>≤ 30%</p> <p>—</p>	<p>—</p> <p>≤ 20%</p>	<p>—</p> <p>≤ 10 %</p>	<p>4,0</p> <p>2,5</p>	Complete PP	3V02	C3

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)		
V7	Revêtement permanent de polymère (épargne de brasage comprise)	L'impression de revêtement de polymère doit être conforme à la CDS et aux exigences générales fournies ci-dessous. Il ne doit pas y avoir de défauts apparents. <i>Remarque :</i> Si nécessaire, cela doit être contrôlé au moyen d'un contrôle des dimensions, en effectuant l'essai 3D01.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB/DP complet	3V01	C4		
		-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5						
		Lorsqu'il est demandé dans la CDS que le revêtement de polymère soit utilisé en tant qu'isolant, toutes les parties doivent être couvertes de façon complète.	Tel que spécifié	-	-	2,5					
		-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	4,0						
		Les imperfections présentes au niveau du revêtement de polymère sur le matériau de base, telles que piqûres, zones non couvertes de petite taille, égratignures, etc., sont autorisées.	EG	-	-	4,0					
		-	EG	EG	2,5						
		Le revêtement polymère utilisé en tant que qu'épargne de brasage doit couvrir la surface du sommet du conducteur et ne doit comporter pratiquement aucune piqûre. Il doit couvrir au moins l'un des deux bords de deux conducteurs adjacents.	EG	-	-	4,0					
		-	EG	EG	2,5						
		Les bords de la carte et les zones situées près des fentes, des encoches, etc., ne doivent comporter aucun revêtement polymère (comme spécifié dans le schéma lors de la production).	EG	-	-	4,0					
		-	EG	EG	2,5						
		Toutes les zones métalliques destinées à être utilisées pour le brasage ou le contact électrique ou le marqueur d'index ne doivent comporter aucun résidu de revêtement polymère.	EG	-	-	4,0				3V02	C2
		-	EG	EG	2,5						

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)				
V7	<i>Permanent polymer coating (including solder resist)</i>	The polymer coating pattern shall comply with the CDS and the general requirements given below. There shall be no apparent defects. <i>Remark</i> When necessary this shall be verified by dimensional examination using test 3D01.	As specified	–	–	4,0	Complete PB/DP	3V01	C4				
			–	As specified	As specified	2,5							
		When noted in the CDS that the polymer coating is used as an insulation all parts shall be completely covered.	As specified	–	–	2,5			C3				
			–	As specified	As specified	4,0							
		Imperfections in the polymer coating on the base material, such as pinholes, small uncovered areas, scratches, etc. are permitted.	GR	–	–	4,0				C3			
			–	GR	GR	2,5							
		Polymer coating used as solder resist shall cover the top surface of the conductor and shall be substantially free of pinholes. At least one or two adjacent conductor edges shall be covered.	GR	–	–	4,0					C3		
			–	GR	GR	2,5							
		Board edges and the areas near slots, notches, etc. shall be free from polymer coating (as specified on the master drawing when using a production board).	GR	–	–	4,0						C3	
			–	GR	GR	2,5							
		All metallic areas intended for solder attachment, electrical contact, or indexing marker shall be free from polymer coating residues.	GR	–	–	4,0							C2
			–	GR	GR	2,5							

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)
D	CONTRÔLE DIMENSIONNEL								
	<i>Dimensions de la carte (- contour extérieur)</i>	Les dimensions, épaisseur comprise, doivent être conformes à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB complet (3 emplacements)	3D04	C4
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
D2	<i>Épaisseur de la carte dans la zone des contacts d'extrémité de carte</i>	L'épaisseur totale de la carte au niveau des contacts d'extrémité de carte doivent être conformes à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	4,0	Zone de contact d'extrémité de PB	3D04	C4
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
D3	<i>Trous (voir également D8)</i>								
D3.1	Diamètre	Les diamètres des trous d'usinage, des trous de montage et des trous pour composants doivent être conformes à la CDS. <i>Remarque</i> Une gamme recommandée de tailles de trous et de tolérances est fournie dans la CEI 1188-6.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB/DP complet (10 trous par taille)	3D04	C2
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
D3.2	Épaisseur de la métallisation	L'épaisseur de la métallisation doit être conforme à la CDS. <i>Remarque</i> Examens effectués avec un grossissement 400x.	Tel que spécifié	-	-	4,0	A ou B (3 trous)	3X09	C1
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
D4	<i>Fentes, évidements et encoches</i>	Les dimensions des fentes, des évidements ou des encoches applicables doivent être conformes à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB complet	3D04	C3
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
D5	<i>Largeur des conducteurs</i>								
D5.1	Couche externe	La largeur doit être conforme à toutes les dimensions spécifiques fournies dans la CDS. <i>Remarques</i> 1) A mesurer dans le cadre de la mise en oeuvre de V5.1. 2) Si aucune tolérance n'est indiquée, les déviations approximatives fournies dans la CEI 1188-6 doivent être appliquées.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB complet	3D01	C2
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			

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)
D	DIMENSIONAL EXAMINATION								
D1	Board dimensions (external boundary)	Dimensions including thickness shall comply with the CDS.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PB (3 places)	3D04	C4
D2	Board thickness in the zone of edge board contacts	The total board thickness over the edge board contacts shall comply with the CDS.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Edge contact areas of PB	3D04	C4
D3	Holes (see also D8)								
D3.1	Diameter	Diameters of tooling holes, mounting holes and component holes shall comply with the CDS. <i>Remark</i> A recommended range of hole sizes and tolerances are given in IEC 1188-6.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PB/DP (10 holes per size)	3D04	C2
D3.2	Plating thickness	The plating thickness shall comply with the CDS. <i>Remark</i> Examinations at 400x magnification.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	A or B (3 holes)	3X09	C1
D4	Slots, cut-outs and notches	The dimensions of applicable slots, cut-outs or notches shall comply with the CDS.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PB	3D04	C3
D5	Conductor width								
D5.1	External layer	The width shall comply with any specific dimensions given in the CDS. <i>Remarks</i> 1) To be measured together with V5.1. 2) If no tolerances are stated, the coarse deviations given in IEC 1188-6 shall apply.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PB	3D01	C2

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)
D5.2	Couche interne	La largeur doit être conforme à toute dimension particulière fournie dans la CDS. <i>Remarques</i> 1) A mesurer dans le cadre de la mise en oeuvre de V5.2. 2) Si aucune tolérance n'est indiquée, les déviations approximatives fournies dans la CEI 1188-6 doivent être appliquées. 3) Cette mesure doit être effectuée en cours de processus.	Tel que spécifié -	- Tel que spécifié	- Tel que spécifié	4,0 2,5	PP complet	3D01	C2
D6	<i>Espacement des conducteurs</i>								
D6.1	Couche externe	L'espacement doit être conforme à toute dimension particulière fournie dans la CDS. <i>Remarque</i> A mesurer dans le cadre de la mise en oeuvre de V6.1.	Tel que spécifié -	- Tel que spécifié	- Tel que spécifié	4,0 2,5	PB complet	3D01	C2
D6.2	Couche interne	L'espacement doit être conforme à toute dimension spécifique fournie dans la CDS. <i>Remarques</i> 1) A mesurer dans le cadre de la mise en oeuvre de V6.2. 2) Cette mesure doit être effectuée en cours de processus.	Tel que spécifié -	- Tel que spécifié	- Tel que spécifié	4,0 2,5	PP complet	3D01	C3
D7	<i>Alignement des trous et de l'impression conductrice</i>	Il ne doit y avoir aucune interruption de l'impression conductrice; il ne doit pas y avoir de cassure du trou (coupure de la pastille) à la jonction de la pastille et du conducteur excédant celui spécifié ci-dessous. Cela s'applique à la couche externe et à la couche interne (voir figures 4, 5 et 6).					PB complet (sélection aléatoire de 10 trous sur la zone complète)	3D01	
D7.1	Alignement de l'impression externe aux trous métallisés	Les exigences doivent être conformes aux valeurs spécifiées.							

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)
D5.2	Internal layer	The width shall comply with any specific dimensions given in the CDS. <i>Remarks</i> 1) To be measured together with V5.2. 2) If no tolerances are stated, the coarse deviations given in IEC 1188-6 shall apply. 3) This measurement shall be in-process.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PP	3D01	C2
D6	<i>Spacing between conductors</i>								
D6.1	External layer	The spacing shall comply with any specific dimension given in the CDS. <i>Remark</i> To be measured together with V6.1.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PB	3D01	C3
D6.2	Internal layer	The spacing shall comply with any specific dimensions given in the CDS. <i>Remarks</i> 1) To be measured together with V6.2. 2) This measurement shall be in-process.	As specified -	- As specified	- As specified	4,0 2,5	Complete PP	3D01	C3
D7	<i>Alignment of hole and conductive pattern</i>	There shall be no interruption of the conductive pattern and there shall be no hole break-out (land cut off) at the junction of the land and the conductor in excess of that specified below. This applies to both internal and external layers (see figures 4, 5 and 6).					Complete PB (10 holes random selection over total area)	3D01	
D7.1	External pattern alignment to plated-through holes	The requirements shall be as specified.							

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)
D7.2	Alignement de l'impression externe aux trous non métallisés	Largeur annulaire W_1 de la pastille externe à la jonction conductrice (voir figure 4)	Pas de défaut sur l'impression conductrice et la métallisation des trous	-	-	4,0			C1
			-	$W_1 \geq 0,03$ mm	$W_1 \geq 0,05$ mm	2,5			
		-	$\theta \leq 90^\circ$ point de rupture (voir figure 6)	$W_1 \geq 0,05$ mm (voir figure 4)	2,5				
		Pas de point de rupture. Pas de réduction de la jonction du conducteur.	-	-	4,0				
D7.3	Alignement de l'impression interne aux trous métallisés	Les exigences doivent être conformes aux valeurs spécifiées.	-	Pas de point de rupture. Pas de réduction de la jonction du conducteur.	Pas de point de rupture. Largeur annulaire minimale de 0,4 mm	2,5			C1
			-	Pas de point de rupture. Pas de réduction de la jonction du conducteur.	Pas de point de rupture. Largeur annulaire minimale de 0,4 mm	2,5			
		Les exigences doivent être conformes aux valeurs spécifiées. <i>Remarques</i> 1) Grossissement 100x. 2) Il est possible d'utiliser toute autre méthode adéquate.	-	-	-	4,0			
		Largeur annulaire minimale W_2 de la pastille interne à la jonction conductrice (voir figure 5)	$W_2 \geq 0,03$ mm	-	-	2,5			
			-	$W_2 \geq 0,03$ mm	-	1,5	A ou B (3 trous) et/ ou R pour la continuité électrique et/ ou F pour le contrôle de processus	3X09	C1
			-	-	$W_2 \geq 0,05$ mm	1,0			

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)	
D7.2	External pattern alignment to plain holes holes	Minimum annular width W_1 of external land at conductor junction (see figure 4)	There shall be no defects at conductive pattern and through-hole plating	—	—	4,0			C1	
			—	$W_1 \geq 0,03$ mm	$W_1 \geq 0,05$ mm	2,5				
		Minimum annular width W_1 of external land at the other parts	—	breakout $\theta \leq 90^\circ$ (see figure 6)	$W_1 \geq 0,05$ mm (see figure 4)	2,5				
		The requirements shall be as specified.	No breakout. No conductor junction reduction	—	—	4,0			C1	
D7.3	Internal pattern alignment to plated-through holes	The requirements shall be as specified. <i>Remarks</i> 1) 100x magnification. 2) Any other adequate method may be used.	—	No breakout. No conductor junction reduction	No breakout. Minimum annular width 0,4 mm	2,5				
			Minimum annular width W_2 of internal land at conductor junction (see figure 5)	$W_2 \geq 0,03$ mm	—	—	2,5			
				—	$W_2 \geq 0,03$ mm	—	1,5			
				—	—	$W_2 \geq 0,05$ mm	1,0	A or B (3 holes) and/or R for electrical continuity and/or F for process control	3X09	C1

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)
D7.4	Trous sans pastille	Largeur annulaire minimale W_2 de la pastille interne aux autres parties	$\theta \leq 180^\circ$ point de rupture (voir figure 6)	-	-	2,5			C1
D8	<i>Précision du positionnement</i>		-	$\theta \leq 90^\circ$ point de rupture (voir figure 6)	-	1,5			
D8.1	Position de l'impression conductrice et des trous par rapport aux repères de position	<i>Essai à l'étude</i> La position de tous les trous doit être conforme avec tous les détails spécifiques fournis dans la CDS. <i>Remarque</i> Lorsqu'elles sont impératives, les déviations fournies dans la CEI 1188-6 doivent être appliquées.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB complet (sélection aléatoire de 10 trous sur la zone complète)	3D04	C3
D8.2	Tolérance de la position des centres des trous par rapport aux repères de position	Les centres des trous doivent correspondre aux tolérances spécifiées dans la CDS. <i>Remarque</i> Lorsqu'elles sont impératives, les déviations fournies dans la CEI 1188-6 doivent être appliquées.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB complet (sélection aléatoire de 10 trous sur la zone complète)	3D04	C2
D9	<i>Revêtement permanent de polymère (épargne de brasage comprise)</i>		-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
D9.1	Dimensions	Les dimensions de l'impression du revêtement polymère doivent être conformes à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB/DP complet (10 emplacements)	3D01	C3
D9.2	Epaisseur du revêtement polymère	L'épaisseur doit être conforme à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	4,0	PB complet (3 emplacements)	3D04	C3
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5		ou	

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)
D7.4	Landless holes	Minimum annular width W_2 of internal land at the other parts <i>Test under consideration</i>	breakout $\theta \leq 180^\circ$ (see figure 6)	—	—	2,5			C1
			—	breakout $\theta \leq 90^\circ$ (see figure 6)	—	1,5			
			—	—	$W_2 \geq 0$ mm (see figure 5)	1,0			
D8	<i>Positional accuracy</i>								
D8.1	Position of conductive pattern and holes relative to the position data	The position of all holes shall comply with any specific details given in the CDS. <i>Remark</i> When specially called for, the deviations given in IEC 1188-6 shall apply.	As specified	—	—	4,0	Complete PB (10 holes random selection over total area)	3D04	C3
			—	As specified	As specified	2,5			
D8.2	Positional tolerance of hole centres to the position data	The hole centres shall be within the specified tolerances in the CDS. <i>Remark</i> When specially called for, the deviation given in IEC 1188-6 shall apply.	As specified	—	—	4,0	Complete PB (10 holes random selection over total area)	3D04	C2
			—	As specified	As specified	2,5			
D9	<i>Permanent polymer coating (including solder resist)</i>								
D9.1	Dimensions	The dimensions of the polymer coating pattern shall comply with the CDS.	As specified	—	—	4,0	Complete PB/DP (10 places)	3D01	C3
			—	As specified	As specified	2,5			
D9.2	Thickness of polymer coating	The thickness shall comply with the CDS.	As specified	—	—	4,0	Complete PB (3 places)	3D04 or	C3
			—	As specified	As specified	2,5			

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)
D10	Planéité	<p><i>Remarque</i> L'épaisseur doit être mesurée à l'emplacement spécifié dans la CDS lors de la mise en oeuvre de l'essai 3X09 avec un grossissement 400x.</p> <p>Les valeurs de courbure et de vrillage autorisées ne doivent pas être supérieures aux valeurs spécifiées concernant les cartes imprimées de diagonale ≥ 100 mm.</p>	Tel que spécifié	-	-	4,0	1 fois A ou B (par panneau)	3X09	C3
			-	Tel que spécifié	Tel que spécifié	2,5			
			1,5 % de la diagonale	-	-	4,0	PB/DP complet	3M04	C3
			-	1 % de la diagonale	0,5 % de la diagonale	2,5			
S	ESSAIS CONCERNANT L'ÉTAT DE SURFACE								
S1	Revêtement métallique de finition								
S1.1	Adhérence du revêtement métallisé, méthode du ruban adhésif ou	<p>On ne doit pas constater la présence de revêtement adhérent au ruban adhésif après l'avoir arraché du conducteur autre que celle autorisée par la CDS.</p> <p><i>Remarque</i> L'éprouvette N doit être essayée avant la fusion.</p>	Tel que spécifié	-	-	6,5	N	3X01	C3
			-	Tel que spécifié	-	4,0			
			-	-	Tel que spécifié	2,5			
S1.2	Adhérence du revêtement métallique, méthode du brunissage	<p>Il ne doit être constaté ni cloquage ni décollement du revêtement métallique.</p> <p><i>Remarque</i> Pour les finitions des contacts uniquement.</p>	EG	-	-	6,5	Zone de contact d'extrémité de PB	3X02	C3
			-	EG	-	4,0			
			-	-	EG	2,5			
S1.2	Epaisseur du revêtement métallique (zones de contact)	L'épaisseur doit être conforme à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	6,5	Zone de contact d'extrémité de PB	3X06 ¹⁾	C3
			-	Tel que spécifié	-	4,0			
			-	-	Tel que spécifié	2,5			
S1.3	Epaisseur du revêtement métallique (autres que la zone de contact)	L'épaisseur doit être conforme à la CDS.	Tel que spécifié	-	-	6,5	N	3X06 ¹⁾	C3
			-	Tel que spécifié	-	4,0			
			-	-	Tel que spécifié	2,5			

¹⁾ Détails supplémentaires concernant les essais à spécifier dans la CDS.

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)
D10	Flatness	<i>Remark</i> The thickness shall be measured at the location stated in the CDS when using Test 3X09 with 400x magnification.	As specified	–	–	4,0	1 times A or B (per panel)	3X09	C3
			–	As specified	As specified	2,5			
		The allowable bow and twist shall not be more than the specified value for printed boards with a diagonal of ≥ 100 mm.	1,5% of the diagonal	–	–	4,0	Complete PB/DP	3M04	C3
			–	1% of the diagonal	0,5 % of the diagonal	2,5			
S	SURFACE CONDITION TESTS								
S1	Plating finishing								
S1.1	Adhesion of plating, tape method or	There shall be no evidence of plating adhering to tape after removal from the conductor, other than permitted by the CDS. <i>Remark</i> Specimen N shall be tested prior to fusing.	As specified	–	–	6,5	N	3X01	C3
			–	As specified	–	4,0			
S1.2	Adhesion of plating, burnish method	There shall be no evidence of blistering or detachment of the plating. <i>Remark</i> For contact finishes only.	GR	–	–	6,5	Edge contact area of PB	3X02	C3
			–	GR	–	4,0			
			–	–	GR	2,5			
S1.2	Thickness of plating (contact area)	The thickness shall comply with the CDS.	As specified	–	–	6,5	Edge contact area of PB	3X06 ¹⁾	C3
			–	As specified	–	4,0			
			–	–	As specified	2,5			
S1.3	Thickness of plating (other than contact area)	The thickness shall comply with the CDS.	As specified	–	–	6,5	N	3X06 ¹⁾	C3
			–	As specified	–	4,0			
			–	–	As specified	2,5			

¹⁾ Additional test details to be specified in the CDS.

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)	
S1.4	Porosité, exposition aux gaz	Le nombre total de pores ne doit pas excéder le nombre de surfaces de contact effectif. Chaque surface de contact doit comporter deux pores au maximum. Le pourcentage de surfaces de contact comportant deux pores ne doit pas être supérieur au pourcentage spécifié.	-	40 %	-	4,0	N	3X03	C3	
	<i>ou</i>		-	-	20 %	2,5				
S2	Porosité, essai électrographique	Le nombre total de pores ne doit pas excéder le nombre de surfaces de contact effectif. Chaque surface de contact doit comporter deux pores au maximum. Le pourcentage de surface de contact comportant deux pores ne doit pas être supérieur au pourcentage spécifié.	-	40 %	-	4,0	N	3X04 <i>ou</i> 3X05	C3	
	<i>Adhérence du revêtement polymère permanent, méthode du ruban adhésif</i>		-	-	20 %	2,5				
S2	<i>Adhérence du revêtement polymère permanent, méthode du ruban adhésif</i>	La perte d'adhérence ne doit pas être supérieure au pourcentage admissible de la zone d'essai. <i>Remarque</i> Applicable au revêtement polymère permanent uniquement.	-	10 %	-	6,5	G	3X01	C2	
			-	-	5 %	-				4,0
			-	-	-	0 %				2,5
			-	25 %	-	-				6,5
			-	-	10 %	-				4,0
			-	-	-	5 %				2,5
			-	10 %	-	-				6,5
			-	-	5 %	-				4,0
			-	-	-	0 %				2,5
			-	50 %	-	-				6,5
			-	-	25 %	-				4,0
			-	-	-	10 %				2,5

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)	
S1.4	Porosity, gas exposure	The total number of pores shall not be more than the number of the effective contact areas. The maximum number of pores per contact area shall be two. The percentage of contact areas with two pores shall not be more than specified.	-	40%	-	4,0	N	3X03	C3	
	-		-	20%	2,5					
S2	Porosity, electrographic test	The total number of pores shall not be more than the number of the effective contact areas. The maximum number of pores per contact area shall be two. The percentage of contact areas with two pores shall not be more than specified.	-	40%	-	4,0	N	3X04 or 3X05	C3	
	-		-	20%	2,5					
S2	Adhesion of permanent polymer coating, tape method	The loss of adhesion shall not be more than the specified allowable percentage of testing area. <i>Remark</i> Applicable to permanent polymer coating only.	-	-	-	-	G	3X01	C2	
			- on bare copper;	10 %	-	-				6,5
			-	-	5 %	-				4,0
			-	-	-	0 %				2,5
			- on gold or nickel	25 %	-	-				6,5
			-	-	10 %	-				4,0
			-	-	-	5 %				2,5
			- on base laminate;	10%	-	-				6,5
			-	-	5%	-				4,0
			-	-	-	0%				2,5
			- on melting metals (tin-lead plating, fused tin-lead, etc.)	50%	-	-				6,5
			-	-	25%	-				4,0
-	-	-	10%	2,5						

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)
S3	<i>Brasabilité</i>	<i>Remarque</i> Lors de l'essai de brasabilité, les surfaces conductrices de la carte et de l'intérieur des trous doivent être correctement mouillées. Lorsque l'essai est appliqué à des cartes de production, il convient de ne contrôler que les trous qui ne sont pas reliés aux couches internes pour éviter «l'effet de dissipation thermique» qui affecterait l'interprétation des résultats.							
S3.1	Lorsque l'emploi d'un flux non activé est agréé par le client et le fournisseur	<i>Remarques</i> 1) Flux non activé, tel que spécifié dans la CEI 68-2-20. 2) En ce qui concerne le mouillage et le retrait de mouillage, les trous doivent correspondre aux trous correctement brasés indiqués à la figure 7.					M et S	3X07 ¹⁾	
	A la réception	Mouillage: l'échantillon doit être mouillé dans les 3 s. Quand un revêtement de protection temporaire destiné à préserver l'aptitude au mouillage est utilisé, l'échantillon doit être mouillé dans les 4 s.	-	-	EG	2,5			C1
		Retrait de mouillage: l'échantillon doit rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps de 5 s à 6 s et ne doit pas présenter de retrait de mouillage.	-	-	EG	2,5			C1
	Après vieillissement accéléré	Mouillage: l'échantillon doit être mouillé dans les 4 s.	-	-	EG	2,5			C1
		Retrait de mouillage: l'échantillon doit rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps de 5 s à 6 s et ne doit pas présenter de retrait de mouillage.	-	-	EG	2,5			C1

¹⁾ Détails supplémentaires concernant les essais à spécifier dans la CDS.

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)
S3	<i>Solderability</i>	<i>Remark</i> When tested, the conductive surface of the board and the insides of the holes shall be properly wetted. When applied on production boards, only those holes having no connection with internal layers should be assessed to avoid "heat sink effect" affecting results interpretation.							
S3.1	When the use of a non-activated flux is agreed between customer and supplier	<i>Remarks</i> 1) Non-activated flux, as specified in IEC 68-2-20. 2) For both wetting and dewetting the holes shall comply with the well soldered holes of figure 7.					M and S	3X07 ¹⁾	
	As-received condition	Wetting: the specimen shall be wetted within 3 s. When temporarily protective coating intended to preserve the wettability is used, the specimen shall be wetted within 4 s.	-	-	GR	2,5			C1
		Dewetting: the specimen shall remain in contact with the molten solder for 5 s to 6 s and shall not be dewetted.	-	-	GR	2,5			C1
	After accelerated ageing	Wetting: the specimen shall be wetted within 4 s.	-	-	GR	2,5			C1
		Dewetting: the specimen shall remain in contact with the molten solder for 5 s to 6 s and shall not be dewetted.	-	-	GR	2,5			C1

¹⁾ Additional test details to be specified in the CDS.

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)
S3.2	Lorsque l'emploi d'un flux activé est agréé par le client et le fournisseur A la réception et après vieillissement accéléré	<p><i>Remarques</i></p> <p>1) Flux activé (0,2 %) tel que spécifié dans la CEI 68-2-20.</p> <p>2) En ce qui concerne le mouillage et le retrait de mouillage, les trous doivent correspondre aux trous correctement brasés indiqués à la figure 7.</p> <p>Pour les cartes comportant ou ne comportant pas de revêtement de protection temporaire (brasable) :</p> <p>Mouillage : l'échantillon doit être mouillé dans les 3 s.</p> <p>Retrait de mouillage : l'échantillon doit rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps de 5 s à 6 s et ne doit pas présenter de retrait de mouillage.</p>					M et S	3X07 ¹⁾	
			EG	-	-	6,5			Exigences générales
			-	EG	-	4,0			
			EG	-	-	6,5			C1
			-	EG	-	4,0			
S4	<i>Résistance aux solvants et aux flux</i>								
S4.1	Revêtement polymère permanent	Aucun signe de : - cloquage ou décollement laminaire; - enlèvement accidentel de zones du revêtement polymère permanent ou d'encre ; - changement important de couleur.	-	EG	-	4,0	PB complet	3C04 ¹⁾	C4
			-	-	EG	2,5			
S4.2	Marquages	Acceptable : a) marquage non affecté ; b) marquage réduit mais lisible. Non acceptable : c) marquages difficilement lisibles, c'est-à-dire pouvant induire des erreurs de lecture de caractères similaires tels que R-P-B, E-F, C-G-O ; d) marquage illisible ou détruit.	-	EG	-	4,0	PB complet	3C04 ¹⁾	C4
			-	-	EG	2,5			

¹⁾ Détails supplémentaires concernant les essais à spécifier dans la CDS.

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)
S3.2	When the use of an activated flux is agreed between customer and supplier	<p><i>Remarks</i></p> <p>1) Activated flux (0,2 %) as specified in IEC 68-2-20.</p> <p>2) For both wetting and dewetting the holes shall comply with the well soldered holes in figure 7.</p>					M and S	3X07 ¹⁾	
	As-received condition and after accelerated ageing	<p>For boards with or without (solderable) temporary protective coating:</p> <p>Wetting: the specimen shall be wetted within 3 s.</p> <p>Dewetting: the specimen shall remain in contact with the molten solder for 5 s to 6 s and shall not be dewetted.</p>	GR	-	-	6,5			General requirements
			-	GR	-	4,0			C1
			GR	-	-	6,5			
			-	GR	-	4,0			
S4	Resistance to cleaning agents and flux								
S4.1	Permanent polymer coating	<p>No sign of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - blistering or delamination; - random removal of areas of permanent polymer coating or ink dissolving; - substantial change in colour. 	-	GR	-	4,0	Complete PB	3C04 ¹⁾	C4
			-	-	GR	2,5			
S4.2	Marking legend	<p>Accept:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) marking unaffected; b) marking reduced but legible. <p>Reject:</p> <ul style="list-style-type: none"> c) markings doubtfully legible, i.e. possible mistake between similar characters, such as R-P-B, E-F, C-G-O; d) marking illegible or destroyed. 	-	GR	-	4,0	Complete PB	3C04 ¹⁾	C4
			-	-	GR	2,5			

¹⁾ Additional test details to be specified in the CDS.

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)
S5	<i>Topographie de l'impression de pastille</i>	<i>Essai à l'étude</i>							
S6	<i>Nettoyabilité</i>	<i>Essai à l'étude</i>							
E	ESSAIS ELECTRIQUES								
E1	<i>Intégrité électrique</i>								
E1.1	Continuité de circuit	La résistance des conducteurs et les interconnexions ne doivent pas excéder les valeurs spécifiées dans la CDS.	Tel que spécifié	Tel que spécifié	Tel que spécifié	Tous PB	PB complet	3E02	C4
E1.2	Isolation de circuit	Les exigences doivent être conformes à la CDS. Lorsque l'on applique une tension minimale de 200 V pendant 5 s (essai manuel) ou deux fois la tension nominale, la résistance entre l'impressions du conducteur ne doit pas excéder la valeur spécifiée. Le courant minimal d'essai autorisé doit être de 1 mA. <i>Remarque</i> Si la tension maximale n'est pas spécifiée, utilisez une tension de 40 V au minimum.	Tel que spécifié	Tel que spécifié	Tel que spécifié	Tous PB	PB complet	3E01	C4
E2	<i>Epreuve de courant</i>	L'épreuve est exécutée sur cinq trous au moins. Le revêtement dans les trous doit résister au courant approprié comme spécifié dans la CEI 1189-3 sans destruction (fusion) ni surchauffe se traduisant par une décoloration. Les conducteurs ne doivent pas être détériorés (fusion) et il ne doit pas y avoir de surchauffe se traduisant par une décoloration.	-	EG	-	2 par trimestre	H	3E14 et 3E15	C5
E3	<i>Epreuve de tension</i>	Il ne doit pas y avoir de décharge disruptive.	-	EG	-	2 par trimestre 2 par mois	H	3E09 ¹⁾	C5

1) Détails supplémentaires concernant les essais à spécifier dans la CDS.

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)
S5	<i>Land pattern topography</i>	<i>Test under consideration</i>							
S6	<i>Cleanliness</i>	<i>Test under consideration</i>							
E	ELECTRICAL TESTS								
E.1	<i>Electrical integrity</i>								
E1.1	Circuit continuity	The resistance of conductors and inter-connections shall not be greater than specified in the CDS.	As specified	As specified	As specified	All PB	Complete PB	300	C4
E1.2	Circuit isolation	The requirements shall be as specified in the CDS. When applying 220 V minimum for 5 s (manual testing) or twice the rated voltage, the resistance between conductor patterns shall not exceed the specified value. Minimum allowable test current shall be 1 mA. <i>Remark</i> If the maximum voltage is not specified use 40 V minimum.	As specified	As specified	As specified	All PB	Complete PB	30	C4
E2	<i>Current proof</i>	At least five holes shall be tested. The plating within the holes shall withstand the appropriate current as specified in IEC 1189-3 without burnout (fusing) and without overheating as apparent by discoloration. The conductors shall not burn-out (fuse) and there shall be no overheating as apparent by discoloration.	-	GR	-	2 per quarter	H	3E14 and 3E15	C5
			-	-	GR	2 per month			
E3	<i>Voltage proof</i>	There shall be no disruptive discharge.	-	GR	-	2 per quarter	H	3E09 ¹⁾	C5
			-	-	GR	2 per month			

¹⁾ Additional test details to be specified in the CDS.

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)
E4	<i>Modification de résistance des trous métallisés</i>	Au cours du conditionnement, les exigences doivent être satisfaites. <i>Remarque</i> L'augmentation maximale admissible de la résistance en pourcentage au cours de toute immersion dans le bain d'huile à 260 °C doit être spécifiée.	-	Augment. après 30 cycles : ≤ 100 %	-	2 par trimestre	D	3E08	C5
E5	<i>Résistance d'isolement</i>	<i>Remarque</i> La résistance d'isolement doit être mesurée avant et après conditionnement environnemental et à une température élevée, comme spécifié dans la CDS.	-	-	Augment. après 30 cycles : ≤ 100 %	2 par mois			
E5.1	Mesure dans des conditions atmosphériques normalisées	Le préconditionnement est effectué à l'aide de l'essai 1P01. La résistance d'isolement doit être conforme aux spécifications.	-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 par mois (niveau B)	E	3E03 ¹⁾	C5
	Couches de surface		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 par lot (niveau C)	E	3E04 ¹⁾	
	Couches internes		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ		E	3E05 ¹⁾	
	Entre couches		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ				
E5.2	Mesure après conditionnement	Conditionnement conforme aux spécifications de la CEI 68-2-3 : Essai Ca : Essai continu de chaleur humide ou CEI 68-2-38 : Essai Z/AD : Essai cyclique composite de température/humidité. La résistance d'isolement doit être conforme aux spécifications. <i>Remarque</i> Conditionnement applicable à spécifier dans la CDS. L'essai de conditionnement Ca est à préférer.	-	10 jours	21 jours				
	Couches de surface		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 par mois (niveau B)	E	3E03 ¹⁾	C5
	Couches internes		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 par lot (niveau C)		3E04 ¹⁾	
	Entre couches		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ			3E05 ¹⁾	

¹⁾ Détails supplémentaires concernant les essais à spécifier dans la CDS.

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)
E4	<i>Change in resistance of plated-through holes</i>	During conditioning the requirements shall be met. <i>Remark</i> Maximum permissible increase of resistance in percent during any immersion into the oil bath of 260 °C shall be specified.	-	10 cycles increase: ≤ 100 %	-	2 per quarter	D	3E08	C5
E5	<i>Insulation resistance</i>	<i>Remark</i> Insulation resistance shall be measured before environmental conditioning, after environmental conditioning and at elevated temperature, as specified in the CDS.	-	-	30 cycles increase: ≤ 100 %	2 per month			
E5.1	Measurement at standard atmospheric conditions	Preconditioning using test 1P01. The insulation resistance shall be as specified.							
	Surface layers		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 per month (level B)	E	3E03 ¹⁾	C5
	Internal layers		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 per lot (level C)	E	3E04 ¹⁾	
	Between layers		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ		E	3E05 ¹⁾	
E5.2	Measurement after conditioning	Conditioning, as specified in IEC 68-2-3: Test Ca: Damp heat, steady state, or IEC 68-2-38: Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test. The insulation resistance shall be as specified. <i>Remark</i> Applicable conditioning to be specified in the CDS. Test Ca is the preferred conditioning test.	-	10 days	21 days				
	Surface layers		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 per month (level B)	E	3E03 ¹⁾	C5
	Internal layers		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ	2 per lot (level C)		3E04 ¹⁾	
	Between layers		-	≥ 500 MΩ	≥ 500 MΩ			3E05 ¹⁾	

¹⁾ Additional test details to be specified in the CDS.

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)
E5.3	Mesure à température élevée	<i>Remarque</i> La température et la durée de l'essai dans la chambre doivent être spécifiées dans la CDS. La résistance d'isolement doit être spécifié.							
	Couches de surface		-	≥ 100 MΩ	≥ 500 MΩ	2 par mois (niveau B)	E	3E03 ¹⁾	C5
	Couches internes		-	≥ 100 MΩ	≥ 500 MΩ	2 par lot (niveau C)	E	3E04 ¹⁾	
	Entre couches		-	≥ 100 MΩ	≥ 500 MΩ		E	3E05 ¹⁾	
E6	Impédance caractéristique	<i>Essai à l'étude</i>							
P	ESSAIS PHYSIQUES								
P1	<i>Force d'adhérence</i>	<i>Remarque</i> Pour feuille de stratifié uniquement.							
P1.1	Mesure dans des conditions atmosphériques normalisées	L'adhérence ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la CDS.	-	-	≥ 22 N par 25 mm	4,0	N	3M01 ¹⁾	C1
P1.2	Mesure à température élevée	<i>Essai à l'étude</i>							
P2	<i>Force d'arrachement des trous métallisés sans pastille</i>	La force d'arrachement, après cinq opérations de brasure, ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la CDS. <i>Remarques</i> 1) Préconditionnement pendant 2 h. 2) L'essai de choc thermique 3N02 doit être appliqué pendant 10 s (B) de la CEI 1189-3 et 20 s (C); 3) La coupe micrographique sera effectuée uniquement si elle est requise dans la CDS.	-	≥ 16 N	-	4,0	PB/DP complet (3 trous)	3M03 ¹⁾	C1
			-	-	≥ 16 N	2,5			
P3	<i>Force d'arrachement des pastilles montées en surface</i>	<i>Essai à l'étude</i>							
P4	<i>Dureté du revêtement polymère permanent</i>	Le revêtement ne doit pas être endommagé lorsque l'on utilise un crayon dont la dureté est spécifiée.	2B	F	-	4,0	PB complet	2 ²⁾	C2
			-	-	2H	2,5			

¹⁾ Détails supplémentaires concernant les essais à spécifier dans la CDS.

²⁾ Essai 2 de la CEI 249-3-3.

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)
E5.3	Measurement at elevated temperature	<i>Remark</i> The temperature and the time in the chamber shall be specified in the CDS. The insulation resistance shall be specified.							
	Surface layers		-	≥ 100 MΩ	≥ 500 MΩ	2 per month (level B)	E	3E03 ¹⁾	C5
	Internal layers		-	≥ 100 MΩ	≥ 500 MΩ	2 per lot (level C)	E	3E04 ¹⁾	
	Between layers		-	≥ 100 MΩ	≥ 500 MΩ		E	3E05 ¹⁾	
E6	Characteristic impedance	<i>Test under consideration</i>							
P	PHYSICAL TESTS								
P1	Peel strength	<i>Remark</i> For foil lamination only.							
P1.1	Measurement at standard atmospheric conditions	The peel strength shall be not less than the value specified in the CDS.	-	-	≥ 22 N per 25 mm	4,0	N	3M01 ¹⁾	C1
P1.2	Measurement at elevated temperature	<i>Test under consideration</i>							
P2	Pull-off strength of landless plated-through holes	The pull-off strength after five soldering operations shall not be less than the value specified in the CDS. <i>Remarks</i> 1) Preconditioning for 2 h. 2) The thermal shock test 3N02 of IEC 1189-3 shall be applied for 10 s (B) and 20 s (C). 3) Microsection will be done only when required in the CDS.	-	≥ 16 N	-	4,0	Complete PB/DP (3 holes)	3M03 ¹⁾	C1
			-	-	≥ 16 N	2,5			
P3	Pull-out strength of surface-mounted lands	<i>Test under consideration</i>							
P4	Permanent polymer coating hardness	The coating shall not be damaged when using a pencil hardness as specified.	2B	F	-	4,0	Complete PB	2 ²⁾	C2
			-	-	2H	2,5			

¹⁾ Additional test details to be specified in the CDS.

²⁾ Test 2 of IEC 249-3-3.

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)
Y	ESSAIS D'INTÉGRITÉ STRUCTURELLE								
Y1	<i>Décollement laminaire, choc thermique</i>	Il ne doit y avoir aucun cloquage ou décollement laminaire apparent. <i>Remarques</i> 1) Préconditionnement pendant 2 h. 2) L'essai de choc thermique 3N02 de la CEI 1189-3 doit être appliqué pendant 10 s (B) et 20 s (C). 3) La coupe micrographique sera effectuée si elle est requise dans la CDS.	- -	EG -	- EG	4,0 2,5	S	3X08	C5
Y2	<i>Inflammabilité</i>	Les matériaux utilisés doivent être conformes au degré d'inflammabilité fourni dans la CDS.	Tel que spécifié	Tel que spécifié	Tel que spécifié	6,5	PB complet	3C01	C5
Y3	<i>Facteur de dissipation diélectrique</i>	<i>Essai à l'étude</i>							
Y4	<i>Trous métallisés après préconditionnement</i>	Après conditionnement selon l'essai 3N02 de la CEI 1189-3, les exigences fournies sous le code d'essai V4 doivent être satisfaites.	-	Voir V4	Voir V4	Voir V4	Voir V4	Voir V4	C5

10 Programme d'essai du savoir-faire

Les caractéristiques à vérifier et les exigences les concernant sont fournies dans la CEI 2326-4-1. Un produit doit être disponible répondant à la description pour laquelle l'agrément de savoir est requis, conformément à la CEI 2326-4-1. Pour le savoir-faire relatif aux procédés, voir 5.5.3 de la CEI 2326-1. En ce qui concerne les impressions d'essai composites et les arrangements multiples d'impressions d'essai, voir l'article 6 et figures 2 et 4 de la CEI 2326-4-1.

Lorsqu'un panneau de production est utilisé pour établir le savoir-faire, il est possible d'utiliser des parties de la carte de production en tant qu'éprouvettes, dans la mesure où ces éprouvettes sont similaires à celles montrées dans la figure 1 de la CEI 2326-4-1.

La séquence des essais est fournie dans l'article 6.

11 Contrôle de la conformité de la qualité

La vérification de la conformité de la qualité ou les techniques de contrôle de procédés doivent être mises en oeuvre sur tous les produits fabriqués et destinés à être fournis au client comme produits IECQ. Le tableau 1 indique les facteurs d'évaluation des risques relatifs à la vérification ou aux techniques de contrôle de processus requises concernant les cartes imprimées utilisées pour les différents niveaux de performance.

Les caractéristiques à vérifier et les spécifications les concernant sont fournies dans le tableau 1.

La séquence des essais est fournie dans l'article 6.

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)
Y	STRUCTURAL INTEGRITY TESTS								
Y1	<i>Delamination, thermal shock</i>	There shall be no apparent blistering or delamination. <i>Remarks</i> 1) Preconditioning for 2 h. 2) The thermal shock test 3N02 of IEC 1189-3 shall be applied for 10 s (B) and 20 s (C). 3) Microsection will be done only when required in the CDS.	- -	GR -	- GR	4,0 2,5	S	3X08	C5
Y2	<i>Flammability</i>	The materials used shall meet the flammability grade as given in the CDS.	As specified	As specified	As specified	6,5	Complete PB	3C01	C5
Y3	<i>Dielectric dissipation factor</i>	<i>Test under consideration</i>							
Y4	<i>Plated-through holes after preconditioning</i>	After conditioning according to test 3N02 of IEC 1189-3, the requirements given under test code V4 shall be met.	-	See V4	See V4	See V4	See V4	See V4	C5

10 Capability test programme

The characteristics to be verified, and the requirements, are given in IEC 2326-4-1. A product for capability approval shall meet the description for which approval is requested in accordance with the details of IEC 2326-4-1. For process capability see 5.5.3 of IEC 2326-1. For composite test pattern and multiple arrangements of test patterns see clause 6 of IEC 2326-4-1 and figures 2 and 4 of IEC 2326-4-1.

When a production panel is used to establish capability, portions of the production board may be used as test specimens provided that they are similar to those shown in figure 1 of IEC 2326-4-1.

The test sequence is given in clause 6.

11 Quality conformance inspection

Quality conformance inspection or suitable process control techniques shall be performed on all products manufactured and intended to be delivered as IECQ product to the customer. Table 1 establishes the Risk Management Factors for inspection or process control techniques required for printed boards used in different performance levels.

The characteristics to be verified, and the requirements, are given in table 1.

The test sequence is given in clause 6.

12 Epreuves

Les éprouvettes (TS) peuvent être obtenues soit à partir de panneaux de production (PP), soit de panneaux d'essai (TP).

Les essais particuliers sont effectués sur des éprouvettes individuelles (ITS).

Une éprouvette individuelle (ITS) peut se composer des éléments suivants :

- une partie de l'impression conductrice figurant sur une carte imprimée de production (PPB),
ou
- une impression d'essai particulière conçue et préparée spécialement à des fins d'essai.

Une éprouvette individuelle (ITS) peut être localisée sur les éléments suivants :

- un panneau d'essai, en tant que partie de la carte de démonstration du savoir-faire (CTB),
ou
- un panneau de production.

12.1 Application des impressions et des cartes d'essai

L'utilisation d'impressions identiques est requise lorsqu'il est nécessaire de mettre en oeuvre des essais comparatifs, par exemple pour comparer des matériaux, des processus de production ou des installations.

12.1.1 Démonstration du savoir-faire

Le savoir-faire relatif au produit doit être établi au moyen de la CTB indiquée dans la CEI 2326-4-1, ou à l'aide de cartes de production ou de CTB modifiées, dans la mesure où leur aspect est similaire à celui du produit dont la description est fournie dans la CEI 2326-4-1.

Lorsque la CTB doit être utilisée et que le savoir-faire relatif au produit requiert un nombre de couches supérieur, la carte avec 10 couches indiquée dans la CEI 2326-4-1 doit être utilisée. Les couches additionnelles peuvent porter toute l'impression conductrice indiquée pour les couches 2 à 9 et peuvent être combinées de n'importe quelle façon. La structure fournie en 6.1 doit être utilisée.

Lorsque la CTB doit être utilisée et que le savoir-faire relatif au produit requiert une taille de carte (surface utile) supérieure à celle de la carte d'essai constituant la carte de démonstration du savoir-faire (370 mm x 170 mm) telle que décrite dans la CEI 2326-4-1, il est possible d'utiliser des arrangements multiples.

Voir également 5.5 de la CEI 2326-1.

12.1.2 Vérification de la conformité de la qualité

En règle générale, les essais seront mis en oeuvre sur des panneaux de production ou des cartes imprimées de production. En ce qui concerne la vérification de la conformité de la qualité relative à l'accord entre le fabricant et le client, il est possible d'utiliser soit des impressions d'essai individuelles faisant partie des cartes de démonstration du savoir-faire, telles qu'elles sont définies dans la CEI 2326-4-1, soit des impressions d'essai individuelles conçues spécialement.

12.1.3 Démonstration du contrôle de processus

Pour la démonstration du contrôle de procédés, il est possible d'utiliser, selon le choix du fabricant, des impressions d'essai individuelles (faisant partie de l'impression conductrice de la carte de production ou conçues spécialement), dans la mesure où l'essai en cours de processus correspond aux exigences de contrôle de la conformité de la qualité.

12 Test specimens

Test Specimens (TS) can be obtained either from Production Panels (PP) or Test Panels (TP). Specific tests are carried out on Individual Test Specimens (ITS).

An individual test specimen (ITS) may consist of:

- a part of the conductive pattern on a Production Printed Board (PPB),
- or
- a special test pattern particularly designed and prepared for the purpose of testing only.

An individual test specimen (ITS) may be located:

- on a test panel, as part of the Capability Test Board (CTB),
- or
- on a production panel.

12.1 Application of test patterns and test boards

If comparative tests are to be carried out, for example for comparing different materials or production processes and facilities, the use of identical test patterns is necessary.

12.1.1 Capability approval testing

Product capability shall be established using the CTB given in IEC 2326-4-1 or using either production boards or modified CTBs, provided that they are similar to aspects of the product described in IEC 2326-4-1.

Where the CTB is intended to be used, and product capability claims a higher number of layers, the 10 layer board as shown in IEC 2326-4-1 shall be used. The additional layers may bear any conductive pattern of the layers 2 up to 9 and may be combined in any way. The structure given in 6.1 shall be used.

Where the CTB is intended to be used, and product capability claims a larger board size (active area) than that of a test board bearing one capability test board (370 mm × 170 mm) as given in IEC 2326-4-1, multiple arrangements of the capability test board may be used.

See also 5.5 of IEC 2326-1.

12.1.2 Quality conformance inspection

The tests will normally be carried out on production panels or production printed boards. Individual test patterns, either as a part of capability test boards, as shown in IEC 2326-4-1, or specially designed individual test patterns, may be used for the quality conformance inspection as agreed upon between manufacturer and customer.

12.1.3 Process control testing

For process control testing, individual test patterns (either part of the conductive pattern on the production board or any special test pattern) may be used at the discretion of the manufacturer, provided that the in-process tests correlate to the quality conformance requirements.

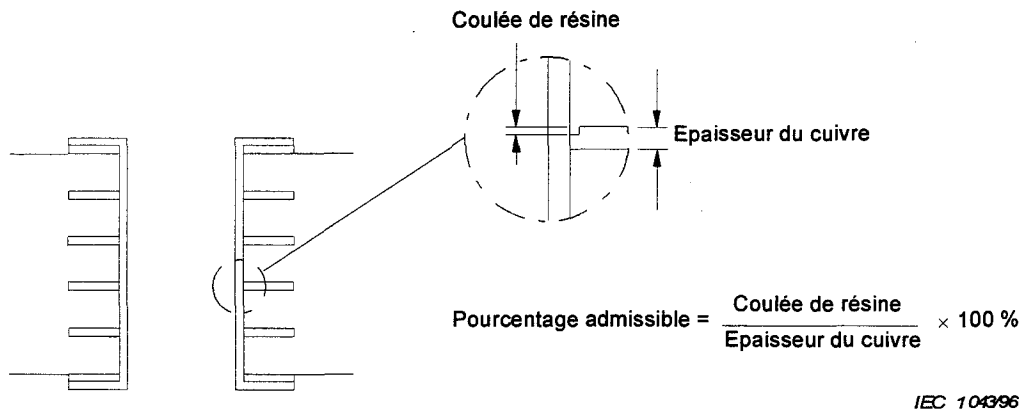


Figure 1 - Coulées de résine à l'interface

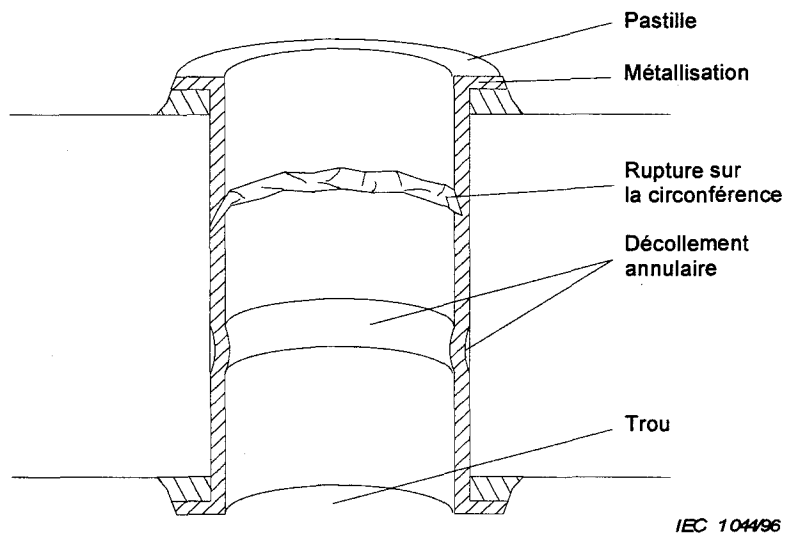


Figure 2 - Défauts sur la circonférence

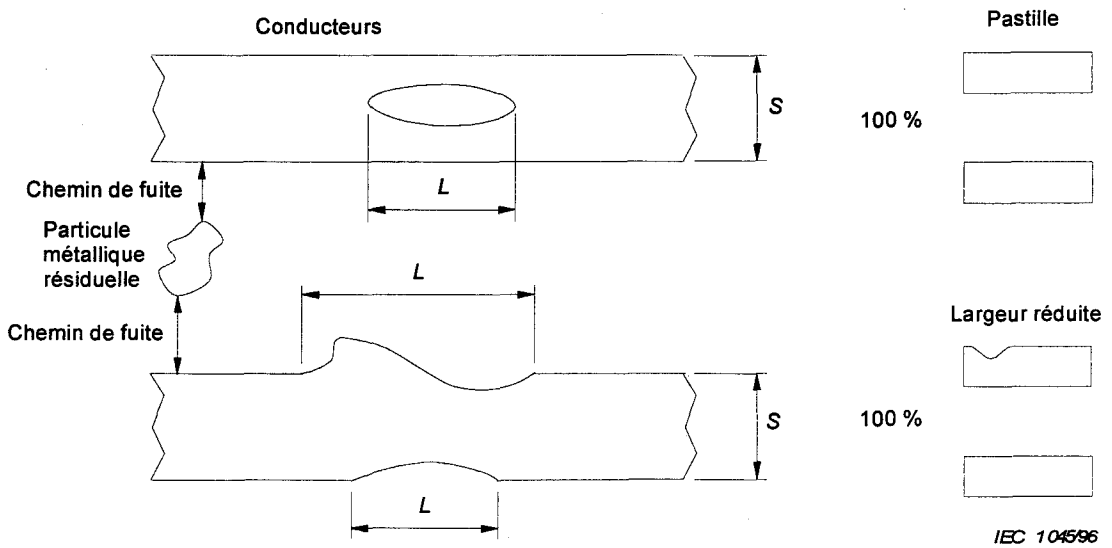


Figure 3 - Défauts de l'impression conductrice

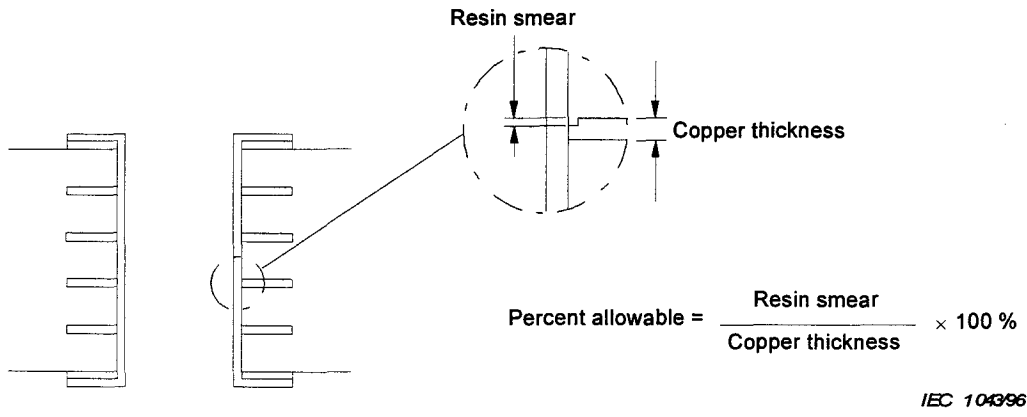


Figure 1 - Resin smear at interface

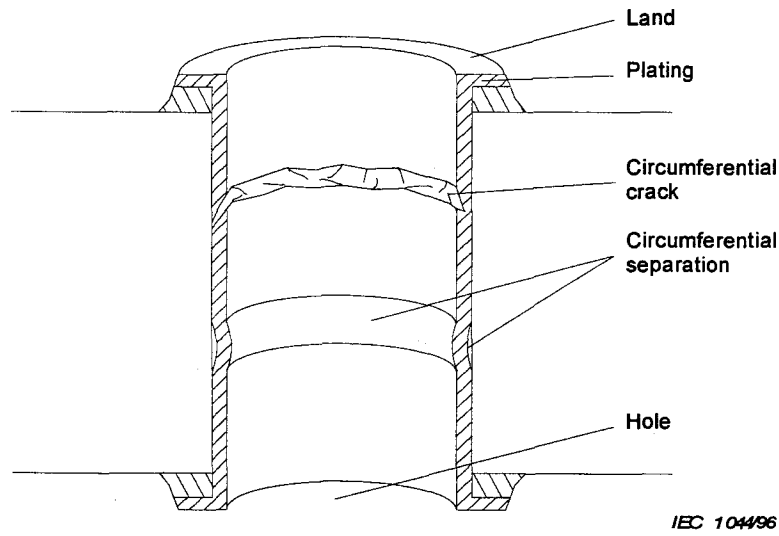


Figure 2 - Circumferential defects

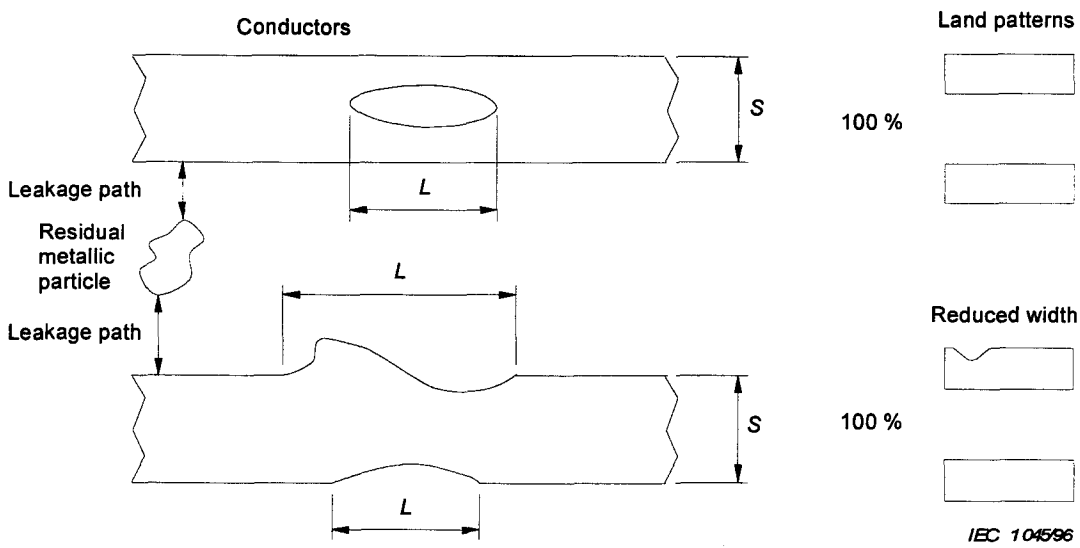


Figure 3 - Conductor pattern defects

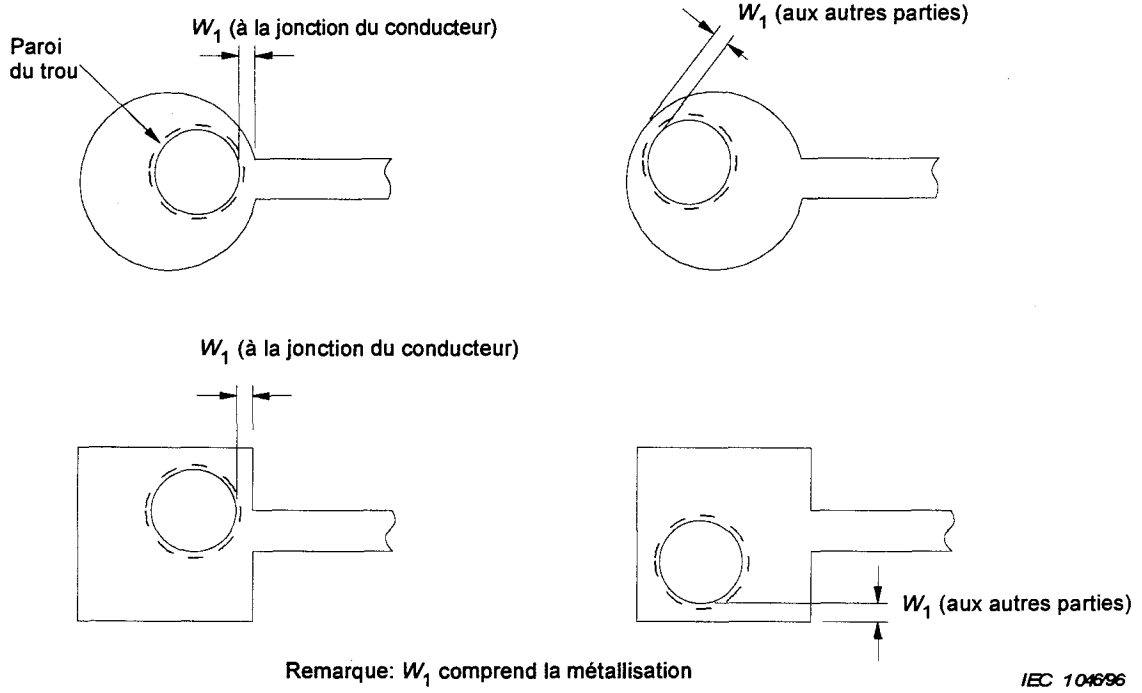


Figure 4 - Largeur annulaire minimale (W_1) des pastilles externes

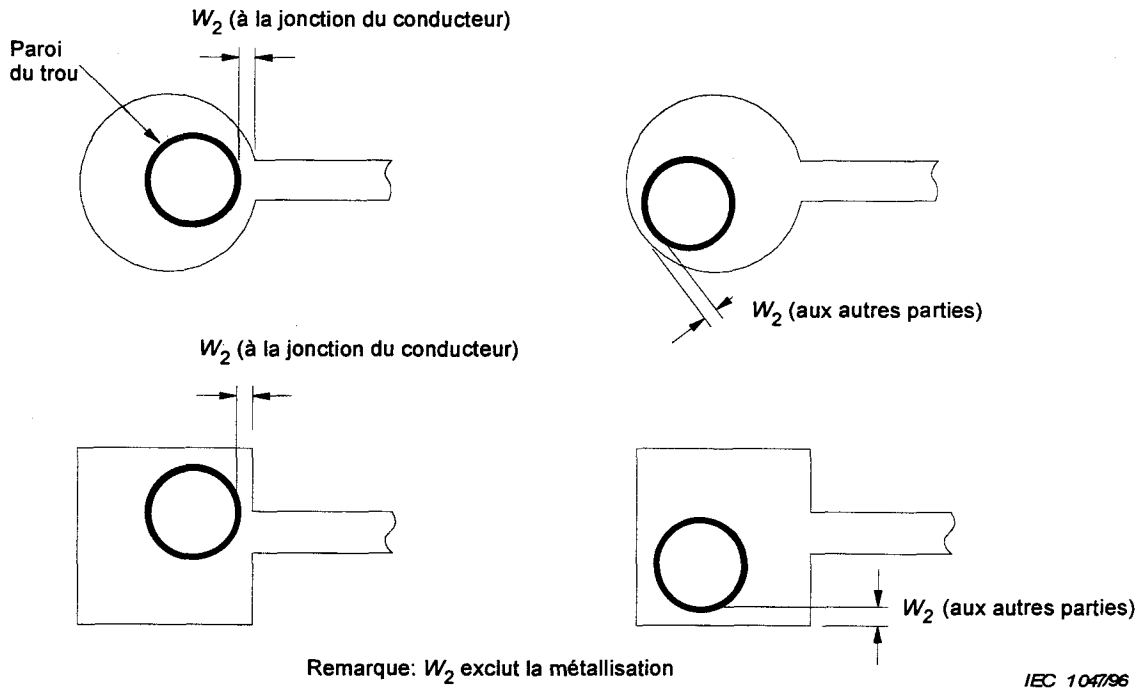


Figure 5 - Largeur annulaire minimale (W_2) des pastilles internes

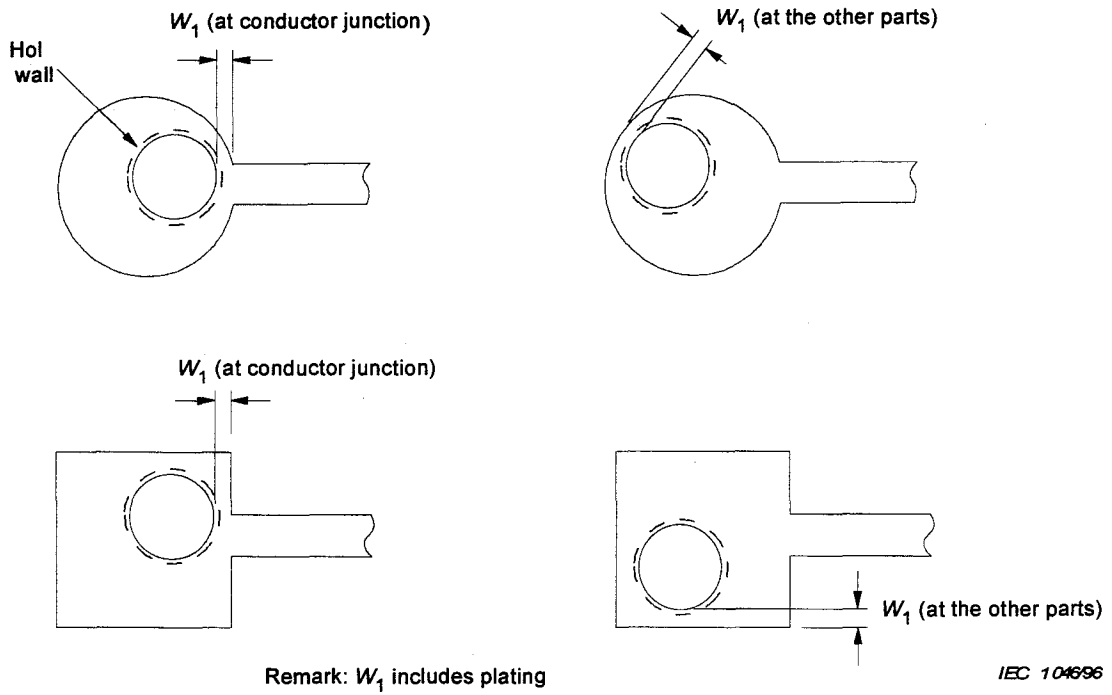


Figure 4 - Minimum annular width (W_1) of external land

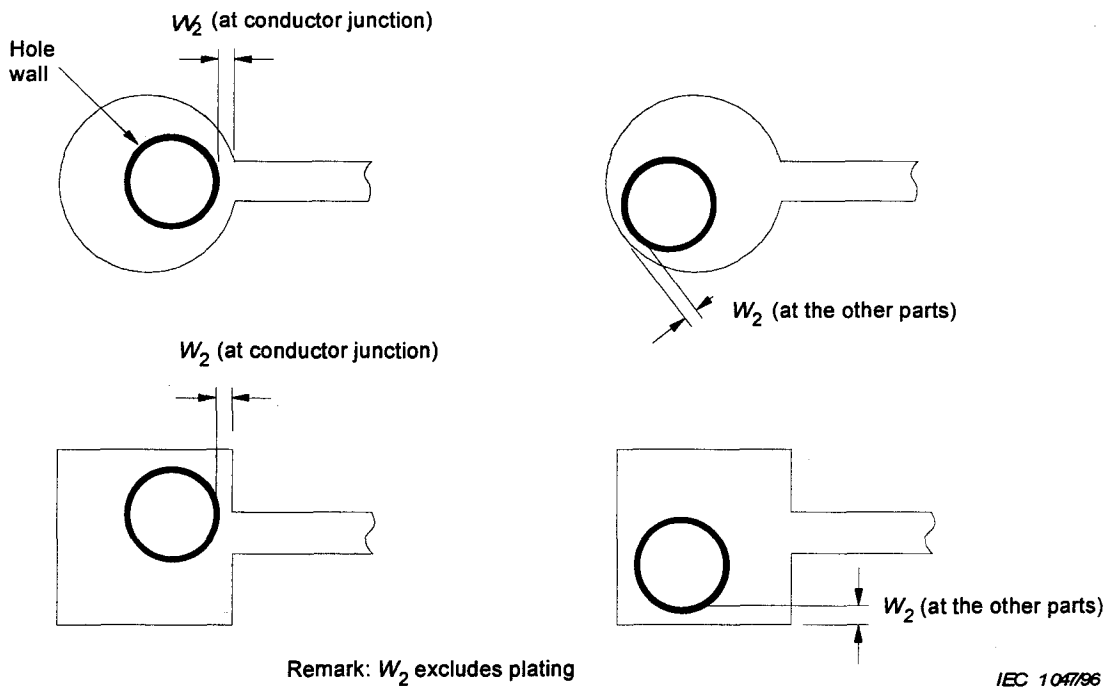


Figure 5 - Minimum annular width (W_2) of internal land

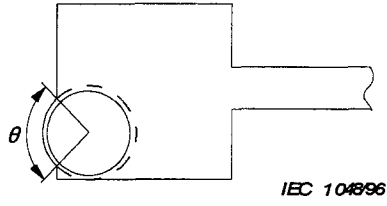
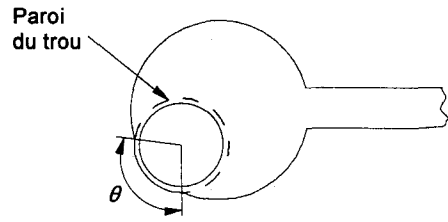


Figure 6 - Cassure de trou (pastilles coupés)

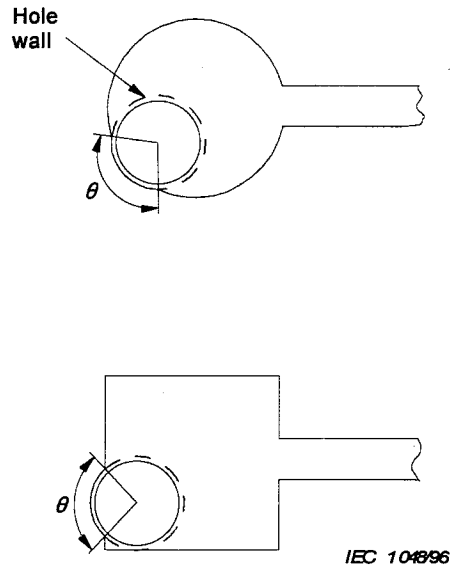
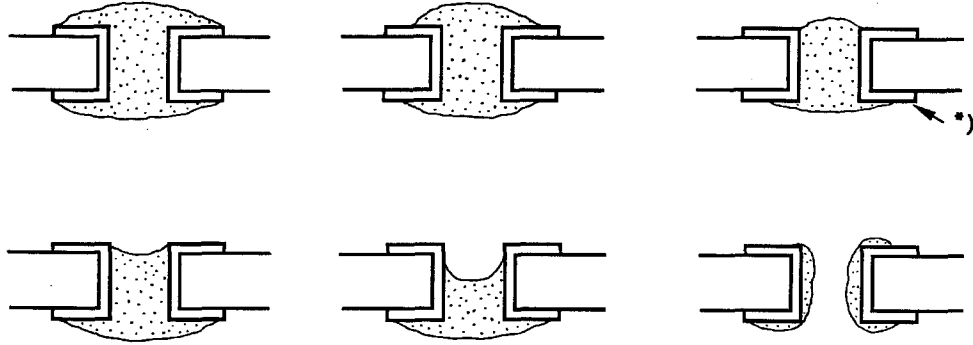


Figure 6 - Hole breakout (land cut off)

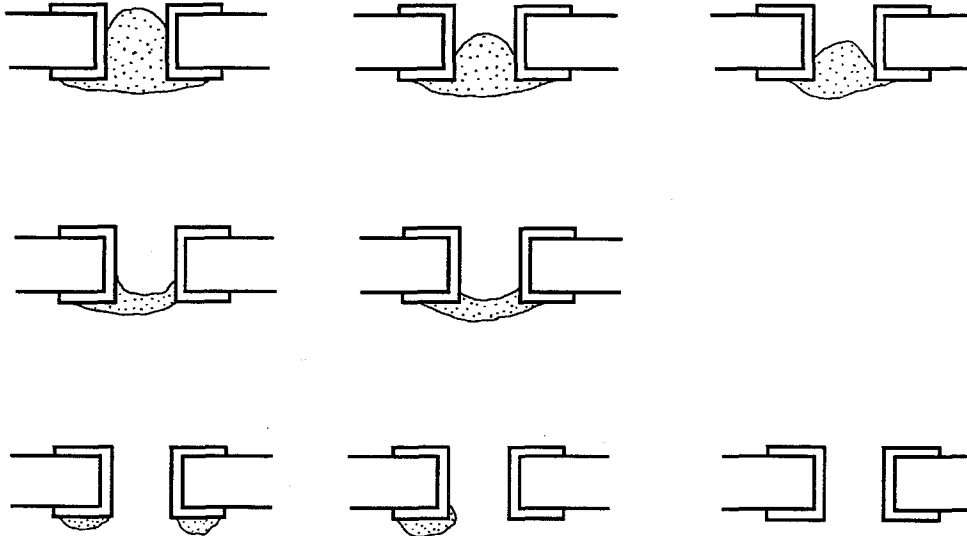
Jointes correctement brasés montrant le mouillage des parois des trous par alliage.



*) Cet exemple est particulièrement applicable aux cartes imprimées avec revêtement fondu ou avec cuivre pur.

IEC 1 049/96

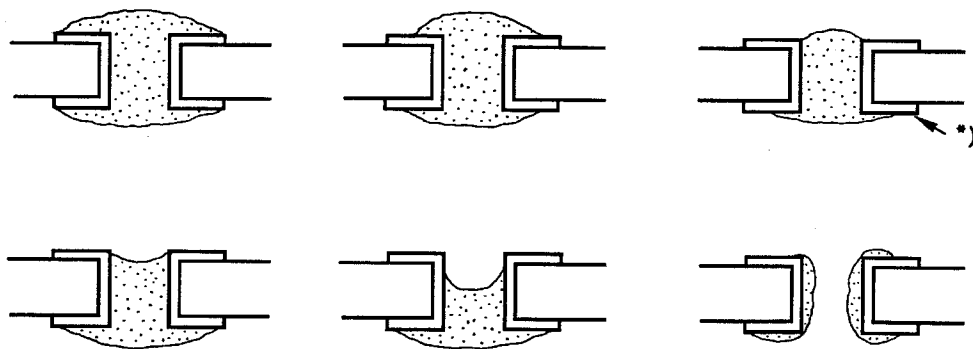
Jointes mal brasés montrant que l'alliage n'a pas mouillé les parois des trous.



IEC 1 050/96

Figure 7 - Exemples de trous brasés

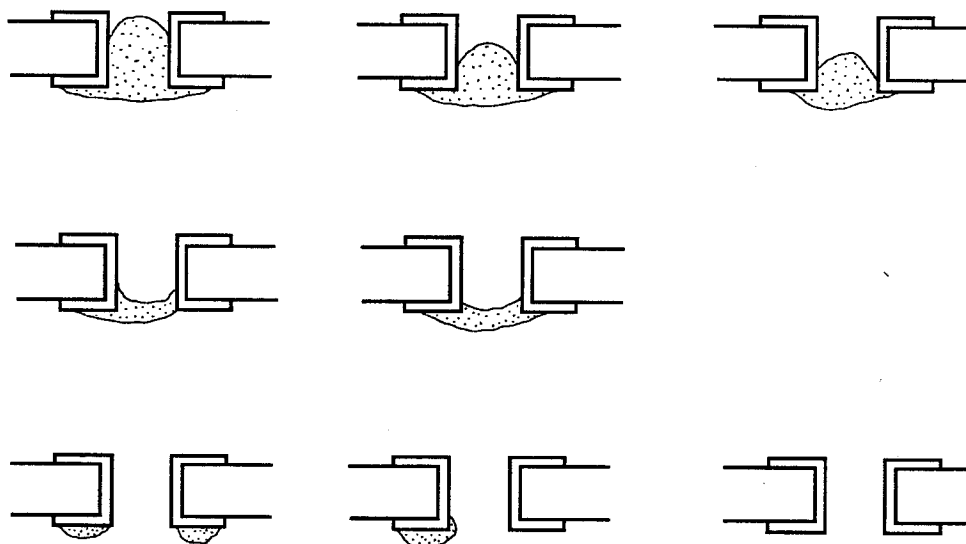
Examples of well soldered holes showing that solder has wetted the sides of the holes.



*) This example is particularly applicable to solder reflowed and pure copper printed board.

IEC 1 049/96

Example of badly soldered holes showing that solder has not wetted the sides of the holes.



IEC 1 050/96

Figure 7 - Examples of soldered holes

Annexe A
(informative)

Acronymes relatifs à l'IECQ et leur explication

BS	=	Spécification de Base
CAD	=	Conception Assistée par Ordinateur (CAO)
CAM	=	Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO)
Cap DS	=	Spécification Particulière d'Agrément
CDS	=	Spécification Particulière de Client
CQC	=	Composant pour Agrément de Savoir-Faire
CR	=	Rapport Certifié
CTB	=	Carte pour Essai de Savoir-Faire
CTP	=	Eprouvette Composite
CTS	=	Segments d'Essai de Savoir-Faire
DS	=	Spécification Particulière
DP	=	Panneau livré
GS	=	Spécification Générique
IEC	=	Commission Electrotechnique Internationale
IECQ	=	Système CEI d'Assurance de la Qualité des Composants Electroniques
ISO	=	Organisation Internationale de Normalisation
ITP	=	Impression Individuelle d'Essai
ITS	=	Eprouvette d'Essai
NSI	=	Organisme National de Surveillance (ONS)
NSO	=	Organisation Nationale de Normalisation
PB	=	Carte Imprimée
PC	=	Maîtrise des Procédés
PL	=	Niveau de Performance
PP	=	Panneau de Production
PPB	=	Carte Imprimée de Production
PTH	=	Trou métallisé
QML	=	Liste des Fabricants Qualifiés
QPL	=	Liste des Produits Qualifiés
RMF	=	Facteur de Gestion du Risque
SS	=	Spécification Intermédiaire
TP	=	Panneau d'Essai
TS	=	Eprouvette

Annex A (informative)

Acronyms related to IECQ and their explanations

BS	=	Basic Specification
CAD	=	Computer Aided Design
CAM	=	Computer Aided Manufacture
Cap DS	=	Capability Detail Specification
CDS	=	Customer Detail Specification
CQC	=	Capability Qualifying Component
CR	=	Certified Record
CTB	=	Capability Test Board
CTP	=	Composite Test Pattern
CTS	=	Capability Test Segments
DS	=	Detail Specification
DP	=	Delivered Panel
GS	=	Generic Specification
IEC	=	International Electrotechnical Commission
IECQ	=	IEC Quality assessment system for electronic components
ISO	=	International Organization for Standardization
ITP	=	Individual Test Pattern
ITS	=	Individual Test Specimen
NSI	=	National Supervising Inspectorate
NSO	=	National Standards Organization
PB	=	Printed Board
PC	=	Process Control
PL	=	Performance Level
PP	=	Production Panel
PPB	=	Production Printed Board
PTH	=	Plated-through hole
QML	=	Qualified Manufacturers List
QPL	=	Qualified Products List
RMF	=	Risk Management Factor
SS	=	Sectional Specification
TP	=	Test Panel
TS	=	Test Specimen

Annexe B (informative)

Tableau de conversion

Numéro de la publication CEI	Numéro de la méthode d'essai	Description	Numéro de la publication CEI en vigueur	Numéro de la méthode d'essai
CEI 1189-1	1P01	Préconditionnement, conditions atmosphériques normales	CEI 326/9.1.1	18a
CEI 1189-1	1P02	Préconditionnement, 125 °C	CEI 326/9.1.2	18b
CEI 1189-1	1P03	Vieillessement accéléré à la vapeur d'eau/oxygène	CEI 326/9.4	20a
CEI 1189-2	2C01	Résistance à l'hydroxyde de sodium		
CEI 1189-2	2C02	Temps de gel des matériaux préimprégnés		
CEI 1189-2	2C03	Contenu en résine des matériaux préimprégnés par poids traité		
CEI 1189-2	2C04	Contenu volatil des matériaux préimprégnés		
CEI 1189-2	2C05	Cloquage après choc thermique	CEI 249/3.7	
CEI 1189-2	2C06	Inflammabilité verticale	CEI 249/4.3.4	
CEI 1189-2	2C07	Inflammabilité horizontale	CEI 249/4.3.3	
CEI 1189-2	2C08	Inflammabilité, matériau isolant flexible	CEI 249/4.3.5	
CEI 1189-2	2C09	Viscosité de fusion des matériaux préimprégnés		
CEI 1189-2	2C10	Contenu en résine des matériaux préimprégnés par sublimation		
CEI 1189-2	2D01	Epaisseur	CEI 249/3.14	
CEI 1189-2	2E01	Cheminement superficiel, condition d'humidité	CEI 112	
CEI 1189-2	2E02	Rigidité électrique aux fréquences industrielles	CEI 243	
CEI 1189-2	2E03	Résistance superficielle après l'essai continu de chaleur humide	CEI 249/2.2	
CEI 1189-2	2E04	Résistivité transversale après l'essai continu de chaleur humide	CEI 249/2.3	
CEI 1189-2	2E05	Permittivité et facteur de dissipation diélectrique	CEI 250	
CEI 1189-2	2E06	Résistivité transversale et superficielle, 3 électrodes	CEI 93/	
CEI 1189-2	2E07	Résistance superficielle et résistivité transversale à haute température	CEI 249/2.9	
CEI 1189-2	2E08	Corrosion de surface	CEI 249/2.4	
CEI 1189-2	2E09	Indice de résistance au cheminement	CEI 249/2.6	
CEI 1189-2	2E10	Permittivité et facteur de dissipation	CEI 249/2.7	
CEI 1189-2	2E11	Rigidité électrique	CEI 249/2.8	
CEI 1189-2	2E12	Résistance de la feuille	CEI 249/2.1	

Annex B (informative)

Conversion table

IEC publication number	Test method number	Description	Current IEC publication number	Test method number
IEC 1189-1	1P01	Pre-conditioning, standard atmospheric conditioning	IEC 326/9.1.1	18a
IEC 1189-1	1P02	Pre-conditioning, 125 °C	IEC 326/9.1.2	18b
IEC 1189-1	1P03	Accelerated ageing, steam/oxygen	IEC 326/9.4	20a
IEC 1189-2	2C01	Resistance to sodium hydroxide		
IEC 1189-2	2C02	Gel time of prepregnation		
IEC 1189-2	2C03	Resin content of prepregnation by treated weight		
IEC 1189-2	2C04	Volatile content of prepregnation		
IEC 1189-2	2C05	Blistering after thermal shock	IEC 249/3.7	
IEC 1189-2	2C06	Flammability, vertical	IEC 249/4.3.4	
IEC 1189-2	2C07	Flammability, horizontal	IEC 249/4.3.3	
IEC 1189-2	2C08	Flammability, flex material	IEC 249/4.3.5	
IEC 1189-2	2C09	Melting viscosity of prepregnation materials		
IEC 1189-2	2C10	Resin content of prepregnation by sublimation		
IEC 1189-2	2D01	Thickness	IEC 249/3.14	
IEC 1189-2	2E01	Surface tracking, moisture condition	IEC 112	
IEC 1189-2	2E02	Electrical strength at pwr	IEC 243	
IEC 1189-2	2E03	Surface resistance, damp heat, steady state	IEC 249/2.2	
IEC 1189-2	2E04	Volume resistivity, damp heat, steady state	IEC 249/2.3	
IEC 1189-2	2E05	Permittivity and dielectric dissipation	IEC 250	
IEC 1189-2	2E06	Volume and surface resistivity, 3 electrodes	IEC 93/	
IEC 1189-2	2E07	Surface and volume resistivity, elevated temperature	IEC 249/2.9	
IEC 1189-2	2E08	Surface corrosion	IEC 249/2.4	
IEC 1189-2	2E09	Comparative tracking index	IEC 249/2.6	
IEC 1189-2	2E10	Permittivity and dissipation factor	IEC 249/2.7	
IEC 1189-2	2E11	Electric strength	IEC 249/2.8	
IEC 1189-2	2E12	Resistance of foil	IEC 249/2.1	

Numéro de la publication CEI	Numéro de la méthode d'essai	Description	Numéro de la publication CEI en vigueur	Numéro de la méthode d'essai
CEI 1189-2	2E13	Corrosion de bord	CEI 249/2.5	
CEI 1189-2	2E14	Résistance de l'arc		
CEI 1189-2	2E15	Claquage diélectrique		
CEI 1189-2	2E16	Résistance de contact des cartes imprimées avec détrompeur		
CEI 1189-2	2M01	Courbure/Vrillage	CEI 249/3.1	
CEI 1189-2	2M02	Courbure/Vrillage après traitement thermique	CEI 249/3.2	
CEI 1189-2	2M03	Facteur de traitement des matériaux de base par DSC/TMA	CEI 249/3.3	
CEI 1189-2	2M04	Vrillage après traitement thermique	CEI 249/3.4	
CEI 1189-2	2M05	Force d'arrachement	CEI 249/3.5	
CEI 1189-2	2M06	Force d'adhérence après exposition à la vapeur de solvant	CEI 249/3.6.4	
CEI 1189-2	2M07	Force d'adhérence après immersion dans un solvant	CEI 249/3.6.6	
CEI 1189-2	2M08	Résistance aux flexions répétées	ISO 178	
CEI 1189-2	2M09	Fluage des résines des matériaux préimprégnés		
CEI 1189-2	2M10	Transition vitreuse delta (DSC)		
CEI 1189-2	2M11	Température de transition vitreuse (TMA)		
CEI 1189-2	2M12	Ondulation superficielle		
CEI 1189-2	2M13	Force d'adhérence/après condition	CEI 249/3.6.1	
CEI 1189-2	2M14	Force d'adhérence après choc thermique	CEI 249/3.6.2	
CEI 1189-2	2M15	Force d'adhérence après chaleur sèche	CEI 249/3.6.3	
CEI 1189-2	2M16	Force d'adhérence après conditions simulées de revêtement électrolytique	CEI 249/3.6.5	
CEI 1189-2	2M17	Force d'adhérence à haute température	CEI 249/3.6.7	
CEI 1189-2	2M18	Qualité de surface	CEI 249/3.9	
CEI 1189-2	2M19	Poinçonnage	CEI 249/3.8	
CEI 1189-2	2M20	Flexion	CEI 249/4.1	
CEI 1189-2	2M21	Résistance aux flexions répétées pour stratifiés flexibles	CEI 249/3.12	
CEI 1189-2	2M22	Masse de la feuille métallique après collage (gravure)	CEI 249/3.13	
CEI 1189-2	2M23	Rectangularité	CEI 249/3.15	
CEI 1189-2	2M24	Coefficient de dilatation thermique	CEI 249/4.5	
CEI 1189-2	2M25	Temps pour décollement interlaminaire		
CEI 1189-2	2M26	Fluage gradué des matériaux préimprégnés		

IEC publication number	Test method number	Description	Current IEC publication number	Test method number
IEC 1189-2	2E13	Corrosion at edge	IEC 249/2.5	
IEC 1189-2	2E14	Arc resistance		
IEC 1189-2	2E15	Dielectric break-down		
IEC 1189-2	2E16	Contact resistance of printed circuit keypad cont.		
IEC 1189-2	2M01	Bow/twist	IEC 249/3.1	
IEC 1189-2	2M02	Bow/twist after etching and heating	IEC 249/3.2	
IEC 1189-2	2M03	Cure factor of base materials by DSC/TMA	IEC 249/3.3	
IEC 1189-2	2M04	Twist after heating	IEC 249/3.4	
IEC 1189-2	2M05	Pull off strength	IEC 249/3.5	
IEC 1189-2	2M06	Peel strength/solvent vapor	IEC 249/3.6.4	
IEC 1189-2	2M07	Peel strength/solvent dip	IEC 249/3.6.6	
IEC 1189-2	2M08	Flexural strength	ISO 178	
IEC 1189-2	2M09	Resin flow of prepregation		
IEC 1189-2	2M10	Delta glass transition (DSC)		
IEC 1189-2	2M11	Glass transition temperature (TMA)		
IEC 1189-2	2M12	Surface waviness		
IEC 1189-2	2M13	Peel strength/after condition	IEC 249/3.6.1	
IEC 1189-2	2M14	Peel strength/thermal shock	IEC 249/3.6.2	
IEC 1189-2	2M15	Peel strength/dry heat	IEC 249/3.6.3	
IEC 1189-2	2M16	Peel strength/simulated plating	IEC 249/3.6.5	
IEC 1189-2	2M17	Peel strength/elevated temperature	IEC 249/3.6.7	
IEC 1189-2	2M18	Surface quality	IEC 249/3.9	
IEC 1189-2	2M19	Punching	IEC 249/3.8	
IEC 1189-2	2M20	Flexural strength	IEC 249/4.1	
IEC 1189-2	2M21	Flexural fatigue for flexible laminates	IEC 249/3.12	
IEC 1189-2	2M22	Weight of foil after lamination (etching)	IEC 249/3.13	
IEC 1189-2	2M23	Squareness	IEC 249/3.15	
IEC 1189-2	2M24	Coefficient of thermal expansion	IEC 249/4.5	
IEC 1189-2	2M25	Time to delamination		
IEC 1189-2	2M26	Scaled flow of prepregation		

Numéro de la publication CEI	Numéro de la méthode d'essai	Description	Numéro de la publication CEI en vigueur	Numéro de la méthode d'essai
CEI 1189-2	2M27	Propriétés de fluage des résines utilisées dans les couches de protection de collage et d'adhésion		
CEI 1189-2	2N01	Méthode de l'autoclave ménager	CEI 249/4.2	
CEI 1189-2	2N02	Absorption d'eau	CEI 249/4.4	
CEI 1189-2	2P01	Chaleur sèche	CEI 68-2-2/Ba	
CEI 1189-2	2P02	Contrainte de flottaison sur bain de brasure	CEI 68-2-20/T	
CEI 1189-2	2X02	Stabilité dimensionnelle, stratifiés minces	CEI 249/3.11	
CEI 1189-3	3C01	Inflammabilité, cartes imprimées rigides après enlèvement du métal	CEI 326/8.4.1	16a
CEI 1189-3	3C02	Inflammabilité, essai au fil incandescent sur cartes imprimées rigides	CEI 326/8.4.2	16b
CEI 1189-3	3C03	Inflammabilité, essai au brûleur-aiguille sur cartes imprimées rigides	CEI 326/8.4.3	16c
CEI 1189-3	3C04	Résistance aux solvants et aux flux	CEI 326/8.5	17a
CEI 1189-3	3C05	Corrosion électrolytique, films rigides et minces	CEI 426/all	
CEI 1189-3	3C06	Inflammabilité, essai au fil incandescent sur cartes imprimées rigides	CEI 695-2-1	
CEI 1189-3	3C07	Inflammabilité, essai au brûleur-aiguille sur cartes imprimées rigides	CEI 695-2-2	
CEI 1189-3	3C08	Combustion verticale	ISO R 1326	
CEI 1189-3	3C09	Absorption d'eau	ISO Std 62	
CEI 1189-3	3C10	Contamination organique superficielle (interne)		
CEI 1189-3	3C11	Résistivité de l'extrait de solvant (contamination ionique)		
CEI 1189-3	3C12	Contamination organique superficielle (infrarouge)		
CEI 1189-3	3D01	Méthode optique	CEI 326/5.2.2	2a
CEI 1189-3	3D02	Largeur du conducteur et espacement		
CEI 1189-3	3D03	Contrôle optique automatisé		
CEI 1189-3	3D04	Examen dimensionnel, généralités	IEC 326/5.2	2
CEI 1189-3	3E01	Isolement du circuit	CEI 326/6.2.1	4a
CEI 1189-3	3E02	Continuité du circuit	CEI 326/6.2.2	4b
CEI 1189-3	3E03	Résistance d'isolement, couches de surface	CEI 326/6.4.1	6a
CEI 1189-3	3E04	Résistance d'isolement, couches internes	CEI 326/6.4.2	6b
CEI 1189-3	3E05	Résistance d'isolement entre couches	CEI 326/6.4.3	6c
CEI 1189-3	3E06	Dérive de fréquence	CEI 326/6.6	8a
CEI 1189-3	3E07	Impédance du circuit	CEI 326/6.7	9a
CEI 1189-3	3E08	Variation de résistance des trous métallisés, cycle thermique	CEI 326/6.1.3	3c

IEC publication number	Test method number	Description	Current IEC publication number	Test method number
IEC 1189-2	2M27	Resin flow properties, coverlay and bonding films		
IEC 1189-2	2N01	Pressure cooker test	IEC 249/4.2	
IEC 1189-2	2N02	Water absorption	IEC 249/4.4	
IEC 1189-2	2P01	Dry heat	IEC 68-2-2/Ba	
IEC 1189-2	2P02	Solder float stress	IEC 68-2-20/T	
IEC 1189-2	2X02	Dimensional stability, thin laminates	IEC 249/3.11	
IEC 1189-3	3C01	Flammability, rigid printed board metal removal	IEC 326/8.4.1	16a
IEC 1189-3	3C02	Flammability, rigid printed board glow wire test	IEC 326/8.4.2	16b
IEC 1189-3	3C03	Flammability, rigid printed board needle flame test	IEC 326/8.4.3	16c
IEC 1189-3	3C04	Solvent and flux resistance	IEC 326/8.5	17a
IEC 1189-3	3C05	Electrolytic corrosion, rigid and thin film	IEC 426/all	
IEC 1189-3	3C06	Flammability, glow wire test, rigid printed boards	IEC 695-2-1	
IEC 1189-3	3C07	Flammability, needle flame, rigid printed boards	IEC 695-2-2	
IEC 1189-3	3C08	Vertical burning	ISO R 1326	
IEC 1189-3	3C09	Water absorption	ISO Std 62	
IEC 1189-3	3C10	Surface organic contaminates (in-house)		
IEC 1189-3	3C11	Resistivity of solvent extract (ionic contaminates)		
IEC 1189-3	3C12	Surface organic contaminates (infrared)		
IEC 1189-3	3D01	Optical method	IEC 326/5.2.2	2a
IEC 1189-3	3D02	Conductor width and spacing		
IEC 1189-3	3D03	Automated optical inspection		
IEC 1189-3	3D04	Dimensional examination, general	IEC 326/5.2	2
IEC 1189-3	3E01	Circuit isolation	IEC 326/6.2.1	4a
IEC 1189-3	3E02	Circuit continuity	IEC 326/6.2.2	4b
IEC 1189-3	3E03	Insulation resistance, surface layers	IEC 326/6.4.1	6a
IEC 1189-3	3E04	Insulation resistance, internal layers	IEC 326/6.4.2	6b
IEC 1189-3	3E05	Insulation resistance, between layers	IEC 326/6.4.3	6c
IEC 1189-3	3E06	Frequency drift	IEC 326/6.6	8a
IEC 1189-3	3E07	Circuit impedance	IEC 326/6.7	9a
IEC 1189-3	3E08	Plated-through hole resistance change, thermo cycle	IEC 326/6.1.3	3c

Numéro de la publication CEI	Numéro de la méthode d'essai	Description	Numéro de la publication CEI en vigueur	Numéro de la méthode d'essai
CEI 1189-3	3E09	Epreuve de tension, couche de surface	CEI 326/6.5.1	7a
CEI 1189-3	3E10	Epreuve de tension entre couches	CEI 326/6.5.2	7b
CEI 1189-3	3E11	Résistance des interconnexions, cartes imprimées multicouches		
CEI 1189-3	3E12	Résistance des conducteurs	CEI 326/6.1.1	3a
CEI 1189-3	3E13	Résistance des interconnexions	CEI 326/6.1.2	3b
CEI 1189-3	3E14	Epreuve de courant, trous métallisés	CEI 326/6.3.1	5a
CEI 1189-3	3E15	Epreuve de courant, conducteurs	CEI 326/6.3.2	5b
CEI 1189-3	3E16	Variation de résistance du trou métallisé, choc thermique	CEI 326/6.1.3	3c
CEI 1189-3	3E17	Détermination de l'impédance caractéristique en production par réflectométrie, domaine temporel		
CEI 1189-3	3M01	Force d'adhérence, conditions atmosphériques normales	CEI 326/7.1.1	10a
CEI 1189-3	3M02	Force d'adhérence, température élevée	CEI 326/7.1.2	10b
CEI 1189-3	3M03	Force d'arrachement, trous métallisés sans pastilles	CEI 326/7.2.2	11b
CEI 1189-3	3M04	Planéité	CEI 326/7.3	12a
CEI 1189-3	3M05	Force d'adhérence, cartes imprimées souples, conditions atmosphériques normales	CEI 326/7.1.3	10c
CEI 1189-3	3M06	Résistance aux flexions répétées, cartes imprimées souples	CEI 326/7.4	21a
CEI 1189-3	3M07	Force d'arrachement, pastilles avec trous non métallisés	CEI 326/7.2.1	11a
CEI 1189-3	3M08	Résistance à l'abrasion des revêtements organiques de surface de la carte imprimée		
CEI 1189-3	3M09	Degré de polymérisation des revêtements organiques de surface de la carte imprimée		
CEI 1189-3	3N01	Choc thermique, immersion dans un bain d'huile	CEI 326/9.2.1	19a
CEI 1189-3	3N02	Choc thermique, flotement sur un bain de brasure, 280 °C	CEI 326/9.2.3	19c
CEI 1189-3	3N03	Choc thermique, brasure au fer	CEI 326/9.2.4	19d
CEI 1189-3	3N04	Choc thermique, brasure au trempé	CEI 326/9.2.5	19e
CEI 1189-3	3N05	Choc thermique, flotement sur un bain de brasure à 280 °C	CEI 326/9.2.6	19f
CEI 1189-3	3N06	Essai continu de chaleur humide	CEI 68-2-3/Ca	
CEI 1189-3	3N07	Essai cyclique de chaleur humide	CEI 68-2-30/Da	
CEI 1189-3	3N08	Choc thermique, immersion dans un bain de sable fluidisé	CEI 326/9.2.2	19b
CEI 1189-3	3N12	Humidité et résistance d'isolement pour cartes imprimées		

IEC publication number	Test method number	Description	Current IEC publication number	Test method number
IEC 1189-3	3E09	Voltage proof, surface layers	IEC 326/6.5.1	7a
IEC 1189-3	3E10	Voltage proof, between layers	IEC 326/6.5.2	7b
IEC 1189-3	3E11	Interconnection resistance, multilayer printed boards		
IEC 1189-3	3E12	Resistance of conductors	IEC 326/6.1.1	3a
IEC 1189-3	3E13	Resistance of interconnections	IEC 326/6.1.2	3b
IEC 1189-3	3E14	Current proof, plate-through hole	IEC 326/6.3.1	5a
IEC 1189-3	3E15	Current proof, conductors	IEC 326/6.3.2	5b
IEC 1189-3	3E16	Plated-through hole resistance change, thermal shock	IEC 326/6.1.3	3c
IEC 1189-3	3E17	Production determination of characteristic impedance by time domain reflectometry		
IEC 1189-3	3M01	Peel strength, standard atmospheric	IEC 326/7.1.1	10a
IEC 1189-3	3M02	Peel strength, elevated temperature	IEC 326/7.1.2	10b
IEC 1189-3	3M03	Pull-out strength, landless plated-through hole	IEC 326/7.2.2	11b
IEC 1189-3	3M04	Flatness	IEC 326/7.3	12a
IEC 1189-3	3M05	Peel strength, flexible printed board, standard atmospheric conditions	IEC 326/7.1.3	10c
IEC 1189-3	3M06	Flexural fatigue, flexible printed board	IEC 326/7.4	21a
IEC 1189-3	3M07	Pull-off strength, lands with plain holes	IEC 326/7.2.1	11a
IEC 1189-3	3M08	Resistance of abrasion of printed board organic surface coatings		
IEC 1189-3	3M09	Degree of cure of printed board organic surface coatings		
IEC 1189-3	3N01	Thermal shock, immersion, oil	IEC 326/9.2.1	19a
IEC 1189-3	3N02	Thermal shock, float, solder	IEC 326/9.2.3	19c
IEC 1189-3	3N03	Thermal shock, hand soldering	IEC 326/9.2.4	19d
IEC 1189-3	3N04	Thermal shock, dip soldering	IEC 326/9.2.5	19e
IEC 1189-3	3N05	Thermal shock, float, solder, 280 °C	IEC 326/9.2.6	19f
IEC 1189-3	3N06	Damp heat, steady state	IEC 68-2-3/Ca	
IEC 1189-3	3N07	Temperature cycling	IEC 68-2-30/Da	
IEC 1189-3	3N08	Thermal shock, immersion fluidized sand	IEC 326/9.2.2	19b
IEC 1189-3	3N12	Moisture and insulation resistance for printed boards		

Numéro de la publication CEI	Numéro de la méthode d'essai	Description	Numéro de la publication CEI en vigueur	Numéro de la méthode d'essai
CEI 1189-3	3V01	Méthode de grossissement 3 X	CEI 326/5.1.1	1a
CEI 1189-3	3V02	Méthode de grossissement 10 X	CEI 326/5.1.2	1b
CEI 1189-3	3V03	Méthode de grossissement 250 X	CEI 326/5.1.3	1c
CEI 1189-3	3V04	Contrôle visuel général	CEI 326/5.1	1
CEI 1189-3	3X01	Adhérence du revêtement, méthode du ruban adhésif	CEI 326/8.1.1	13a
CEI 1189-3	3X02	Adhérence du revêtement, méthode du brunissement	CEI 326/8.1.2	13b
CEI 1189-3	3X03	Porosité, exposition au gaz	CEI 326/8.1.3	13c
CEI 1189-3	3X04	Porosité, électrographie, revêtement d'or sur cuivre	CEI 326/8.1.4	13d
CEI 1189-3	3X05	Porosité, électrographie, revêtement d'or sur nickel	CEI 326/8.1.5	13e
CEI 1189-3	3X06	Epaisseur de métallisation	CEI 326/8.1.6	13f
CEI 1189-3	3X07	Brasabilité, essai de trempage des bords	CEI 326/8.2	14a
CEI 1189-3	3X08	Décollement interlaminaire, choc thermique	CEI 326/8.3.1	15a
CEI 1189-3	3X09	Coupe micrographique	CEI 326/8.3.2	15b
CEI 1189-3	3X10	Brasabilité, essai de	CEI 326/8.2	14a
CEI 1189-3	3X11	Evaluation de la carte multicouche par couches internes		
CEI 1189-3	3X12	Adhérence de la finition organique de surface de la carte imprimée		
<p>NOTES</p> <p>1 CEI 1189: Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et ensembles Partie 1: Méthodes d'essai générales et méthodologie Partie 2: Méthodes d'essai pour les matériaux pour les structures d'interconnexion Partie 3: Méthodes d'essai pour les structures d'interconnexion</p> <p>2 C = chimique D = dimensionnel E = électrique M = mécanique N = environnemental P = préparation/conditionnement V = visuel X = divers</p>				

IEC publication number	Test method number	Description	Current IEC publication number	Test method number
IEC 1189-3	3V01	3 X magnification	IEC 326/5.1.1	1a
IEC 1189-3	3V02	10 X magnification	IEC 326/5.1.2	1b
IEC 1189-3	3V03	250 X magnification	IEC 326/5.1.3	1c
IEC 1189-3	3V04	General visual	IEC 326/5.1	1
IEC 1189-3	3X01	Plating adhesion, tape method	IEC 326/8.1.1	13a
IEC 1189-3	3X02	Plating adhesion, burnish method	IEC 326/8.1.2	13b
IEC 1189-3	3X03	Porosity, gas exposure	IEC 326/8.1.3	13c
IEC 1189-3	3X04	Porosity, electrographic, gold on copper	IEC 326/8.1.4	13d
IEC 1189-3	3X05	Porosity, electrographic, gold on nickel	IEC 326/8.1.5	13e
IEC 1189-3	3X06	Plating thickness	IEC 326/8.1.6	13f
IEC 1189-3	3X07	Solderability, edge dip test	IEC 326/8.2	14a
IEC 1189-3	3X08	Delamination, thermal shock	IEC 326/8.3.1	15a
IEC 1189-3	3X09	Microsection	IEC 326/8.3.2	15b
IEC 1189-3	3X10	Solderability, rotary dip test	IEC 326/8.2	14a
IEC 1189-3	3X11	Assessment of multilayer printed board for inner layers		
IEC 1189-3	3X12	Adhesion of organic surface finish to printed board		
NOTES		<p>1 IEC 1189: Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies Part 1: General test methods and methodology Part 2: Test methods for materials for interconnection structures Part 3: Test methods for interconnection structures</p> <p>2 C = chemical D = dimensional E = electrical M = mechanical N = environmental P = preparation/conditioning V = visual X = miscellaneous</p>		

Annexe C
(informative)

Bibliographie

CEI 1188-1, *Conception et utilisation des cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Partie 1: Conception générique et exigences pour l'utilisation des cartes imprimées et cartes imprimées équipées* (à l'étude)

CEI 1188-5, *Conception et utilisation des cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Partie 5: Spécification intermédiaire et exigences pour l'utilisation – Considération sur les raccordements (pistes/ joints)* (à l'étude)

CEI 1249-2-7, *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 2: Ensemble des spécifications intermédiaires pour matériaux de base renforcés, recouverts et non recouverts de métal – Section 7: Stratifié en verre époxyde* (à l'étude)

CEI 1249-2-9, *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 2: Ensemble des spécifications intermédiaires pour matériaux de base renforcés, recouverts et non recouverts de métal – Section 9: Stratifié en verre époxyde modifié à la bismaléimide/triazine* (à l'étude)

CEI 1249-2-11, *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 2: Ensemble des spécifications intermédiaires pour matériaux de base renforcés, recouverts et non recouverts de métal – Section 11: Stratifié en verre polyimide* (à l'étude)

CEI 1249-4-1: *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 4: Ensemble des spécifications intermédiaires pour matériaux préimprégnés non recouverts (pour la fabrication des cartes multicouches) – Section 1: Préimprégnés en verre époxyde* (à l'étude)

CEI 1249-8-5, *Matériaux pour les structures d'interconnexions – Partie 8: Ensemble de spécifications intermédiaires pour films non conducteurs et revêtements – Section 5: Revêtements permanents de polymère* (à l'étude)

Annex C **(informative)**

Bibliography

IEC 1188-1, *Design and use of printed boards and printed board assemblies – Part 1: Generic design and use requirements for printed boards and printed board assemblies* (under consideration)

IEC 1188-5, *Design and use of printed boards and printed board assemblies – Part 5: Sectional design and use requirements – Attachment (land/point) consideration* (under consideration)

IEC 1249-2-7, *Material for interconnection structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 7: Epoxide woven glass laminate* (under consideration)

IEC 1249-2-9, *Material for interconnection structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 9: Bismaleimide/triazine modified epoxide woven glass laminate* (under consideration)

IEC 1249-2-11, *Material for interconnection structures – Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Section 11: Polyimide woven glass laminate* (under consideration)

IEC 1249-4-1: *Materials for interconnection structures – Part 4: Sectional specification set for prepreg materials, unclad (for the manufacture of multilayer boards) – Section 1: Epoxide woven glass preregs* (under consideration)

IEC 1249-8-5, *Materials for interconnection structures – Part 8: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Section 5: Permanent polymer coating* (under consideration)

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

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

ICS 31.180

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND