

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD**

Publication 326-6
Première édition - First edition
1980

Cartes imprimées

Sixième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches

Printed boards

Part 6: Specification for multilayer printed boards



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 326-6
Première édition - First edition
1980

Cartes imprimées

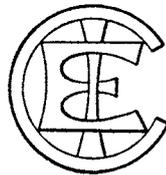
Sixième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches

Printed boards

Part 6: Specification for multilayer printed boards

Mots clés: cartes imprimées
multicouches; trous métallisés;
dimensions; exigences;
essais; propriétés.

Key words: multilayer printed boards;
plated-through holes;
dimensions; requirements;
testing; properties.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction	6
2. Domaine d'application	6
3. Objet	8
4. Généralités	8
5. Eprouvettes	8
6. Spécification concernée	8
7. Caractéristiques des cartes imprimées	8
8. Epreuve composite	24
Figures	28

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60320-6:1980

WithNorm

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction	7
2. Scope	7
3. Object	9
4. General	9
5. Test specimens	9
6. Relevant specification	9
7. Characteristics of printed boards	9
8. Composite test pattern	25
Figures	28

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-6:1980

WithNorm

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES

Sixième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 52 de la CEI: Circuits imprimés.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1976. A la suite de cette réunion, un projet, document 52(Bureau Central)140, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1977.

Des modifications, document 52(Bureau Central)168, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en janvier 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Roumanie
Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Autriche	Hongrie	Suisse
Belgique	Israël	Turquie
Brésil	Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Canada	Norvège	Yougoslavie
Danemark	Pays-Bas	
Egypte	Pologne	

Un autre projet, destiné à compléter les exigences de soudabilité de cette sixième partie, fut discuté lors de la réunion tenue à Santa Margherita en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 52(Bureau Central)146, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1977.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Belgique	France	Suède
Canada	Hongrie	Suisse
Corée (République de)	Israël	Turquie
Danemark	Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Egypte	Japon	
Espagne	Pays-Bas	

Note. — Les publications de la CEI à utiliser conjointement avec la présente publication sont énumérées à la page 6, paragraphe 1.2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRINTED BOARDS

Part 6: Specification for multilayer printed boards

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 52: Printed Circuits.

A first draft was discussed at the meeting held in Nice in 1976. As a result of this meeting, a draft, Document 52(Central Office)140, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1977.

Amendments, Document 52(Central Office)168, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Spain
Austria	Hungary	Sweden
Belgium	Israel	Switzerland
Brazil	Italy	Turkey
Canada	Netherlands	Union of Soviet
Denmark	Norway	Socialist Republics
Egypt	Poland	United Kingdom
Finland	Romania	Yugoslavia
France	South Africa (Republic of)	

A further draft, dealing with additions to the solderability requirements of this Part 6, was discussed at the meeting held in Santa Margherita in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 52(Central Office)146, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1977.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Israel	Sweden
Canada	Italy	Switzerland
Denmark	Japan	Turkey
Egypt	Korea (Republic of)	Union of Soviet
Finland	Netherlands	Socialist Republics
France	Poland	United Kingdom
Germany	South Africa (Republic of)	United States of America
Hungary	Spain	

Note. — The IEC publications to be used in conjunction with this publication are listed on page 7, Sub-clause 1.2.

CARTES IMPRIMÉES

Sixième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches

1. Introduction

La Publication 326 de la CEI est applicable aux cartes imprimées, indépendamment de leur procédé de fabrication, lorsqu'elles sont prêtes pour le montage des composants.

Elle est divisée en différentes parties contenant des informations pour le concepteur, des recommandations pour le rédacteur de spécifications, des méthodes d'essais et prescriptions pour les différents types de cartes imprimées, par exemple cartes imprimées à simple et à double face, cartes imprimées multicouches et cartes imprimées souples.

1.1 But de la sixième partie

La Publication 326-6 de la CEI contient des informations de base sur les caractéristiques qui doivent être évaluées et sur les prescriptions pour les cartes imprimées multicouches.

1.2 Publications de la CEI associées

La présente norme doit être utilisée conjointement avec les publications suivantes de la CEI:

- 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- 97: Système de grille pour circuits imprimés.
- 194: Termes et définitions concernant les circuits imprimés.
- 249: Matériaux de base à recouvrement métallique pour circuits imprimés.
- 326-1: Cartes imprimées, Première partie: Instructions pour le rédacteur de spécifications (à l'étude).
- 326-2: Deuxième partie: Méthodes d'essai.
- 326-3: Troisième partie: Etudes et application des cartes imprimées.
- 326-4: Quatrième partie: Spécification pour cartes imprimées à simple et à double face avec trous non métallisés.
- 326-5: Cinquième partie: Spécification pour cartes imprimées à simple et à double face avec trous métallisés.
- 326-7: Septième partie: Spécification pour cartes imprimées souples, sans connexions transversales (à l'étude).
- 326-8: Huitième partie: Spécification pour cartes imprimées souples à double face, avec connexions transversales (à l'étude).

2. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux cartes imprimées multicouches indépendamment de leur procédé de fabrication. Elle est destinée à servir de base aux accords entre acheteur et vendeur. L'expression « spécification concernée », utilisée plus loin, se rapporte à de tels accords.

PRINTED BOARDS

Part 6: Specification for multilayer printed boards

1. Introduction

IEC Publication 326 is applicable to printed boards, irrespective of their method of manufacture, when they are ready for the mounting of the components.

It is divided into separate parts covering information for the designer, recommendations for the specification writer, test methods and requirements for the various types of printed boards, for example single and double sided, multilayer and flexible printed boards.

1.1 Purpose of Part 6

IEC Publication 326-6 contains fundamental information on characteristics to be assessed and requirements for multilayer printed boards.

1.2 Associated IEC publications

This standard shall be used in conjunction with the following IEC publications:

- 68: Basic Environmental Testing Procedures.
- 97: Grid System for Printed Circuits.
- 194: Terms and Definitions for Printed Circuits.
- 249: Metal-clad Base Materials for Printed Circuits.
- 326-1: Printed Boards, Part 1: Instructions for the Specification Writer (under consideration).
- 326-2: Part 2: Test Methods.
- 326-3: Part 3: Design and the Use of Printed Boards.
- 326-4: Part 4: Specification for Single and Double Sided Printed Boards with Plain Holes.
- 326-5: Part 5: Specification for Single and Double Sided Printed Boards with Plated-through Holes.
- 326-7: Part 7: Specification for Flexible Printed Boards without Through Connections (under consideration).
- 326-8: Part 8: Specification for Double-sided Flexible Printed Boards with Through Connections (under consideration).

2. Scope

This standard is applicable to multilayer printed boards irrespective of their method of manufacture. It is intended as a basis on which agreements between purchaser and vendor can be made. The term "relevant specification" used herein refers then to such agreements.

3. **Objet**

Définir les caractéristiques à évaluer, les méthodes d'essai à suivre et formuler des prescriptions uniformes pour juger des propriétés et des dimensions.

4. **Généralités**

Les tableaux suivants contiennent toutes les caractéristiques importantes et renvoient aux essais appropriés pour vérifier ces caractéristiques.

Sauf spécification contraire, tous les essais énumérés au tableau I, page 10, doivent être effectués. Lorsque la spécification concernée fait état, de manière précise, de caractéristiques supplémentaires qui exigent d'autres essais, les essais à appliquer doivent être choisis dans le tableau II, page 22.

Lorsqu'un essai nécessite des détails supplémentaires à donner dans la spécification concernée, cette nécessité est indiquée par un astérisque dans la colonne prévue à cet effet. Ces détails sont alors spécifiés selon la Publication 326-2 de la CEI.

Les tableaux n'ont pas pour but d'imposer une séquence d'essais; ceux-ci peuvent être effectués dans n'importe quel ordre, sauf spécification contraire.

Le nombre d'échantillons doit également être spécifié dans la spécification concernée.

5. **Epreuves**

Les essais sont effectués de préférence sur des cartes de production.

Lorsqu'il est convenu d'utiliser des épreuves détachables (coupons), celles-ci sont réalisées conformément au paragraphe 4.2 de la Publication 326-2 de la CEI. Une épreuve appropriée est donnée à la figure 1, page 28.

6. **Spécification concernée**

La spécification concernée contient toutes les informations nécessaires pour définir complètement et clairement la carte imprimée. Les recommandations données dans la Publication 326-3 de la CEI doivent être suivies.

Il convient d'éviter les prescriptions superflues. Les écarts permis doivent être stipulés, le cas échéant, et des valeurs nominales sans tolérances ou de simples valeurs maximales ou minimales peuvent être données si elles suffisent. Si des spécifications précises ne sont nécessaires que pour certaines zones ou parties de la carte imprimée, elles doivent être appliquées uniquement à ces zones ou parties.

S'il existe différentes possibilités de présentation, de classes de tolérances, etc., ce sont celles qui sont données dans la Publication 326-3 de la CEI qui seront choisies.

7. **Caractéristiques des cartes imprimées**

(Tableaux I et II.)

3. Object

To define the characteristics to be assessed, the test methods to be used and to establish uniform requirements for judging properties and dimensions.

4. General

The following tables contain all important characteristics and make reference to the appropriate tests to verify these characteristics.

Unless otherwise specified, all of the tests listed in Table I, page 11, shall be carried out. Where the relevant specification specifically claims additional characteristics which require additional tests, the relevant tests shall be selected from Table II, page 23.

Where additional details for a test must be specified in the relevant specification, this is indicated by an asterisk in the relevant column. These details shall then be specified in accordance with IEC Publication 326-2.

The tables are not intended to prescribe a test sequence, the tests may be carried out in any sequence, unless otherwise specified.

The sample quantity shall also be specified by the relevant specification.

5. Test specimens

The tests shall preferably be carried out on production boards.

Where the use of test coupons is agreed, they shall be prepared in accordance with Sub-clause 4.2 of IEC Publication 326-2. A suitable test pattern is shown in Figure 1, page 28.

6. Relevant specification

The relevant specification contains all information necessary to define the printed board clearly and completely. The recommendations given in IEC Publication 326-3 shall be followed.

Care should 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 specifications 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 Publication 326-3 shall be applied.

7. Characteristics of printed boards

(Tables I and II.)

TABLEAU I

Caractéristiques fondamentales

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
<p><i>Examen général</i></p> <p><i>Examen visuel</i></p> <p>Conformité, identification</p> <p>Aspect et qualité de l'exécution</p> <p>Trous métallisés</p>	<p>1</p> <p>1a</p> <p>1c</p> <p>1a</p>	<p>*</p>	<p>Eprouvette composite complète</p>	<p>Impression, marquage, identification et fini du matériau doivent être conformes à la spécification concernée. Il ne doit pas y avoir de défauts apparents</p> <p>Les cartes doivent présenter l'aspect que donne une fabrication exécutée avec soin et compétence, en conformité avec la bonne pratique courante</p> <p>Les trous métallisés doivent être propres et sans inclusions quelconques qui pourraient affecter l'introduction du composant ou la soudabilité</p> <p>La surface totale des manques ne doit pas dépasser 10% de la surface totale de la paroi. La dimension la plus grande ne doit pas dépasser 25% de la circonférence du trou dans le plan horizontal ou 25% de l'épaisseur de la carte dans le plan vertical</p> <p>La métallisation des trous métallisés ne doit pas présenter d'interruption à la jonction de la paroi du trou et de l'impression conductrice ou de l'anneau d'une couche interne</p> <p>La jonction doit être considérée comme se prolongeant dans le trou sous la surface de la carte sur une distance égale à une fois et demie l'épaisseur totale de cuivre sur la surface ou comme étant le double de l'épaisseur de cuivre de la couche interne au niveau de l'anneau de contact</p> <p>Des coulées de résine sur la tranche de cuivre collé en contact avec le cuivre déposé ne doivent pas être considérées comme causes de rejet à moins que la coulée n'interrompe la continuité électrique</p> <p>Il ne doit y avoir ni coupures de cuivre sur la circonférence ni décollement annulaire du cuivre de la paroi du trou métallisé</p> <p>Le nombre de trous avec des manques de métallisation ne doit pas excéder 5% du nombre total des trous métallisés</p>	

* Voir le troisième alinéa de l'article 4.

TABLE I

Basic characteristics

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
<p><i>General examination</i></p> <p><i>Visual examination</i></p> <p>Conformity, identification</p> <p>Appearance and workmanship</p> <p>Plated-through holes</p>	<p>1</p> <p>1a</p> <p>1c</p> <p>1a</p>	<p>*</p>	<p>Complete composite test pattern</p>	<p>Pattern, marking identification and material finishes shall comply with the relevant specification. There shall be no apparent defects</p> <p>The boards shall appear to have been processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice</p> <p>Plated-through holes shall be clean and free from inclusions of any sort that could affect component insertion and solderability</p> <p>Total area of the voids shall not exceed 10% of the total wall area. The largest dimension shall not exceed 25% of the hole circumference in the horizontal plane and 25% of the thickness of the board in the vertical plane</p> <p>Plated-through holes shall have no plating voids at the interface of the hole wall and the conductive pattern or internal layer ring</p> <p>The interface shall be considered to extend into the hole below the surface of the board a distance of one and a half times the total copper thickness on the surface or to be two times the inner layer copper thickness at level of contact ring</p> <p>Resin smear at the edge of the clad-copper and the continuous plated copper is permitted provided the smear does not interrupt electrical continuity</p> <p>There shall be no circumferential cracks of the copper, or circumferential separation of the copper from the wall in the plated-through hole</p> <p>Holes with plating voids shall not exceed 5% of the total number of plated-through holes</p>	

* See the third paragraph of Clause 4.

TABLEAU I (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
Défauts des conducteurs	1b		Eprouvette composite complète	Il ne doit y avoir ni coupures ni fissures. Des imperfections, telles que manques ou défauts de bords, sont permises pourvu que la largeur du conducteur ou la ligne de fuite entre conducteurs ne soit pas réduite de plus qu'il n'est spécifié dans la spécification concernée, par exemple 20% ou 35%	Si nécessaire, cela est vérifié par un contrôle des dimensions, selon l'essai 2a
Particules entre conducteurs	1b ou 1c		F	Des particules métalliques résiduelles sont permises pourvu que la ligne de fuite ne soit pas réduite de plus de 20% ou à moins que la distance requise pour les tensions appliquées au circuit	Si nécessaire, cela est vérifié par un contrôle des dimensions, selon l'essai 2a
<i>Contrôle des dimensions</i> Dimensions de la carte	2			Les dimensions et les tolérances doivent être conformes à la spécification concernée L'épaisseur nominale de la carte doit être conforme à la spécification concernée	
Épaisseur de la carte dans la zone des contacts d'extrémité de carte	2		K	L'épaisseur totale de la carte et les tolérances doivent être conformes à la spécification concernée	L'épaisseur totale de la carte et les tolérances doivent être spécifiées selon la Modification N° 1 à la Publication 321 de la CEI
Trous	2			Les diamètres nominaux et les tolérances des trous de montage et des trous pour composants doivent être conformes à la spécification concernée Le diamètre nominal des trous métallisés utilisés uniquement pour les connexions transversales doit être conforme à la spécification concernée	Une gamme recommandée de trous de différents diamètres et tolérances est donnée dans la Publication 326-3 de la CEI Une mesure précise n'est pas nécessaire parce que les écarts ne sont pas importants
Fentes, encoches	2			Les dimensions doivent être conformes à la spécification concernée	
Largeurs des conducteurs	2		Eprouvette composite complète	Les largeurs doivent être conformes aux valeurs particulières correspondantes indiquées dans la spécification concernée	Si aucune tolérance n'est indiquée, les tolérances larges données dans la Publication 326-3 de la CEI sont appliquées

TABLE I (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
Conductor defects	1b		Complete composite test pattern	There shall be no cracks nor breaks. Imperfections such as voids or edge defects are permissible provided the conductor width or the leakage path between conductors is not reduced by more than specified in the relevant specification, for example 20% or 35%	Where necessary, this shall be verified by dimensional examination, using Test 2a
Particles between conductors	1b or 1c		F	Residual metallic particles are permissible provided the leakage path is not reduced by more than 20% or to less than the distance required for the circuit voltages	Where necessary, this shall be verified by dimensional examination, using Test 2a
<i>Dimensional examination</i> Board dimensions	2			Dimensions and tolerances shall comply with the relevant specification The nominal board thickness shall comply with the relevant specification	
Board thickness in the zone of edge board contacts	2		K	The total board thickness and the tolerances shall comply with the relevant specification	Total board thickness and tolerances shall be specified in accordance with Amendment No. 1 to IEC Publication 321
Holes	2			Nominal diameter and tolerances of mounting holes and of component holes shall comply with the relevant specification The nominal diameter of plated-through holes used for through connections only shall comply with the relevant specification	A recommended range of hole sizes and tolerances is given in IEC Publication 326-3 Accurate measurement is not necessary since deviations are not important
Slots, notches	2			The dimensions shall comply with the relevant specification	
Conductor width	2		Complete composite test pattern	The width shall comply with any specific dimensions given in the relevant specification	If no tolerances are stated, the coarse deviations given in IEC Publication 326-3 shall apply

TABLEAU I (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
	2a			Des imperfections, telles que manques ou défauts de bords, sont permises pourvu que la largeur du conducteur ne soit pas réduite de plus qu'il n'est spécifié dans la spécification concernée, par exemple 20% ou 35%. La longueur L d'un défaut ne doit pas être supérieure à la largeur S du conducteur ou à 5 mm (0,2 in) suivant la plus petite mesure (voir figure 2, page 33).	
E spacements des conducteurs	2		F	Les espacements doivent être conformes aux valeurs particulières correspondantes données dans la spécification concernée	
Excentration des trous et des pastilles	1a, 2a		E prouvette composite complète	Il ne doit pas y avoir d'interruptions dans la pastille. Il ne doit pas y avoir de rupture à la jonction de la pastille et du conducteur	
Tolérance de position des axes de trous				Les axes des trous doivent être situés dans les tolérances spécifiées dans la spécification concernée	
<i>Essais électriques</i>					
Résistance des interconnexions	3b	*	D	La résistance doit être conforme à la spécification concernée	
Court-circuit	4a	*	C		
Résistance d'isolement	6a			La résistance d'isolement doit être conforme à la spécification concernée	La résistance d'isolement est mesurée avant et après les épreuves climatiques et à haute température, comme spécifié dans la spécification concernée
Préconditionnement	18a				
Mesure dans les conditions atmosphériques normales					
Couches externes	6a	*	E		
Couches internes	6b	*	J		
Entre couches	6c	*	M		
Conditionnement selon la Publication 68-2-3 de la CEI: Essai Ca: Essai continu de chaleur humide, ou Publication 68-2-38: Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité					Conditionnement applicable à spécifier dans la spécification concernée

* Voir le troisième alinéa de l'article 4.

TABLE I (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
	2a			Imperfections such as voids or edge defects are permissible, provided the conductor width is not reduced by more than specified in the relevant specification, e.g. 20% or 35%. The length L of a defect shall be not greater than the conductor width S, or 5 mm (0.2 in), whichever is the smaller (see Figure 2, page 33)	
Spacing between conductors	2		F	The spacing shall comply with any specific dimensions given in the relevant specification	
Misalignment of hole and land	1a, 2a		Complete composite test pattern	There shall be no interruption of the land. There shall be no break-out at the junction of the land and the conductor	
Positional tolerance of hole centres				The hole centres shall be within any deviation specified in the relevant specification	
<i>Electrical tests</i>					
Resistance of interconnections	3b	*	L	The resistance shall comply with the relevant specification	
Short circuit	4a	*	C		
Insulation resistance	6a			The insulation resistance shall comply with the relevant specification	Insulation resistance shall be measured before and after environmental conditioning and at elevated temperature, as specified in the relevant specification
Preconditioning	18a				
Measurement at standard atmospheric conditions					
Surface layers	6a	*	E		
Internal layers	6b	*	J		
Between layers	6c	*	M		
Conditioning, as specified in IEC Publication 68-2-3: Test Ca: Damp Heat, Steady State, or Publication 68-2-38; Test Z/AD: Composite Temperature/Humidity Cyclic Test					Applicable conditioning to be specified in the relevant specification

* See the third paragraph of Clause 4.

TABLEAU I (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
Mesure à haute température					
Couches externes	6a	*			
Couches internes	6b	*			
Entre couches	6c	*			
<i>Essais mécaniques</i>					
<i>Force d'adhérence</i>			G	La force d'adhérence doit être conforme à la spécification concernée	
Mesure dans les conditions atmosphériques normales	10a	*			
Mesure à température élevée	10b	*			
<i>Force d'arrachement</i>	11b	*	B	La force d'arrachement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécification concernée	
Trous métallisés sans pastille					
<i>Planéité</i>	12a	*		Le rayon de courbure ne doit pas être inférieur à la valeur spécifiée dans la spécification concernée	
<i>Essais divers</i>					
<i>Revêtements métalliques de finition</i>			K		
Adhérence du revêtement métallique, méthode du ruban adhésif	13a		C	On ne doit pas constater la présence de revêtement adhérent au ruban adhésif après l'avoir arraché du conducteur, autre que le surplomb	
Épaisseur de métallisation (zones des contacts)	13f	*	K	L'épaisseur doit être conforme à la spécification concernée	
<i>Soudabilité</i>	14a	*	H, A	Les conducteurs doivent être couverts d'un revêtement lisse et brillant d'alliage avec uniquement des traces (environ 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	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 dissipateur thermique » qui affecterait l'interprétation des résultats
A) Quand l'emploi d'un flux non activé est agréé par l'acheteur et le vendeur					Flux non activé, comme spécifié au paragraphe 6.6.1 de la Publication 68-2-20 de la CEI

* Voir le troisième alinéa de l'article 4.

TABLE I (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
Measurement at elevated temperature					
Surface layers	6a	*			
Internal layers	6b	*			
Between layers	6c	*			
<i>Mechanical tests</i>					
<i>Peel strength</i>			G	The peel strength shall comply with the relevant specification	
Measurement at standard atmospheric conditions	10a	*			
Measurement at elevated temperature	10b	*			
<i>Pull-out strength</i>	11b	*	B	The pull-out strength shall be not less than the value specified in the relevant specification	
Landless plated-through holes					
<i>Flatness</i>	12a	*		The radius of curvature shall be not less than the value specified in the relevant specification	
<i>Miscellaneous tests</i>					
<i>Plating finishes</i>			K		
Adhesion of plating, tape method	13a		C	There shall be no evidence of plating adhering to tape after removal from the conductor other than that resulting from overhang	
Thickness of plating (contact areas)	13f	*	K	The thickness shall comply with the relevant specification	
<i>Solderability</i>	14a	*	H, A	The conductors shall be covered with a smooth and bright solder coating with not more than traces (approx. 5%) of scattered imperfections such as pinholes, unwetted or dewetted areas. The imperfections shall not be concentrated on one area	When applied on production boards, only those holes having no connection with internal layer should be tested to avoid "heat sink effect" affecting results interpretation
A) When the use of a non-activated flux is agreed between purchaser and vendor					Non-activated flux as specified in Sub-clause 6.6.1 of IEC Publication 68-2-20

* See the third paragraph of Clause 4.

TABLEAU I (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
<p>A la réception</p> <p>Après vieillissement accéléré</p>				<p>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</p> <p>Retrait de mouillage: L'échantillon doit rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps compris entre 5 s et 6 s et ne doit pas présenter de retrait de mouillage</p>	<p>Conditions applicables à spécifier dans la spécification concernée</p>
<p>B) Quand l'emploi d'un flux activé est agréé par l'acheteur et le vendeur</p> <p>A la réception et après vieillissement accéléré</p>			<p>A</p>	<p>Mouillage: L'échantillon doit être mouillé dans les 4 s</p> <p>Retrait de mouillage: L'échantillon doit rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps compris entre 5 s et 6 s et ne doit pas présenter de retrait de mouillage</p> <p>Pour le mouillage et le retrait de mouillage (si applicable) les trous doivent être conformes aux trous correctement mouillés, représentés à la figure 3, page 34</p> <p>Pour les cartes avec ou sans revêtement de protection temporaire soudable:</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 compris entre 5 s et 6 s et ne doit pas présenter de retrait de mouillage</p> <p>Pour le mouillage et le retrait de mouillage (si applicable) les trous devront être conformes aux trous correctement mouillés représentés à la figure 3, page 34</p>	<p>Flux activé (0,2%) comme spécifié au paragraphe 6.6.2 de la Publication 68-2-20 de la CEI</p> <p>Conditions applicables à spécifier dans la spécification concernée</p>

TABLE I (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
<p>As received condition</p> <p>After accelerated ageing</p>				<p>Wetting: The specimen shall wet within 3 s. When temporarily protective coating intended to preserve the wettability is used, the specimen shall wet within 4 s</p> <p>Dewetting: The specimen shall remain in contact with the molten solder for between 5 s and 6 s and shall not have dewetted</p> <p>Wetting: The specimen shall wet within 4 s.</p> <p>Dewetting: The specimen shall remain in contact with the molten solder for between 5 s and 6 s and shall not have dewetted</p> <p>A For both wetting and dewetting (if applicable) the holes shall comply with the well soldered holes of Figure 3, page 34</p>	<p>Applicable conditions to be specified in the relevant specification</p>
<p>B) When the use of an activated flux is agreed between purchaser and vendor</p> <p>As received condition and after accelerated ageing</p>			<p>A</p>	<p>For boards with or without solderable temporarily protective coating:</p> <p>Wetting: The specimen shall wet within 3 s</p> <p>Dewetting: The specimen shall remain in contact with the molten solder for between 5 s and 6 s and shall not have dewetted</p> <p>A For both, wetting and dewetting (if applicable) the holes shall comply with the well soldered holes in Figure 3, page 34</p>	<p>Activated flux (0.2%) as specified in Sub-clause 6.6.2 of IEC Publication 68-2-20</p> <p>Applicable conditions to be specified in the relevant specification</p>

TABLEAU I (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
<i>Résistance aux solvants et aux flux</i>	17a	*		Aucun signe de : – cloquage ou décollement interlaminaire ; – enlèvement accidentel de réserve ou d'encre ; – dissolution ; – changement important de couleur Acceptation si : a) marquages non altérés ; b) marquages altérés mais lisibles Rejet si : a) marquage illisible ou détruit ; b) marquages douteux : c'est-à-dire avec possibilités de confondre des caractères similaires, par exemple : R-P-B, E-F, C-G-O	
<i>Décollement interlami- naire, choc thermique</i>	15a	*	G	Il ne doit y avoir ni cloquage ni décollement interlaminaire apparent	On ne fait une coupe micro- graphique que si la spécifi- cation concernée l'exige
Préconditionnement	18b	*			

* Voir le troisième alinéa de l'article 4.

TABLE I (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
<i>Solvent and flux resistance</i>	17a	*		No sign of: – blistering or delamination; – random removal of areas of resist or ink; – dissolving; – substantial change in colour Accept: a) markings unaffected; b) markings reduced but legible Reject: a) marking illegible or destroyed; b) markings doubtfully legible; i.e. possible mistaking of similar characters such as: R-P-B, E-F, C-G-O	
<i>Delamination, thermal shock</i>	15a	*	G	There shall be no apparent blistering or delamination	Microsectioning will be done only when required in the relevant specification
Preconditioning	18b	*			

* See the third paragraph of Clause 4.

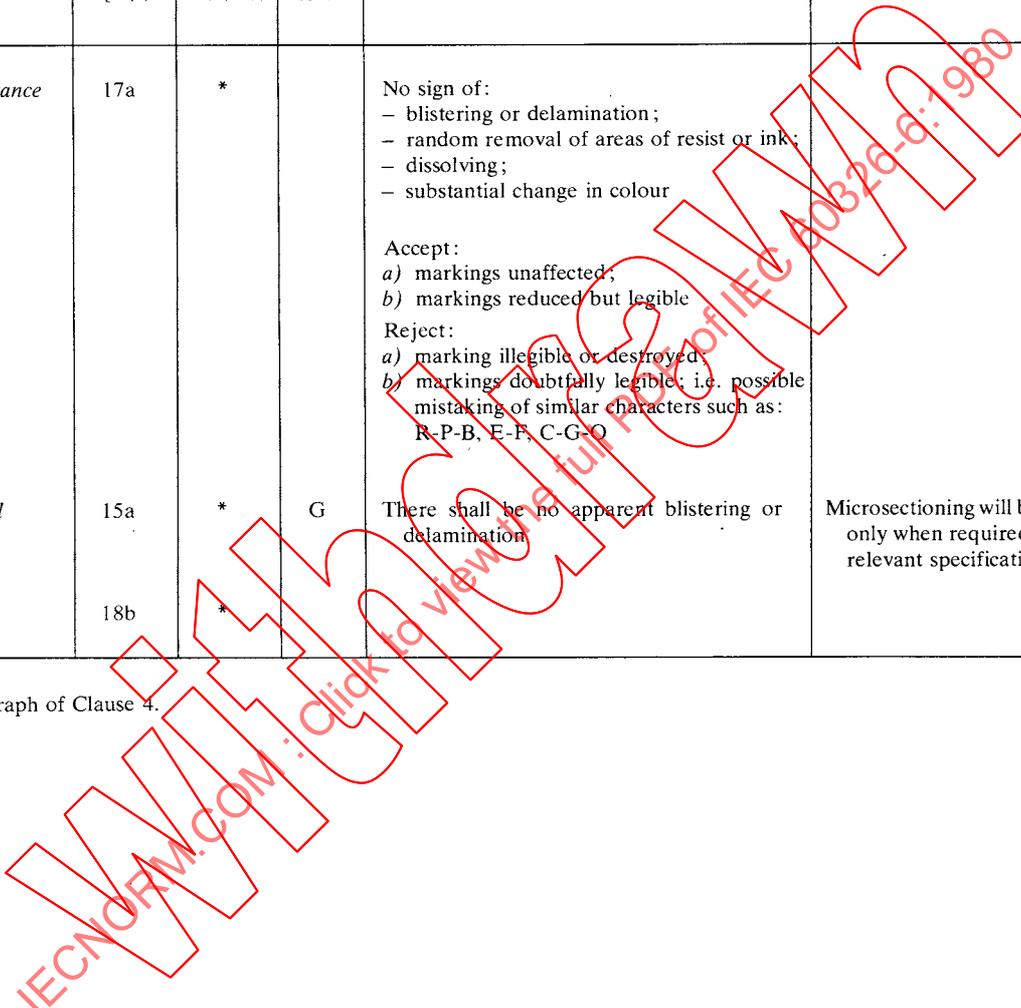


TABLEAU II

Caractéristiques supplémentaires (à évaluer uniquement lorsque explicitement exigé)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
<i>Contrôle des dimensions</i>					
Position de l'impression et des trous par rapport à une donnée de référence				La position doit être conforme à tout détail spécifique donné dans la spécification concernée	Elle n'est généralement pas mesurée étant donné que le point important qui commande la largeur radiale minimale de la pastille est la relation entre impression et trou. Lorsque cette mesure est spécialement requise, on applique les écarts donnés dans la Publication 326-3 de la CEI
<i>Essais électriques</i>					
<i>Résistance</i>					
Résistance des conducteurs	3a	*		La résistance doit être conforme à la spécification concernée	
Variation de résistance des trous métallisés	3c de la Publication 326-2A	*	D	La variation de résistance doit être conforme à la spécification concernée	
<i>Epreuve de courant</i>					
Epreuve de courant, trous métallisés	5a	*		L'épreuve est exécutée sur cinq trous au moins. Le revêtement dans les trous doit résister au courant approprié comme spécifié dans la Publication 326-2 de la CEI sans destruction (fusion) ni surchauffe se traduisant par une décoloration	
Epreuve de courant, conducteurs	5b	*		Les conducteurs ne doivent pas être détériorés (fusion) et il ne doit pas y avoir de surchauffe se traduisant par une décoloration	
<i>Epreuve de tension</i>					
Epreuve de tension	7a	*		Il ne doit pas y avoir de décharge disruptive	
<i>Dérive de fréquence</i>					
Conditionnement selon la Publication 68-2-3 de la CEI; Essai Ca: Essai continu de chaleur humide	8a	*		La dérive de fréquence ne doit pas dépasser les limites spécifiées dans la spécification concernée	

* Voir le troisième alinéa de l'article 4.

TABLE II

Additional characteristics (to be assessed only when specifically required)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
<p><i>Dimensional examination</i></p> <p>Position of pattern and holes relative to a datum reference</p>				<p>The position shall comply with any specific details given in the relevant specification</p>	<p>This is normally not measured as the important feature is the relationship between pattern and hole, which controls the minimum radial land width. When specially called for, the deviations given in IEC Publication 326-3 shall apply</p>
<p><i>Electrical tests</i></p>					
<p><i>Resistance</i></p>					
<p>Resistance of conductors</p>	3a	*		<p>The resistance shall comply with the relevant specification</p>	
<p>Change in resistance of plated-through holes</p>	3c of Publication 326-2A	*	D	<p>The requirements of the relevant specification shall be met</p>	
<p><i>Current proof</i></p>					
<p>Current proof, plated-through holes</p>	5a			<p>At least five holes shall be tested. The plating within the hole shall withstand the appropriate current as specified in IEC Publication 326-2 without burnout (fusing) and without overheating as apparent by discolouration</p>	
<p>Current proof, conductors</p>	5b	*		<p>The conductors shall not burn out (fuse) and there shall be no overheating as apparent by discolouration</p>	
<p><i>Voltage proof</i></p>					
<p>There shall be no disruptive discharge</p>	7a	*			
<p><i>Frequency drift</i></p>					
<p>Conditioning as specified in IEC Publication 68-2-3; Test Ca: Damp Heat, Steady State</p>	8a	*		<p>The frequency drift shall not exceed the limits specified in the relevant specification</p>	

* See the third paragraph of Clause 4.

TABLEAU II (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
<i>Essais divers</i>					
<i>Revêtements métalliques de finition</i>					
Adhérence du revêtement métallique, méthode du brunissement	13b		K	Il ne doit être constaté ni cloquage ni décollement du revêtement métallique	
Porosité, exposition aux gaz	13c		K	Les prescriptions de la spécification concer- née doivent être satisfaites	
Porosité, essai électrogra- phique	13d 13e	* *	K	Les prescriptions de la spécification concer- née doivent être satisfaites	
Epaisseur de métallisation (en dehors des zones de contact)	13f	*	C	L'épaisseur doit être conforme à la spécifi- cation concernée	

* Voir le troisième alinéa de l'article 4.

8. **Eprouvette composite**

L'éprouvette composite des figures 1a à 1e, pages 28 à 32, permet d'exécuter la majorité des essais d'homologation sur une carte d'essai ou un coupon.

1. Tous les trous sont métallisés.
2. Les finitions des revêtements métalliques exigées seront reprises dans la spécification concernée.
3. l'impression doit être correctement orientée suivant la méthode d'assemblage.
4. Un espace suffisant doit être prévu en dehors de la zone d'impression afin de pouvoir y mettre un système de repérage.

TABLE II (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in the relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
<i>Miscellaneous tests</i>					
<i>Plating finishes</i>					
Adhesion of plating, bur- nish method	13b		K	There shall be no evidence of blistering or detachment of the plating	
Porosity, gas exposure	13c		K	The requirements specified in the relevant specification shall be met	
Porosity electrographic test	13d 13e	* *	K	The requirements specified in the relevant specification shall be met	
Thickness of plating (other areas than contact ar- eas)	13f	*	C	The thickness shall comply with the relevant specification	

* See the third paragraph of Clause 4.

8. Composite test pattern

The composite test pattern in Figures 1a to 1e, pages 28 to 32, permits the majority of type approval tests to be carried out on a test board/test coupon.

1. All holes to be plated through.
2. The plating finishes required shall be stated in the detail specification.
3. The pattern shall be correctly orientated according to the method of construction.
4. Sufficient space shall be provided outside the pattern area to accommodate a registration system.

Disposition du groupe d'impressions et dimensions des trous

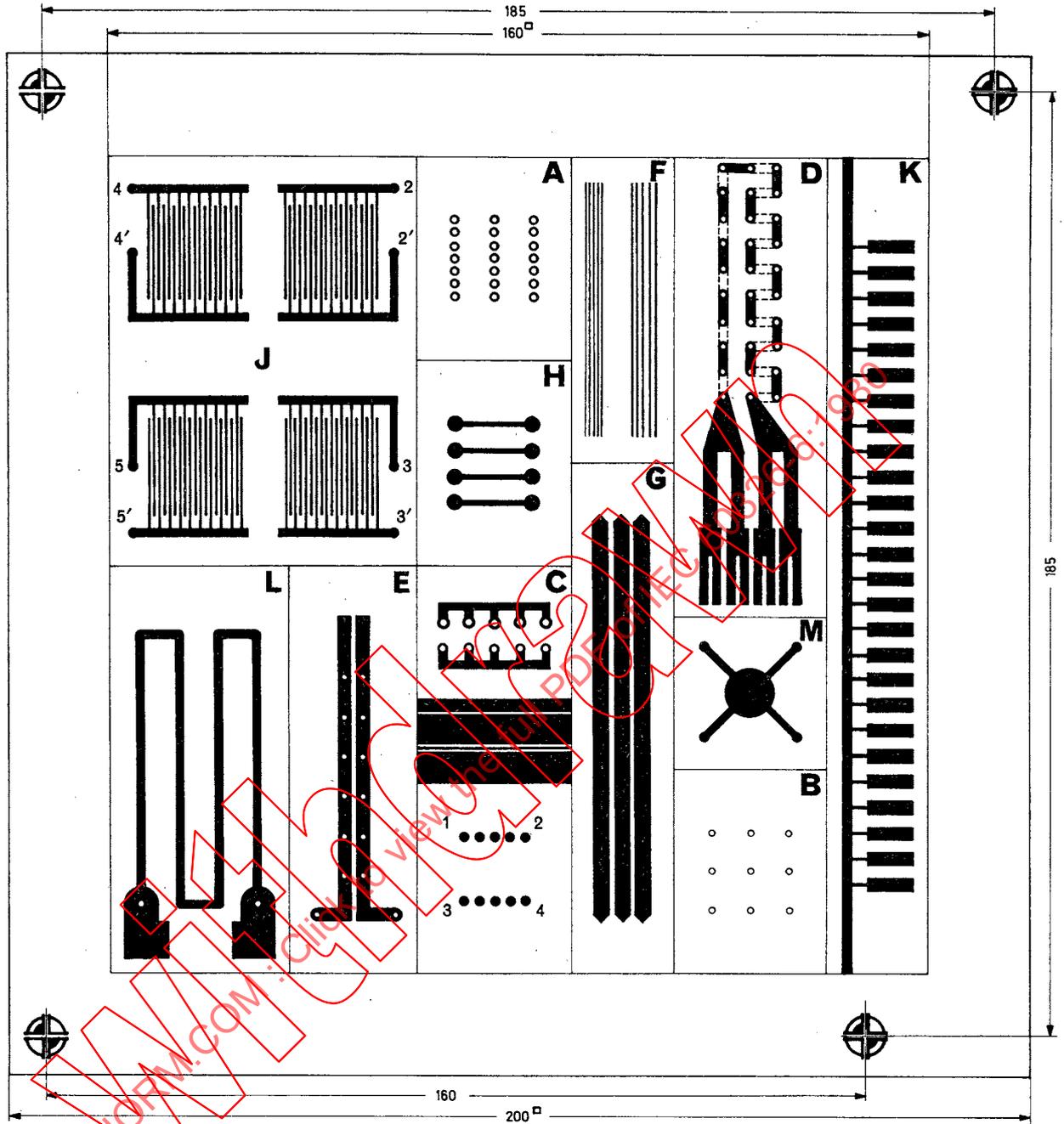
Echantillon	Essai	Diamètre nominal du trou (mm)
A	Soudabilité des trous métallisés	0,8
B	Force d'arrachement des trous métallisés sans pastilles	1,0
C	Adhérence du revêtement métallique, coupe micrographique et courts-circuits internes	Pour pastille 2,5 1,3 2,0 0,8
D	Variation de résistance des trous métallisés	0,8
E	Résistance d'isolement (couches externes)	0,8
F	Définition des conducteurs	—
G	Force d'adhérence et décollement interlaminaire	—
H	Soudabilité superficielle des conducteurs	—
J	Résistance d'isolement (couches internes)	0,8
K	Revêtements métalliques de finition	—
L	Résistance des interconnexions	0,8
M	Résistance d'isolement (entre couches)	0,8

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60320-6:1985

Group pattern layout and hole dimensions

Specimen	Test	Nominal hole diameter (mm)
A	Solderability of plated-through holes	0.8
B	Pull-out strength, landless plated-through holes	1.0
C	Plating adhesion, microsection and internal short circuits	For land 2.5 1.3 2.0 0.8
D	Change of resistance of plated-through holes	0.8
E	Insulation resistance (surface layers)	0.8
F	Conductor definition	—
G	Peel strength and delamination	—
H	Solderability of surface conductors	—
J	Insulation resistance (internal layers)	0.8
K	Plating finishes	—
L	Resistance of inter-connections	0.8
M	Insulation resistance (between layers)	0.8

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60320-6:1980



117/80

Note. — Toutes les couches de l'éprouvette composite sont représentées pour tous les échantillons à l'exception de l'échantillon C.
Les marques de repérage sont présentées à titre d'exemple.

Note. — All layers of the composite test pattern are shown for all specimens except for specimen C.
Registration marks shown as examples.

Dimensions en mm

Dimensions in mm

FIG. 1a. — Eprouvette composite, emplacement de l'impression.
Composite test pattern, pattern locations.