

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
326-5**

Première édition
First edition
1980

Cartes imprimées

Cinquième partie:

Spécification pour cartes imprimées à simple
et à double face avec trous métallisés

Printed boards

Part 5:

Specification for single and double sided
printed boards with plated-through holes



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 326-5: 1980

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

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

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
326-5

Preière édition
First edition
1980

Cartes imprimées

Cinquième partie:

Spécification pour cartes imprimées à simple
et à double face avec trous métallisés

Printed boards

Part 5:

Specification for single and double sided
printed boards with plated-through holes

© CEI 1980 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 pro-
cédé, 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction	6
2. Domaine d'application	6
3. Objet	8
4. Généralités	8
5. Epreuves	8
6. Spécification concernée	8
7. Caractéristiques des cartes imprimées	8
8. Epreuve composite	24
Figures	26

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-5:1980

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	26

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-5:1980

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES

Cinquième partie: Spécification pour cartes imprimées à simple et
à double face avec trous métallisés

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)139, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1977.

Des modifications, document 52(Bureau Central)167, 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	Pologne
Allemagne	Finlande	Roumanie
Australie	France	Royaume-Uni
Autriche	Hongrie	Suède
Belgique	Israël	Suisse
Brésil	Italie	Turquie
Canada	Japon	Union des Républiques
Danemark	Norvège	Socialistes Soviétiques
Egypte	Pays-Bas	Yougoslavie

Un autre projet, destiné à compléter les exigences de soudabilité de cette cinquième 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)145, 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
Egypte	Japon	Socialistes Soviétiques
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 5: Specification for single and double sided printed boards
with plated-through holes

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)139, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1977.

Amendments, Document 52(Central Office)167, 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	South Africa (Republic of)
Austria	Hungary	Spain
Belgium	Israel	Sweden
Brazil	Italy	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Denmark	Netherlands	Union of Soviet
Egypt	Norway	Socialist Republics
Finland	Poland	United Kingdom
France	Romania	Yugoslavia

A further draft, dealing with additions to the solderability requirements of this Part 5, was discussed at the meeting held in Santa Margherita in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 52(Central Office)145, 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

Cinquième partie: Spécification pour cartes imprimées à simple et à double face avec trous métallisés

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 cinquième partie

La Publication 326-5 de la CEI contient des informations fondamentales sur les caractéristiques qui doivent être évaluées et sur les prescriptions pour les cartes imprimées à simple et à double face avec trous métallisés.

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.
- 326-6: Sixième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches.
- 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 à simple et à double face avec trous métallisés 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 5: Specification for single and double sided printed boards with plated-through holes

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 5

IEC Publication 326-5 contains fundamental information on characteristics to be assessed and requirements for single and double sided printed boards with plated-through holes.

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 Use of Printed Boards.
- 326-4: Part 4: Specification for Single and Double Sided Printed Boards with Plain Holes.
- 326-6: Part 6: Specification for Multilayer Printed Boards.
- 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 single and double sided printed boards with plated-through holes 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 26.

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 26.

6. Relevant specification

The relevant specification shall contain 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 C.E.I.	Détails de l'essai à spécifier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composite	Exigences	Remarques
<i>Examen général</i>					
<i>Examen visuel</i>					
Conformité, identification	1	*		Impression, marquage, identification et fini du matériau doivent être conformes à la spécification concernée. Il ne doit pas y avoir de défauts apparents	
Aspect et qualité de l'exécution	1a			Les cartes doivent présenter l'aspect que donne une fabrication exécutée avec soin et compétence, en conformité avec la bonne pratique courante	
Trous métallisés			Eprouvette composite complète	Les trous métallisés doivent être propres et sans inclusions quelconques qui pourraient affecter l'introduction du composant ou la soudabilité 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 La métallisation des trous métallisés ne doit pas présenter d'interruption à la jonction de la paroi du trou et de l'impression conductrice 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 à la surface Il ne doit y avoir ni coupures du cuivre sur la circonférence ni décollement annulaire du cuivre de la paroi du trou métallisé Le nombre de trous avec des manques de métallisation ne doit pas excéder 5% du nombre total des trous métallisés Pour les cartes imprimées à simples faces à trous métallisés, les prescriptions relatives au revêtement métallique s'appliquent aux 80% de la hauteur du trou mesuré à partir de la face soudure.	

* 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
<i>General examination</i> <i>Visual examination</i> Conformity, identification	1	*	Complete composite test pattern	Pattern, marking, identification and material finishes shall comply with the relevant specification. There shall be no apparent defects	
Appearance and workmanship	1a			The boards shall appear to have been processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice	
Plated-through holes	1a			Plated-through holes shall be clean and free from inclusions of any sort that could affect component insertion and solderability 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 Plated-through holes shall have no plating voids at the interface of the hole wall and the conductive pattern 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 There shall be no circumferential cracks of the copper, or circumferential separation of the copper from the wall in the plated-through hole Holes with plating voids shall not exceed 5% of the total number of plated-through holes For single-sided printed boards, the plating requirements apply to 80% of the hole length measured from solder side	

* 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
Contrôle des dimensions 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	
Epaisseur 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 or 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	The total board thickness and tolerances shall be specified in accordance with Amendment No. 1 to IEC Publication 321
Holes	2			Nominal diameters 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 28)	
Espacements 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			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	*		La résistance doit être conforme à la spécification concernée	
Résistance d'isolement	6a		E	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	6a	*			
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 28)	
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			There shall be no interruption of the land. There shall be no breakout 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	*		The resistance shall comply with the relevant specification	
Insulation resistance	6a		E	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	6a	*			
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.

TABEAU 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	6a	*			
<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>					
Force d'arrachement, pastilles avec trous non métallisés	11a	*	J	La pastille ne doit pas se détacher lors des opérations de brasage. La force d'arrachement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécification concernée	
Force d'arrachement, trous métallisés sans pastille	11b	*	B	La force d'arrachement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécification concernée	
<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>					
Adhérence du revêtement métallique, méthode du ruban adhésif	13a		K	On ne doit pas constater la présence de revêtement adhérent au ruban adhésif après l'avoir arrachée 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	
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	6a	*			
<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>					
Pull-off strength, lands with plain holes	11a	*	J	The land shall not become detached during soldering operation. The pull-off strength shall not be less than the value specified in the relevant specification	
Pull-out strength, landless plated-through holes	11b	*	B	The pull-out strength shall be not less than the value specified in the relevant specification	
<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>					
Adhesion of plating, tape method	13a		K	There shall be no evidence of plating adhering to the 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	
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
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 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	Conditions applicables à spécifier dans la spécification concernée
Après vieillissement accéléré				Mouillage: L'échantillon doit être mouillé dans les 4 s Retrait de mouillage: Les échantillons doivent rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps compris entre 5 s et 6 s et ne doivent pas présenter de retrait de mouillage A 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 29	
B) Quand l'emploi d'un flux activé est agréé par l'acheteur et le vendeur					Flux activé (0,2%) comme spécifié au paragraphe 6.6.2 de la Publication 68-2-20 de la CEI
A la réception et après vieillissement accéléré				Pour les cartes avec ou sans revêtement de protection temporaire soudable: Mouillage: L'échantillon doit être mouillé dans les 3 s 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 A 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 29	Conditions applicables à spécifier dans la spécification concernée

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
As received condition				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 Dewetting: The specimen shall remain in contact with the molten solder for between 5 s and 6 s and shall not have dewetted	Applicable conditions to be specified in the relevant specification
After accelerated ageing				Wetting: The specimen shall wet within 4 s. Dewetting: The specimens shall remain in contact with the molten solder for between 5 s and 6 s and shall not have dewetted A For both wetting and dewetting (if applicable) the holes shall comply with the well soldered holes of Figure 3, page 29	
B) When the use of an activated flux is agreed between purchaser and vendor					Activated flux (0.2%) as specified in Sub-clause 6.6.2 of IEC Publication 68-2-20
As received condition and after accelerated ageing				For boards with or without solderable temporarily protective coating: Wetting: The specimen shall wet within 3 s Dewetting: The specimen shall remain in contact with the molten solder for between 5 s and 6 s and shall not have dewetted A For both wetting and dewetting (if applicable) the holes shall comply with the well soldered holes in Figure 3, page 29.	Applicable conditions to be specified in the relevant specification

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
Résistance aux solvants et aux flux	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-Q	

* 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	

* 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 réfé- rence				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 ra- diale minimale de la pas- tille est la relation entre impression et trou. Lors- que cette mesure est spé- cialement requise, on ap- plique les écarts donnés dans la Publication 326-3 de la CEI
<i>Essais électriques</i>					
<i>Résistance</i>					
Résistance des conduc- teurs	3a	*		La résistance doit être conforme à la spéci- fication concernée	
Variation de résistance des trous métallisés	3c de la Publi- cation 326-2A	*	D	La variation de résistance doit être con- forme 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 spé- cifié dans la Publication 326-2 de la CEI sans destruction (fusion) ni surchauffe se traduisant par une décoloration	
Epreuve de courant, con- ducteurs	5b	*		Les conducteurs ne doivent pas être dété- riorés (fusion) et il ne doit pas y avoir de surchauffe se traduisant par une déco- loration	
<i>Epreuve de tension</i>	7a	*		Il ne doit pas y avoir de décharge disrupt- tive	
<i>Dérive de fréquence</i>	8a	*		La dérive de fréquence ne doit pas dépasser les limites spécifiées dans la spécification concernée	
Conditionnement selon la Publication 68-2-3 de la CEI: Essai Ca: Essai continu de chaleur hu- mide					

* 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
<i>Dimensional examination</i>					
Position of pattern and holes relative to a datum reference				The position shall comply with any specific details given in the relevant specification	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
<i>Electrical tests</i>					
<i>Resistance</i>					
Resistance of conductors	3a	*		The resistance shall comply with the relevant specification	
Change in resistance of plated-through holes	3c of Publication 326-2A	*	D	The requirements of the relevant specification shall be met	
<i>Current proof</i>					
Current proof, plated-through holes	5a			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	
Current proof, conductors	5b	*		The conductors shall not burn out (fuse) and there shall be no overheating as apparent by discolouration	
<i>Voltage proof</i>	7a	*		There shall be no disruptive discharge	
<i>Frequency drift</i>	8a	*		The frequency drift shall not exceed the limits specified in the relevant specification	
Conditioning as specified in IEC Publication 68-2-3; Test Ca: Damp Heat, Steady State					

* 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 et 1b, pages 26 et 27, permet d'exécuter la majorité des essais d'homologation sur une carte d'essai ou un coupon.

En utilisant les échantillons individuels, les essais suivants peuvent être effectués:

- Echantillon A: Soudabilité des trous métallisés.
- Echantillon B: Force d'arrachement des trous métallisés sans pastilles.
- Echantillon C: Coupe micrographique; épaisseur de métallisation.
- Echantillon D: Variation de résistance des trous métallisés.
- Echantillon E: Résistance d'isolement.
- Echantillon F: Définition des conducteurs.
- Echantillon G: Force d'adhérence.
- Echantillon H: Soudabilité de la surface des conducteurs.
- Echantillon J: Force d'arrachement des pastilles des trous non métallisés.
- Echantillon K: Revêtements métalliques de finition.

Note. — Les impressions A, F, G, H, J, K de l'éprouvette composite (avers) de la figure 1a sont identiques à celles données dans la Publication 326-4 de la CEI, figure 1: Eprouvette composite.

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 areas)	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 and 1b, pages 26 and 27, permits the majority of type approval tests to be carried out on a test board/test coupon.

Using the single-test specimens, the following tests can be made:

- Specimen A: Solderability of plated-through holes.
- Specimen B: Pull-out strength of landless plated-through holes.
- Specimen C: Microsection, thickness of plating.
- Specimen D: Change of resistance of plated-through holes.
- Specimen E: Insulation resistance.
- Specimen F: Conductor definition.
- Specimen G: Peel strength.
- Specimen H: Solderability of surface conductors.
- Specimen J: Pull-off strength of lands with plain holes.
- Specimen K: Plating finishes.

Note. — The patterns A, F, G, H, J, K of the composite test pattern (obverse) in Figure 1a are identical with those given in IEC Publication 326-4, Figure 1: Composite Test Pattern.