

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60326-11

Première édition
First edition
1991-02

Cartes imprimées

Onzième partie:

Spécification pour cartes imprimées multicouches flexorigides avec connexions transversales

Printed boards

Part 11:

Specification for flex-rigid multilayer printed boards with through connections



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60326-11: 1991

Numéros des publications

Depuis le 1er 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**

60326-11

Première édition
First edition
1991-02

Cartes imprimées

Onzième partie:

Spécification pour cartes imprimées multicouches flexorigides avec connexions transversales

Printed boards

Part 11:

Specification for flex-rigid multilayer printed boards with through connections

© IEC 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Généralités	8
4 Echantillons	8
5 Spécification concernée	8
6 Caractéristiques des cartes imprimées	8
7 Impressions pour essais – Cartes pour essais	32
Figures	38

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-11:1991

WithDrawn

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 General	9
4 Test specimens	9
5 Relevant specification	9
6 Characteristics of printed boards	9
7 Test pattern – Test boards	33
Figures	38

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-11:1997

Withd2W

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES

Onzième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches flexorigides avec connexions transversales

AVANT-PROPOS

- 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.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
52(BC) 310	52(BC) 326	52(BC) 333	52(BC) 342

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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 des 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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRINTED BOARDS**Part 11: Specification for flex-rigid multilayer printed boards
with through connections**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

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

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
52(CO)310	52(CO)326	52(CO)333	52(CO)342

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

INTRODUCTION

IEC Publication 326 relates to printed boards irrespective of their method of manufacture, when they are ready for 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.

CARTES IMPRIMÉES

Onzième partie: Spécification pour cartes imprimées multicouches flexorigides avec connexions transversales

1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux cartes imprimées multicouches flexorigides avec connexions transversales, indépendamment de leur procédé de fabrication. Elle est destinée à servir de base aux accords entre acheteur et vendeur. Cette norme définit les caractéristiques à évaluer, les méthodes d'essai à suivre et elle formule des prescriptions uniformes pour juger des propriétés et des dimensions. L'expression «spécification concernée», utilisée plus loin, se rapporte à de tels accords. La présente spécification n'est pas applicable aux câbles plats.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

- CEI 68-2-3 : 1969, Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.
CEI 68-2-20: 1979, Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure.
CEI 68-2-38: 1974, Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité.
CEI 194 : 1988, Termes et définitions concernant les circuits imprimés.
CEI 321 : 1970, Guide pour la conception et l'utilisation des composants destinés à être montés sur des cartes de câblages et circuits imprimés.
CEI 326-2 : 1976, Cartes imprimées – Deuxième partie: Méthodes d'essai.
CEI 326-3 : 1980, Cartes imprimées – Troisième partie: Etudes et application des cartes imprimées.

3 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 1 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 2.

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.

PRINTED BOARDS

Part 11: Specification for flex-rigid multilayer printed boards with through connections

1 Scope

This standard relates to flex-rigid multilayer printed boards with through connections irrespective of their method of manufacture. It is intended as a basis on which agreements between purchaser and vendor can be made. This standard defines the characteristics to be assessed, the test methods to be used, and it establishes uniform requirements for judging properties and dimensions. The term "relevant specification" used herein refers then to such agreements. This specification is not applicable to flat cables.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

- IEC 68-2-3 : 1969, Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ca: Damp heat, steady state.
- IEC 68-2-20: 1979, Environmental testing - Part 2: Tests - Test T: Soldering.
- IEC 68-2-38: 1974, Environmental testing - Part 2: Tests - Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test.
- IEC 194 : 1988, Terms and definitions for printed circuits.
- IEC 321 : 1970, Guidance for the design and use of components intended for mounting on boards with printed wiring and printed circuits.
- IEC 326-2 : 1976, Printed boards.- Part 2: Test methods.
- IEC 326-3 : 1980, Printed boards - Part 3: Design and use of printed boards.

3 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 1 shall be carried out. Where the relevant specification specifically claims additional characteristics which require additional tests, the relevant tests shall be selected from Table 2.

Where additional details for a test shall 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.

4 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 composée appropriée est donnée dans les figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f et 1g.

5 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 doivent 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 ou de classes de tolérances, etc., ce sont celles qui sont données dans la Publication 326-3 de la CEI qui seront choisies.

6 Caractéristiques des cartes imprimées

(Voir tableaux 1 et 2.)

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-11:1997

4 Test specimens

The test shall preferably be carried out on production boards. Where the use of test coupons is agreed upon, they shall be prepared in accordance with IEC Publication 326-2, Sub-clause 4.2. A suitable composite test pattern is shown in Figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f and 1g.

5 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 prescriptions. Permissible deviations shall be stated where necessary. Nominal values without tolerance 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 or of tolerance class, etc., the selections given in IEC Publication 326-3 shall be applied.

6 Characteristics of printed boards

(See Tables 1 and 2.)

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60326-11:2019

Without watermark

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spéci- fier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composée	Exigences	Remarques
6.1 <i>Examen général</i>					
6.1.1 <i>Examen visuel</i>					
6.1.1.1 Conformité et identification	1	*	Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Impression, marquage, iden- tification et fini du mate- riau doivent être confor- mes à la spécification concernée. Il ne doit pas y avoir de défauts apparents	
6.1.1.2 Aspect et qualité de l'exécution	1a		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les cartes doivent présenter l'aspect que donne une fabrication exécutée avec soin et compétence, en conformité avec la bonne pratique courante	
6.1.1.3 Trous métallisés			Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les trous métallisés doivent être propres et sans inclu- sions quelconques qui pourraient affecter l'intro- duction du composant ou la soudabilité La surface totale des man- ques ne doit pas dépasser 10% de la surface totale de la paroi. La dimension la plus grande ne doit pas dépasser 25% de la circon- férence 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 ou de l'an- neau d'une couche interne La jonction doit être consi- dérée comme se prolon- geant 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 Des coulées de résine sur la tranche du 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	
	1c				

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.1 <i>General examination</i>					
6.1.1 <i>Visual examination</i>					
6.1.1.1 Conformity and identification	1	*	Complete printed board or composite test pattern	Pattern, marking, identification, material and finishes shall comply with the relevant specification. There shall be no apparent defects	
6.1.1.2 Appearance and workmanship	1a		Complete printed board or composite test pattern	The boards shall appear to have been processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice	
6.1.1.3 Plated-through holes			Complete printed board or composite test pattern	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 or internal layer ring The interface shall be considered to extend into the hole below the surface of the board at 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	
	1c			Resin smear at the edge of the clad-copper and the continuous plated copper is permitted provided the smear does not interrupt electrical continuity	

*See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (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 composée	Exigences	Remarques
6.1.1.4 Contour de la carte	1a		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	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 La découpe du contour de la carte, y compris les fentes et encoches, doit être nette, sans déchirure ni entaille	
6.1.1.5 Œillets			Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les œillets doivent être fermement fixés. La base métallique des œillets métallisés ne doit pas être visible. Les œillets ne doivent pas être fissurés. Autour de l'œillet, aucune atteinte au conducteur ou au substrat ne doit être constatée	
6.1.1.6 Liaison des conducteurs au support isolant	1a		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les conducteurs ne doivent pas présenter de défauts d'adhérence au support isolant, mis en évidence par des cloques et plissements autres que ceux qui sont admis dans la spécification du matériau	
6.1.1.7 Liaison de la pellicule de protection au support et à l'impression	1 1a		Carte imprimée complète	La liaison doit paraître complète et uniforme. Des décollements mineurs sont autorisés aux endroits suivants: a) à des points situés au hasard, loin des conducteurs. De tels décollements doivent avoir chacun une surface inférieure ou égale à 5 mm ² et être placés à plus de 0,5 mm du contour; b) le long des bords des conducteurs. De tels décollements ne doivent pas empiéter sur l'espacement prévu des conducteurs de plus de 20% de cet espacement (évaluation visuelle). (Voir figure 2.) Entre deux conducteurs contigus, la liaison doit être continue sur une largeur minimale de 0,5 mm. Il ne doit pas y avoir de décollement lorsque l'espacement entre conducteurs est inférieur à 0,5 mm	

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.1.1.4 Board edges	1a		Complete printed board or composite test pattern	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 The edges of the board and internal cut-outs shall be clean cut without tears or nicks	
6.1.1.5 Eyelets			Complete printed board or composite test pattern	Eyelets shall be firmly secured. Plated eyelets shall not have exposed base metal. Eyelets shall not have cracked flanges. There shall be no damage to conductors or substrate around the eyelet	
6.1.1.6 Bonding conductor to substrate	1a		Complete printed board or composite test pattern	There shall be no separation of the conductors from the substrate by apparent blisters or wrinkles other than those permitted in the material specification	
6.1.1.7 Bonding cover layer to substrate and pattern	1 1a		Complete printed board	The bonding shall appear to be complete and uniform. Minor delaminations are permitted in the following positions: a) at random locations away from the conductors. Such delaminations shall have an area not exceeding 5 mm ² each, and shall be more than 0,5 mm from the edges; b) along conductor edges. Such delaminations shall not infringe upon the design spacing between the conductors by more than 20% of the design width by visual estimation. (See Figure 2.) There shall be a minimum continuous bonding width of 0,5 mm between adjacent conductors. There shall be no delamination with conductor spacings less than 0,5 mm	

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (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 composée	Exigences	Remarques
6.1.1.8 Défauts des conducteurs	1b		Carte imprimée complète ou éprouvette composée 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%. (Voir figure 3.)	Si nécessaire, cela est vérifié par un contrôle des dimensions, selon l'essai 2a
6.1.1.9 Particules entre conducteurs	1b ou 1c		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Des particules métalliques résiduelles sont permises pourvu que la ligne de fuite ne soit pas réduite de plus de 20% ou à moins de la distance requise pour les tensions appliquées au circuit	Si nécessaire, cela est vérifié par un contrôle des dimensions, selon l'essai 2a
6.1.2 <i>Contrôle des dimensions</i>					
6.1.2.1 Dimensions de la carte	2		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	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	
6.1.2.2 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 Publication 321 de la CEI
6.1.2.3 Trous	2		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	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
6.1.2.4 Trous d'accès	2		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	La concordance d'un trou d'accès, y compris l'effet de l'écoulement de l'adhésif de la pellicule de protection, par rapport à la pastille correspondante, doit être telle que le recouvrement éventuel ne réduise pas la largeur radiale effective de la pastille au-dessous de la valeur minimale prescrite dans la spécification concernée. (Voir figure 4.)	Largeur radiale minimale effective recommandée de la pastille: – trous non métallisés 0,15 mm, – trous métallisés 0,10 mm

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.1.1.8 Conductor defects	1b		Complete printed board or composite test pattern	There shall be no cracks or breaks. Imperfections such as voids or edge defects are permissible, provided that the conductor width or leakage path between conductors is not reduced by more than that specified in the relevant specification, for example 20% or 35%. (See Figure 3.)	Where necessary this shall be verified by dimensional examination using test 2a
6.1.1.9 Particles between conductors	1b or 1c		Complete printed board or composite test pattern	Residual metallic particles are permissible provided that the leakage path is not reduced by more than 20% or to less than the distance required for the circuit voltage	Where necessary this shall be verified by dimensional examination using test 2a
6.1.2 <i>Dimensional examination</i>					
6.1.2.1 Board dimensions	2		Complete printed board or composite test pattern	Dimensions and tolerances shall comply with the relevant specification. The nominal board thickness shall comply with the relevant specification	
6.1.2.2 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 IEC Publication 321
6.1.2.3 Holes	2		Complete printed board or composite test pattern	Nominal diameters and tolerances of mounting holes and of component holes shall comply with the relevant specification	A recommended range of hole sizes and tolerances is given in IEC Publication 326-3
				The nominal diameter of plated-through holes used for through connections only shall comply with the relevant specification	Accurate measurement is not necessary since deviations are not important
6.1.2.4 Access holes	2		Complete printed board or composite test pattern	Registration of an access hole including influence of adhesive flow in the cover-layer with relation to the relevant land on the base material shall be such that any overlapping will not reduce the effective land dimensions to less than the minimum stated in the relevant specification. (See Figure 4.)	Recommended minimum effective land at any point around the hole: – plain hole 0,15 mm, – plated-through hole 0,10 mm

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (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 composée	Exigences	Remarques
6.1.2.5 Fentes, encoches	2		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les dimensions doivent être conformes à la spécification concernée	
6.1.2.6 Largeurs des conducteurs	2		Carte imprimée complète ou éprouvette composée 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
	2a			Des imperfections, telles que manques ou défauts de bord, 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) (la plus petite des deux valeurs). (Voir figure 3.)	
6.1.2.7 Espacements des conducteurs	2		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les espacements doivent être conformes aux valeurs particulières correspondantes données dans la spécification concernée	
6.1.2.8 Excentration des trous et des pastilles	1a 2a		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Il ne doit y avoir ni interruption dans la pastille ni rupture à la jonction de la pastille et du conducteur	
6.1.2.9 Tolérance de position des axes de trous			Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	Les axes des trous doivent être situés dans les tolérances spécifiées dans la spécification concernée	
6.1.2.10 Liaison du circuit souple aux parties rigides	1a		Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	La liaison entre les parties souples et rigides doit être totale et uniforme. A leur jonction, les conditions suivantes sont autorisées. La présence de résine sur la partie souple ne doit pas aller au-delà de 2 mm; une zone non collée sur la partie rigide ne doit pas aller au-delà de 2 mm	

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.1.2.5 Slots, notches	2		Complete printed board or composite test pattern	The dimensions shall comply with the relevant specification	
6.1.2.6 Conductor width	2 2a		Complete printed board or composite test pattern	The width shall comply with any specific dimensions given in the relevant specification Imperfections such as voids or edge defects are permissible, provided the conductor width is not reduced by more than is specified in the relevant specification, for example 20% or 35%. The length <i>L</i> of a defect shall not be greater than the conductor width <i>S</i> or 5 mm (0,2 in), whichever is the smaller. (See Figure 3.)	If no tolerances are stated, the coarse deviation given in IEC Publication 326-3 shall apply
6.1.2.7 Spacing between conductors	2		Complete printed board or composite test pattern	The spacing shall comply with any specific dimensions given in the relevant specification	
6.1.2.8 Misalignment of hole and land	1a 2a		Complete printed board or 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	
6.1.2.9 Positional tolerance of hole centres			Complete printed board or composite test pattern	The hole centers shall be within any deviation specified in the relevant specification	
6.1.2.10 Bonding flexible circuit to rigid parts	1a		Complete printed board or composite test pattern	The bonding between the flexible parts and the rigid parts shall appear complete and uniform. The following conditions are permitted at the junction between flexible and rigid parts. Resin flow onto the flexible part shall not exceed beyond 2 mm from the junction. A non-bonded zone may also extend onto the rigid part up to 2 mm from the junction	

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spéci- fier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composée	Exigences	Remarques
6.2 <i>Essais électriques</i>					
6.2.1 <i>Résistance</i>					
6.2.1.1 Variation de la résistance des trous métallisés, cycle thermique	3c		D	Selon spécification concernée	Non applicable aux matériaux en polyester
6.2.1.2 Œillets				A l'étude	
6.2.1.3 Court-circuit	4a	*	Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète		
6.2.2 <i>Résistance d'isolement</i>	6	*		La résistance d'isolement doit être conforme à la spécification concernée	La résistance d'isolement est mesurée avant et après épreuve climatique de conditionne- ment et épreuve à température élevée, comme spécifié dans la spécification concernée
6.2.2.1 Préconditionne- ment	18a	*			
6.2.2.2 Mesure dans les conditions atmosphériques normales					
6.2.2.2.1 Couches externes	6a	*	E ou J		
6.2.2.2.2 Couches internes	6b	*	E ou J		
6.2.2.2.3 Entre couches	6c	*	M		
6.2.2.3 Conditionne- ment selon la Publication 68-2-3 de la CEI ou la Publica- tion 68-2-38					Conditionnement applicable à spécifier dans la spécification concernée

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.2 <i>Electrical tests</i>					
6.2.1 <i>Resistance</i>					
6.2.1.1 Change in resistance of plated-through holes, thermal cycling	3c		D	The requirements of the relevant specification shall be met	Not applicable to polyester materials
6.2.1.2 Eyelets				Under consideration	
6.2.1.3 Short circuit	4a	*	Complete printed board or composite test pattern		
6.2.2 <i>Insulation resistance</i>	6	*		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
6.2.2.1 Preconditioning	18a	*			
6.2.2.2 Measurement at standard atmospheric conditions					
6.2.2.2.1 External layers	6a	*	E or J		
6.2.2.2.2 Internal layers	6b	*	E or J		
6.2.2.2.3 Between layers	6c	*	M		
6.2.2.4 Conditioning IEC Publication 68-2-3 or Publication 68-2-38					Applicable conditioning to be specified in the relevant specification

* See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (suite)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spéci- fier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composée	Exigences	Remarques
6.2.2.4 Mesure à tempé- rature élevée					Non applicable aux matériaux en polyester
6.2.2.4.1 Couches externes	6a	*	E ou J		
6.2.2.4.2 Couches internes	6b	*	E ou J		
6.2.2.4.3 Entre couches	6c	*	M		
6.3 <i>Essais mécaniques</i>					
6.3.1 <i>Force d'adhérence</i>					
6.3.1.1 Conducteur au support isolant			G	La force d'adhérence doit être conforme à la spécifi- cation concernée	
6.3.1.2 Mesure dans les conditions atmosphériques normales	10a	*			
6.3.1.3 Mesure à haute température	10b	*			Non applicable aux matériaux en polyester
6.3.2 <i>Force d'arrachement</i>					
6.3.2.1 Pastilles avec trous non métallisés	11a	*	C	La pastille ne doit pas se détacher pendant l'opé- ration de brasage. La valeur de la force d'arrachement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécifi- cation concernée	Un échantillon souple nécessite le support d'une carte rigide
6.3.3 <i>Force d'arrachement</i>					
6.3.3.1 Trous métallisés sans pastille	11b	*	B	La force d'arrachement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécification concernée	
6.4 <i>Essais divers</i>					
6.4.1 <i>Revêtements métalliques de finition</i>					

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.2.2.4 Measurement at elevated temperature					Not applicable to polyester materials
6.2.2.4.1 Surface layers	6a	*	E or J		
6.2.2.4.2 Internal layers	6b	*	E or J		
6.2.2.4.3 Between layers	6c	*	M		
6.3 <i>Mechanical tests</i>					
6.3.1 <i>Peel strength</i>					
6.3.1.1 Conductor to base material			G	The peel strength shall comply with the relevant specification	
6.3.1.2 Measurement at standard atmospheric conditions	10a	*			
6.3.1.3 Measurement at elevated temperature	10b	*			Not applicable to polyester materials
6.3.2 <i>Pull-strength</i>					
6.3.2.1 Pull-off strength, lands with plain holes	11a	*	C	The land shall not become detached during the soldering operation. The pull-off strength shall not be less than the value specified in the relevant specification	A flexible specimen needs to be supported by a rigid board
6.3.3 <i>Pull-out strength</i>					
6.3.3.1 Landless plated-through holes	11b	*	B	The pull-out strength shall be not less than the value specified in the relevant specification	
6.4 <i>Miscellaneous tests</i>					
6.4.1 <i>Plating finishes</i>					

*See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (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 composée	Exigences	Remarques
6.4.1.1 Adhérence du revêtement métallique, méthode du ruban adhésif	13 a		K	On ne doit pas constater la présence de revêtement adhérent au ruban adhésif après l'avoir arraché du conducteur, autre que le surplomb	
6.4.1.2 Epaisseur de métallisation (zones des contacts)	13 f	*	K ou carte imprimée	L'épaisseur doit être conforme à la spécification concernée	
6.4.2 <i>Soudabilité</i>	14 a	*	H	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	Non applicable aux matériaux en polyester. Pour les matériaux en polyimide, il peut être nécessaire de protéger la brasure par un revêtement approprié L'essai doit être appliqué à des cartes en conditions de réception ou après l'essai de vieillissement accéléré, selon accord entre acheteur et vendeur
A) Quand l'emploi d'un flux non activé est agréé par l'acheteur et le vendeur					Flux non activé, comme spécifié dans la Publication 68-2-20 de la CEI
6.4.2.1 A la réception				Mouillage: L'échantillon doit être mouillé dans les 3 s. Quand un revêtement de protection temporaire destiné à préserver l'aptitude au mouillage est utilisé, l'échantillon doit être mouillé dans les 4 s Retrait de mouillage: L'échantillon doit rester en contact avec l'alliage en fusion pendant un temps compris entre 5 s au minimum et 6 s au maximum et ne doit pas présenter de retrait de mouillage	

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.4.1.1 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	
6.4.1.2 Thickness of plating, contact areas	13f	*	K or printed board	The thickness shall comply with the relevant specification	
6.4.2 <i>Solderability</i>	14a	*	H	The conductors shall be covered with a smooth and bright solder coating with not more than traces (approximately 5%) of scattered imperfections such as pinholes, unwetted or dewetted areas. The imperfections shall not be concentrated on one area of the surface	Not applicable to polyester materials. For polyimide materials, appropriate drying to protect the soldering may be necessary Testing shall be carried out in the as received conditions or after accelerated ageing as agreed upon between purchaser and vendor
A) When the use of a non-activated flux is agreed between purchaser and vendor					Non-activated flux is specified in IEC Publication 68-2-20
6.4.2.1 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 5 s minimum and 6 s maximum and shall not have dewetted	

*See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (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 composée	Exigences	Remarques
<p>6.4.2.2 Après vieillissement accéléré</p> <p>B) Quand l'emploi d'un flux activé est agréé par l'acheteur et le vendeur</p> <p>6.4.2.3 A la réception et après vieillissement accéléré</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 au minimum et 6 s au maximum 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 5, dans la mesure du possible pour les matériaux peu épais utilisés pour les cartes imprimées souples</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 au minimum et 6 s au maximum 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 5, dans la mesure du possible pour les matériaux peu épais utilisés pour les cartes imprimées souples</p>	<p>Flux activé (0,2%) comme spécifié dans la Publication 68-2-20 de la CEI</p>

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
<p>6.4.2.2 After accelerated ageing</p> <p>B) When the use of an activated flux is agreed between purchaser and vendor</p>				<p>Wetting: The specimen shall wet within 4 s</p> <p>Dewetting: The specimen shall remain in contact with the molten solder for 5 s minimum and 6 s maximum and shall not have dewetted</p> <p>For both wetting and dewetting (if applicable), the holes shall comply with the well-soldered holes of Figure 5, as far as possible with the thin material used for flexible printed boards</p>	<p>Activated flux (0,2%) as specified in IEC Publication 68-2-20</p>
<p>6.4.2.3 As-received condition and after accelerated ageing</p>				<p>For boards with or without solderable temporary 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 5 s minimum and 6 s maximum and shall not have dewetted</p> <p>For both wetting and dewetting (if applicable) the holes shall comply with the well soldered holes of Figure 5, as far as possible with the thin material used for flexible printed boards</p>	

Tableau 1 – Caractéristiques fondamentales (vérification obligatoire) (*fin*)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spéci- fier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composée	Exigences	Remarques
6.4.3 <i>Résistance aux solvants et aux flux</i>	17a	*		<p>Aucun signe de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cloquage ou décollement interlaminaire; - enlèvement accidentel de réserve ou d'encre; - dissolution; - changement important de couleur <p>Acceptation si:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) marquages non altérés; b) marquages altérés mais lisibles <p>Rejet si:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) marquage illisible ou détruit; b) marquages douteux, c'est-à-dire avec possibilités de confondre des caractères similaires, par exemple R-P-E, E-F, C-G-O 	
6.4.3.1 Décollement interlaminaire, choc thermique	15a	*	G	Il ne doit y avoir ni cloquage ni décollement interlaminaire apparent	On ne fait une coupe micrographique que si la spécification concernée l'exige
6.4.3.2 Précondi- tionnement	18b	*			

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 1 – Basic characteristics (mandatory assessments) (concluded)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.4.3 <i>Solvent and flux resistance</i>	17a	*		No sign of: <ul style="list-style-type: none"> - blistering or delamination; - random removal of areas of resist or ink; - dissolving; - substantial change in colour Accept if: <ul style="list-style-type: none"> a) markings unaffected; b) markings reduced but readable Reject if: <ul style="list-style-type: none"> a) marking illegible or destroyed; b) markings doubtfully legible, i.e. possible confusion between characters, such as R-P-B, E-F, C-G-O 	
6.4.3.1 Delamination, thermal shock	15a	*	G	There shall be no apparent blistering or delamination	Microsectioning will be done only when required in the relevant specification
6.4.3.2 Preconditioning	18b	*			

*See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 2 – 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 composée	Exigences	Remarques
6.5 <i>Contrôle des dimensions</i>					
6.5.1 Position de l'impression et des trous par rapport à une donnée de référence			Carte imprimée complète ou éprouvette composée complète	La position doit être conforme à toute dimension spécifique donnée 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. Quand cela est spécifié, la structure des cartes peut être vérifiée par une coupe micrographique
6.6 <i>Essais électriques</i>					
6.6.1 <i>Résistance</i>					
6.6.1.1 Résistance des conducteurs	3 a	*	L	La résistance doit être conforme à la spécification concernée	
6.6.1.2 Résistance des interconnexions	3 b	*	D	La résistance doit être conforme à la spécification concernée	
6.6.1.3 Variation de la résistance des trous métallisés	3 c		D	La résistance doit être conforme à la spécification concernée	
6.6.2 <i>Epreuve de courant</i>					
6.6.2.1 Trous métallisés	5 a		D	Cinq trous au moins sont vérifiés. La métallisation doit supporter le courant approprié spécifié dans la Publication 326-2 de la CEI: pas de détérioration (fusion) ni surchauffe se traduisant par une décoloration	

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 2 – Additional characteristics (to be assessed only when specifically required)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.5 <i>Dimensional examination</i>					
6.5.1 Position of pattern and holes relative to a datum(s) reference			Complete printed board or composite test pattern	The position shall comply with any specific dimensions 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 width. When specially called for, the devia- tions given in IEC Publica- tion 326-3 shall be applied. Where dimen- sions of the structure of the boards are speci- fied, they can be verified by microsection
6.6 <i>Electrical tests</i>					
6.6.1 <i>Resistance</i>					
6.6.1.1 Resistance of conductors	3a	*	L	The resistance shall comply with the relevant specification	
6.6.1.2 Resistance of interconnections	3b	*	D	The resistance shall comply with the relevant specification	
6.6.1.3 Change in resist- ance of plated- through holes	3c		D	The requirements of the relevant specification shall be met	
6.6.2 <i>Current proof</i>					
6.6.2.1 Plated-through holes	5a		D	At least five holes shall be tested. The plating within the hole shall withstand the appropriate current as specified in IEC Publica- tion 326-2 without burn out (fusing) and without overheating as apparent by discoloration	

* See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 2 – Caractéristiques supplémentaires (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 composée	Exigences	Remarques
6.6.2.2 Epreuve de courant pour conducteurs	5b	*	L	Les conducteurs ne doivent pas être détériorés (fusion) et il ne doit pas y avoir de surchauffe se traduisant par une décoloration	
6.6.2.3 Epreuve de tension	7a	*	E	Il ne doit pas y avoir de décharge disruptive	
6.6.2.4 Glissement de fréquence	8a	*		Le glissement de fréquence ne doit pas être supérieur à ce qui est spécifié dans la spécification concernée	
6.7 <i>Essais mécaniques</i>					
6.7.1 Fatigue à la flexion		*	L		Eprouvette et nombre de cycles soumis à un accord entre acheteur et vendeur
6.7.2 Planéité	12a		Carte imprimée complète		Si applicable, surfaces rigides seulement
6.8 <i>Essais divers</i>					
6.8.1 <i>Revêtements métalliques de finition</i>					
6.8.1.1 Adhérence du revêtement, méthode du brunissement	13b		K	Il ne doit être constaté ni cloquage ni décollement du revêtement métallique	
6.8.1.2 Porosité, exposition aux gaz	13c		K	Les prescriptions de la spécification concernée doivent être satisfaites	
6.8.1.3 Porosité, essai électrographique	13d 13e	*	K	Les prescriptions de la spécification concernée doivent être satisfaites	
6.8.1.4 Epaisseur de métallisation (en dehors des zones de contact)	13f	*	H	L'épaisseur doit être conforme à la spécification concernée	

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 2 – Additional characteristics (to be assessed only when specifically required) (continued)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.6.2.2 Current proof, conductors	5b	*	L	The conductors shall not burn out (fuse) and there shall be no overheating as apparent by discoloration	
6.6.2.3 Voltage proof	7a	*	E	There shall be no disruptive discharge	
6.6.2.4 Frequency drift	8a	*		The frequency drift shall not exceed the limits specified in the relevant specification	
6.7 <i>Mechanical tests</i>					
6.7.1 Flexural tests		*	L		The pattern to be tested and the number of cycles shall be agreed upon between purchaser and vendor
6.7.2 Flatness	12a		Complete printed board		If applicable, rigid areas only
6.8 <i>Miscellaneous tests</i>					
6.8.1 <i>Plating finishes</i>					
6.8.1.1 Adhesion of plating, burnish method	13b		K	There shall be no evidence of blistering or detachment of the plating	
6.8.1.2 Porosity, gas exposure	13c		K	The requirements specified in the relevant specification shall be met	
6.8.1.3 Porosity, electrographic test	13d 13e	*	K	The requirements specified in the relevant specification shall be met	
6.8.1.4 Thickness of plating, other areas than contact areas	13f	*	H	The thickness shall comply with the relevant specification	

*See the third paragraph of Clause 3.

Tableau 2 – Caractéristiques supplémentaires (*fin*)

Caractéristiques	N° de l'essai Publication 326-2 de la CEI	Détails de l'essai à spéci- fier dans la spécification concernée	Echantillon de l'éprouvette composée	Exigences	Remarques
6.8.2 <i>Endurance à la chaleur</i>					
6.8.2.1 A long terme	*	*	F	Stockage à la température maximale de fonction- nement	La durée et la température doivent être comme celles qui sont indiquées dans la spécifi- cation concernée
6.8.2.2 Contrôle visuel	1a		F	Il ne doit pas y avoir de détachement de conduc- teur ou de la pellicule de protection	
6.8.2.3 Choc thermique	19c		A	Les exigences de la spécifica- tion concernée relatives aux fissures de séparation de la métallisation, des conducteurs, aux cloques, aux détachements inter- laminaires, doivent être respectées	
a) coupe micro- graphique	15b				A vérifier par examen visuel
6.8.2.4 Choc thermique des trous métalli- sés par flottaison	19a		A ou D	Aucune fissure de la métal- lisation	
a) coupe micro- graphique	15b				A vérifier par examen visuel

7 Impressions pour essais – Cartes pour essais

Pour la définition de carte pour essai, voir le terme 05-02 de la Publication 194 de la CEI.

Pour la définition de impressions pour essais et éprouvette composée pour essais, voir la Publication 194 de la CEI.

7.1 Généralités

Une impression pour essais peut consister en:

- une partie de l'impression conductrice (voir Publication 194 de la CEI, terme 01-26) d'une carte de production (voir Publication 194 de la CEI, terme 05-01) (partie utilisée également dans l'application de cette carte imprimée),
- ou une impression pour essais spéciale conçue et réalisée particulièrement et exclusivement à des fins d'essais.

* Voir le troisième alinéa de l'article 3.

Table 2 – Additional characteristics (to be assessed only when specifically required) (*concluded*)

Characteristics	Test No. IEC Publication 326-2	Additional test details to be specified in relevant specification	Specimen of composite test pattern	Requirements	Remarks
6.8.2 <i>Thermal endurance</i>					
6.8.2.1 Long term	*	*	F	Storage at maximum operating temperature	Duration and temperature to be as stated in the relevant specification
6.8.2.2 Visual inspection	1a		F	There shall be no separation of conductor or of the coverlayer	
6.8.2.3 Thermal shock	19c		A	Requirements for cracking separation of plating and conductors, blistering and delaminations of the relevant specification shall be met	
a) microsection	15b				Visual examin- ation to verify requirements
6.8.2.4 Thermal float on plated- through holes	19a		A or D	There shall be no cracking of the platings	
a) microsection	15b				Visual examin- ation to verify requirements

7 Test pattern – Test boards

For test board definition, see term 05-02 of IEC Publication 194.

For test pattern and composite test pattern definitions, see IEC Publication 194.

7.1 General

A test pattern may consist of:

- a part of the conductive pattern (see IEC Publication 194, term 01-26) on a production board (see IEC Publication 194, term 05-01) (and used in the application of that printed board),
- or a special test pattern particularly designed and prepared for the purpose of testing only.

*See the third paragraph of Clause 3.

Une impression pour essais (spéciale) peut être située:

- sur une éprouvette détachable (portion d'une carte imprimée ou d'un panneau habituellement détachée avant l'emploi de la carte, voir Publication 194 de la CEI, terme 05-05),
- ou sur une carte pour essai, distincte (voir Publication 194 de la CEI, terme 05-02).

7.2 Application des impressions et cartes pour essais

7.2.1 Si des essais comparatifs doivent être pratiqués, par exemple pour comparer différents matériaux ou différentes méthodes de fabrication et ateliers, il est nécessaire d'utiliser une impression pour essai identique, agréée par tous et spécialisée.

Par exemple: Essai d'agrément de savoir-faire (terme spécifique du Système d'assurance de la qualité).

Une éprouvette composée convenable est décrite aux figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, et tableau 4.

Si une carte d'essai à six couches convient, la structure décrite au paragraphe 7.4 doit être utilisée. Si une carte d'essai comportant plus de six couches est nécessaire, la carte d'essai à six couches avec couches additionnelles doit être utilisée. Une impression conductrice convenable pour les couches additionnelles est représentée dans le tableau 4 et dans la figure 1h. Toutes les couches additionnelles portent la même impression conductrice. Il convient que la structure indiquée au paragraphe 7.4 soit utilisée.

7.2.2 D'autres essais, par exemple le contrôle de la conformité de la qualité ou le contrôle d'entrée, sont normalement effectués sur des cartes de production. Des éprouvettes spéciales fondées sur des parties de l'éprouvette composée (paragraphe 7.3) ou spécialement conçues peuvent être utilisées après accord entre vendeur et acheteur.

7.2.3 Eprouvette composée (CTP)

L'emploi des éprouvettes individuelles de l'éprouvette composée des figures 1a à 1h permet l'exécution des essais du tableau 3.

Tableau 3 - Echantillons et essais

Echantillon	Essai	Diamètre nominal des trous mm	Diamètre nominal des pastilles mm
A	Brasabilité des trous métallisés	0,8	1,8
B	Force d'arrachement des trous métallisés sans pastilles	1,0	-
C	Force d'arrachement des trous non métallisés	0,8	2,0
D	Variation de la résistance des trous métallisés et des interconnexions	0,8	1,8
E	Résistance d'isolement (toute couche)	0,8	1,8
F	Précision des conducteurs	-	-
G	Force d'adhérence et décollement interlaminaire	-	-
H	Brasabilité des conducteurs, revêtements de finition	-	-
J	Résistance d'isolement (surfaces externes)	0,8	1,8
K	Revêtement de finitions zones des contacts (optionnel)	-	-
L	Fatigue à la flexion/Epreuve de courant pour les conducteurs	0,8	1,8
M	Résistance d'isolement (entre couches)	0,8	1,8
N	Indexation et éprouvette CAF (croissance des filaments par électrolyse)	-	-

A (special) test pattern may be located:

- on a test coupon (a portion of a printed board or a panel usually cut off prior to using the printed board, see IEC Publication 194, term 05-05),
- or on a separate test board (see IEC Publication 194, term 05-02).

7.2 Application of test patterns and test boards

7.2.1 If comparative tests shall be carried out, for example for comparing different materials or production processes and facilities, the use of identical, agreed and mostly special test patterns is necessary.

Example: Capability Approval Testing (special term used in Quality Assessment Systems).

A suitable composite test pattern is given in Figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, and Table 4.

Where a test board with six layers is adequate, the structure described in Sub-clause 7.4 should be used. Where a test board with more than six layers is required, the six layer test board with additional layers may be used. A suitable conductive pattern for the additional layers is shown in Table 4 and Figure 1h. All additional layers bear the same conductive pattern. The structure given in Sub-clause 7.4 should be used.

7.2.2 Other tests, for example quality conformance inspection or incoming inspection, will normally be carried out on production boards. The use of special test patterns, either based on parts of the composite test pattern (Sub-clause 7.3) or specially designed, may be agreed upon between vendor and purchaser.

7.2.3 Composite test pattern (CTP)

Using the single test specimens of the composite test pattern (Figures 1a through 1h), the tests in Table 3 can be carried out.

Table 3 – Specimens and tests

Specimen	Test	Nominal hole diameter mm	Nominal land diameter mm
A	Solderability of plated-through holes	0,8	1,8
B	Pull-out strength, landless plated-through holes	1,0	-
C	Pull-out strength, plain holes	0,8	2,0
D	Change of resistance of plated-through holes and interconnections	0,8	1,8
E	Insulation resistance (all layers)	0,8	1,8
F	Conductor definition	-	-
G	Peel strength and delamination	-	-
H	Solderability of conductors, plating finishes	-	-
J	Insulation resistance (surface layers)	0,8	1,8
K	Plating finishes, contact areas (optional)	-	-
L	Flexural fatigue/Current proof conductors	0,8	1,8
M	Insulation resistance (between layers)	0,8	1,8
N	Registration and CAF coupon (Cathodic Anodic Filament)	-	-

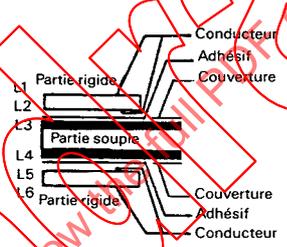
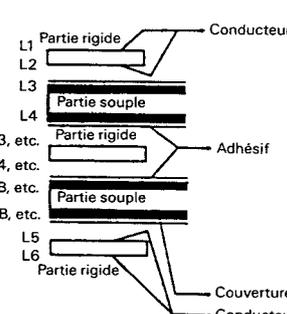
7.3 Constitution des cartes pour essai

La structure des cartes pour essai doit être telle qu'elle est définie dans le tableau 4.

7.4 Disposition d'éprouvettes composées multiples

Si l'on doit utiliser une carte pour essai ayant une partie active plus grande que la carte pour essai comportant une éprouvette composée (160 mm × 320 mm), on peut utiliser un montage de plusieurs cartes comme indiqué au paragraphe 7.3. Ces montages doivent être tels que chaque angle de la partie active de la carte pour essai (multiple) soit occupé par une éprouvette composée. Les parties vides entre les éprouvettes composées ne devront pas dépasser les dimensions de l'éprouvette composée. Voir les figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g et 1h.

Tableau 4 - Constitution des cartes pour essai

Carte pour essai comportant:	Six couches	Plus de six couches
Constitution	 <p>Note - Les couches L3 et L4 sont les seules utilisées dans la partie souple de l'éprouvette composée.</p>	
Nombre de couches	Six	8-10-12-14-16-18-20-22, etc. (utiliser de préférence le nombre souligné)
Épaisseur totale de la carte	1,15 mm ± 0,2 mm	A spécifier dans la spécification concernée
Stratifiés: épaisseur nominale feuille conductrice	Au moins 25 µm Deux faces cuivre de 35 µm	
Couche épaisseur isolante: nombre de feuilles de collage	Matériau diélectrique d'au moins 25 µm Chacune d'au moins 25 µm d'épaisseur	
Trous	Trous métallisés sauf pour l'échantillon C	
Traitement de surface	A préciser dans la spécification concernée	
Remarques	Les impressions doivent être correctement orientées en fonction de la constitution choisie Un espace suffisant doit être prévu autour de la zone d'impression pour mettre en place un système d'indexation	

7.3 Structure of test boards

The structure of the test boards shall be as defined in Table 4.

7.4 Multiple arrangement of the composite test pattern

Where test boards larger (active area) than test boards bearing one composite test pattern (160 mm × 320 mm) are required, multiple arrangements as shown in Sub-clause 7.3 may be used. The multiple arrangements shall be such that each corner of the active area of the (multiple) test board is occupied by a composite test pattern. Unoccupied areas between the composite test patterns should not exceed the dimensions of the composite test pattern. See Figures 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g and 1h.

Table 4 - Structure of test boards

Test board with:	Six layers	More than six layers
Structure	<p>Note - L3 and L4 are the only layers used in the flexible section of the composite test pattern.</p>	
Number of layers	Six	8-10-12-14-16-18-20-22, etc. (underlined numbers are preferred)
Total board thickness	1,15 mm ± 0,2 mm	To be specified in the relevant specification
Laminate: nominal thickness conductive foil	Not less than 25 µm 35 µm copper, both sides	
Insulation: thickness number of adhesive sheets	25 µm minimum dielectric material 1 each, 25 µm minimum thickness	
Holes	All holes plated-through except for coupon C	
Surface finish	To be specified in the relevant specification	
Remarks	The patterns shall be correctly oriented according to the method of construction Sufficient space shall be provided outside the pattern area to accommodate a registration system	

Couche 1 / Layer 1

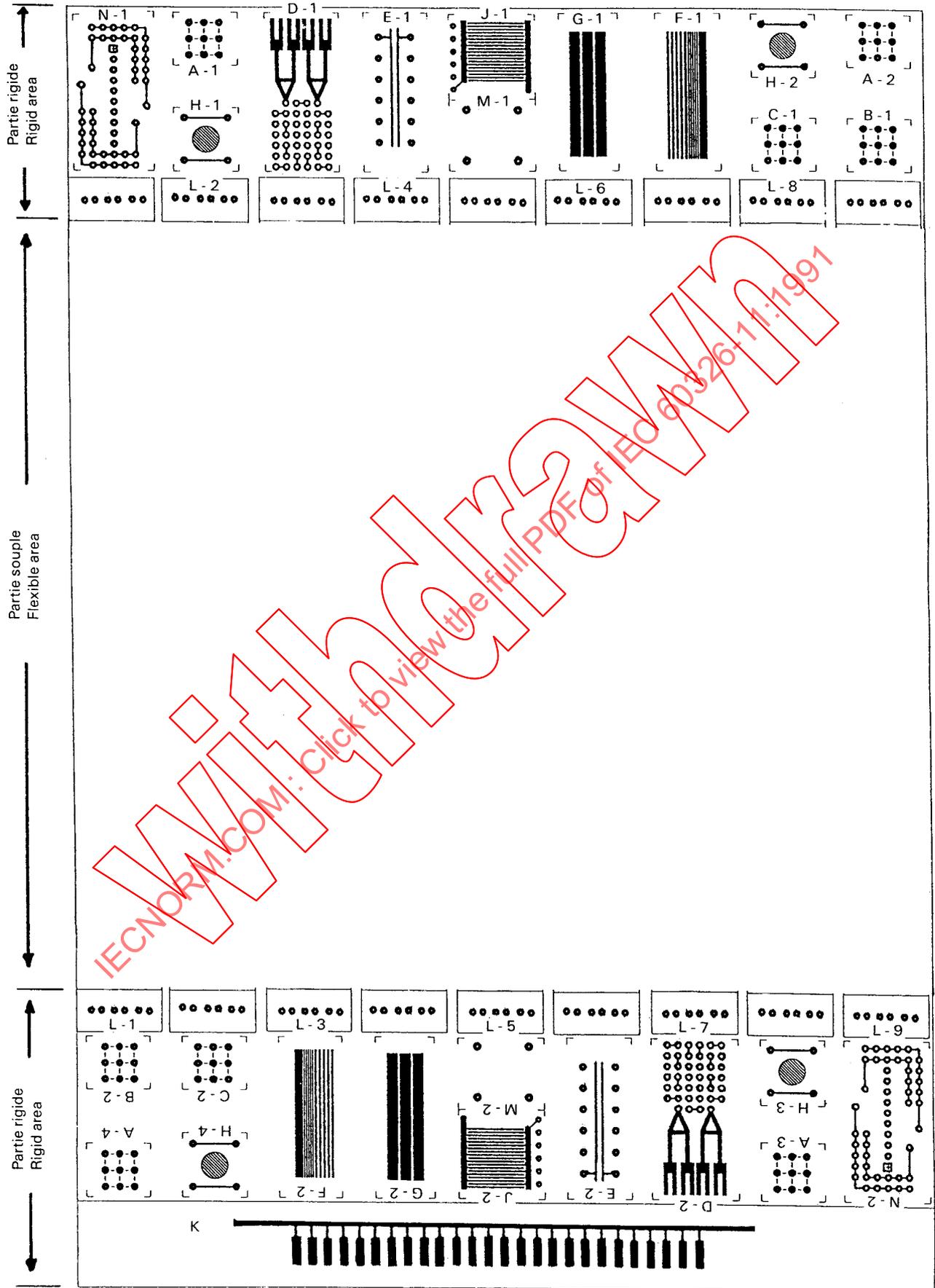


Figure 1a

Couche 2 / Layer 2

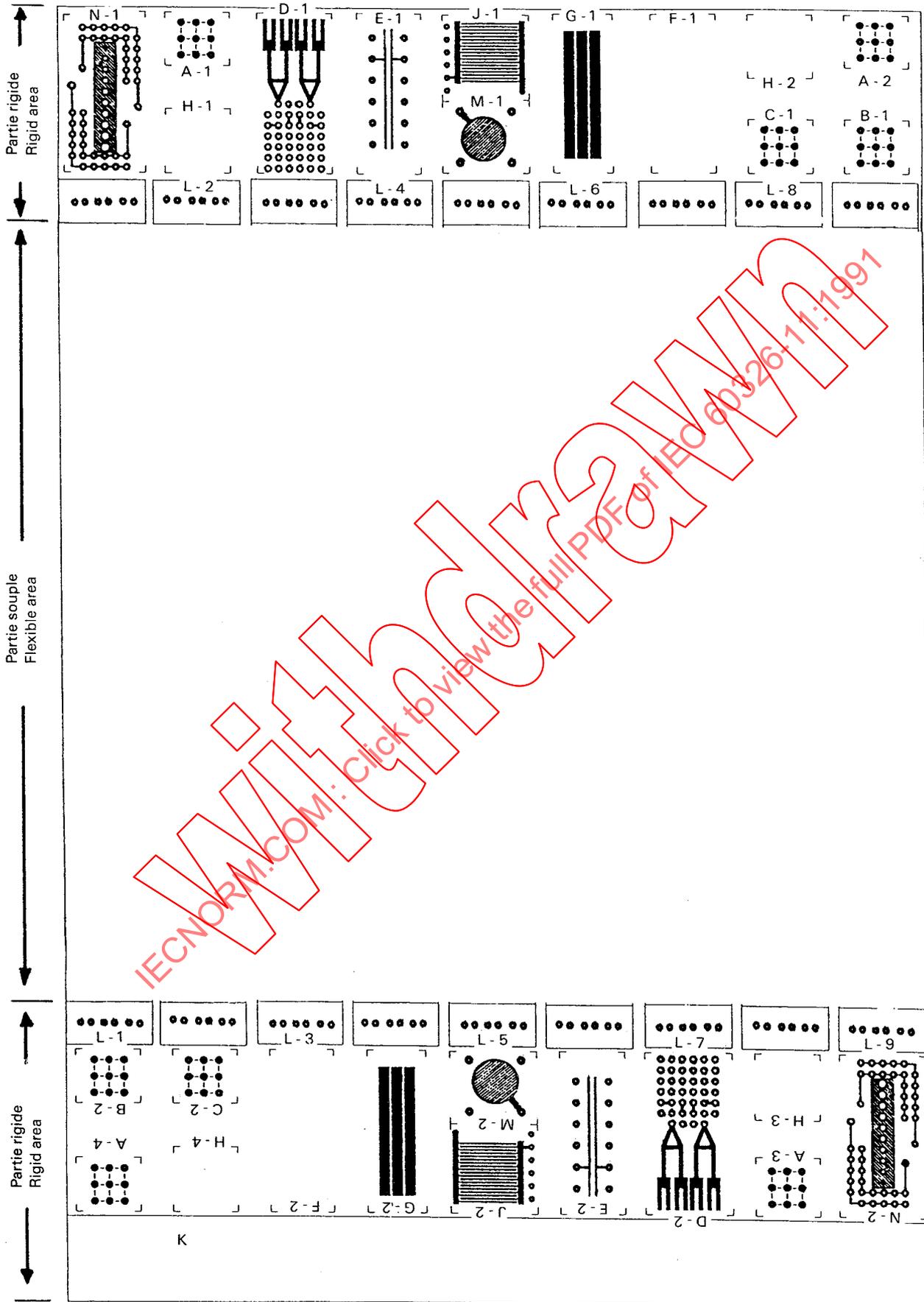


Figure 1b

Couche 3 / Layer 3

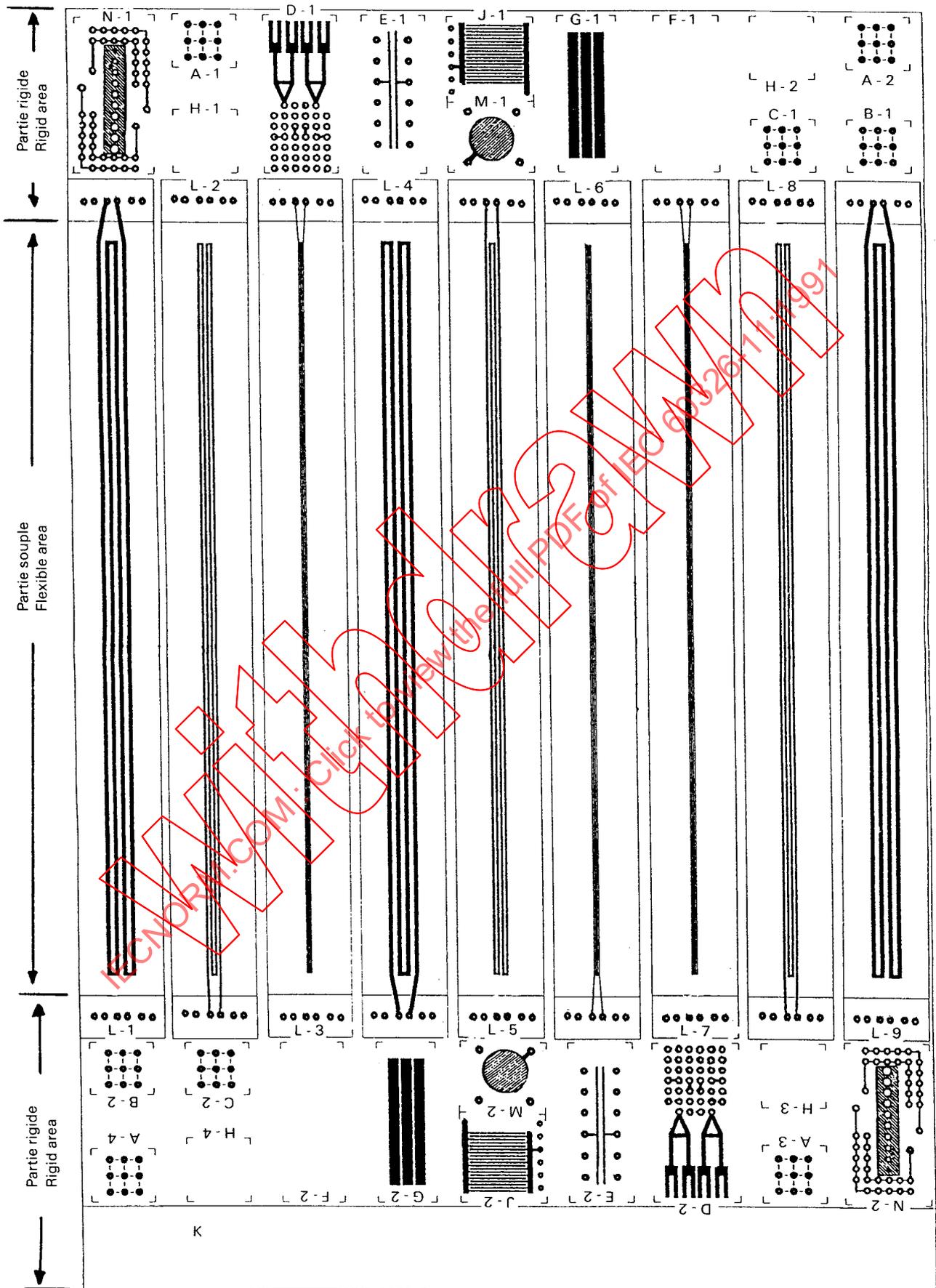


Figure 1c

Couche 4 / Layer 4

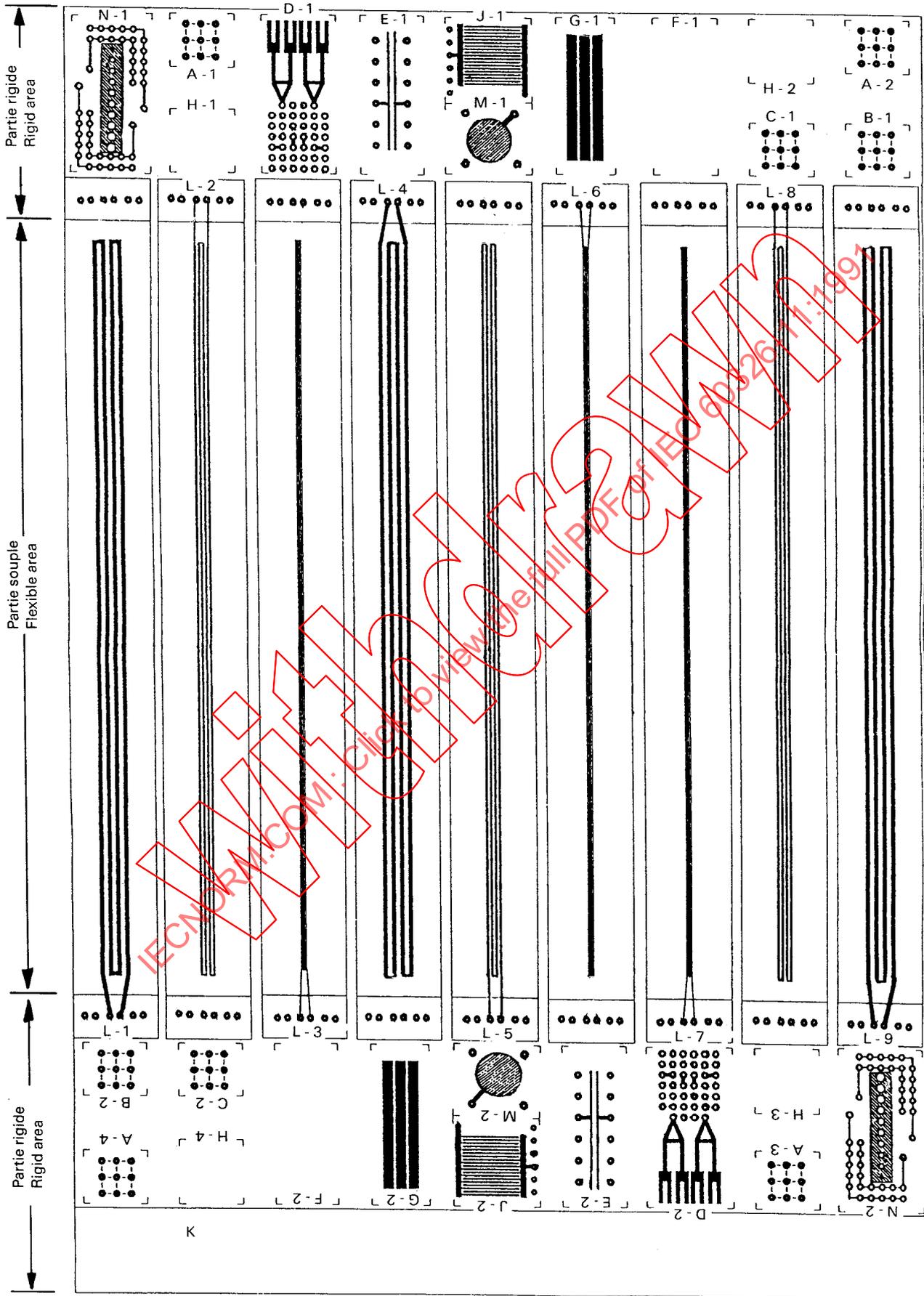


Figure 1d

Couche 5 / Layer 5

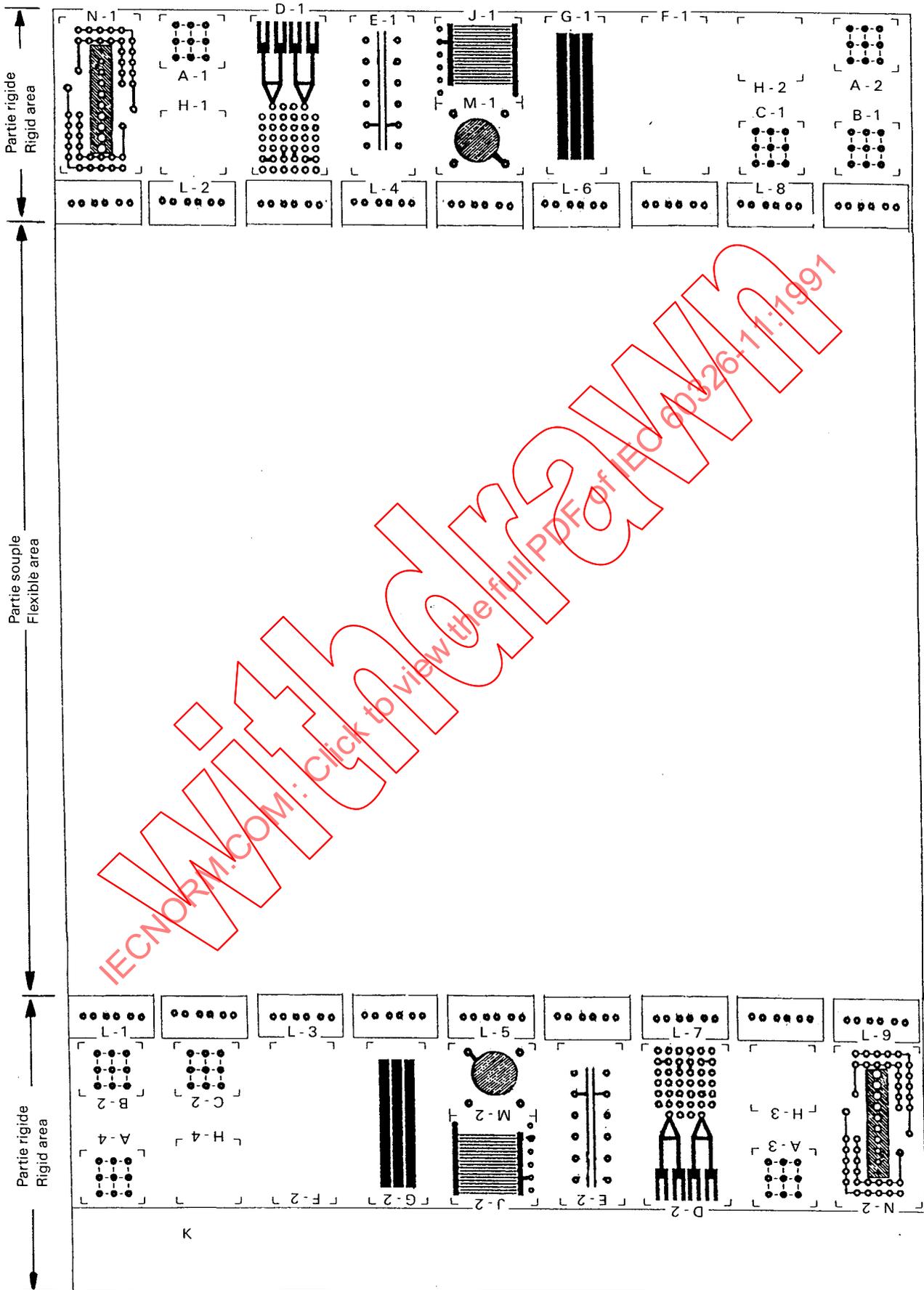


Figure 1e

Couche 6 / Layer 6

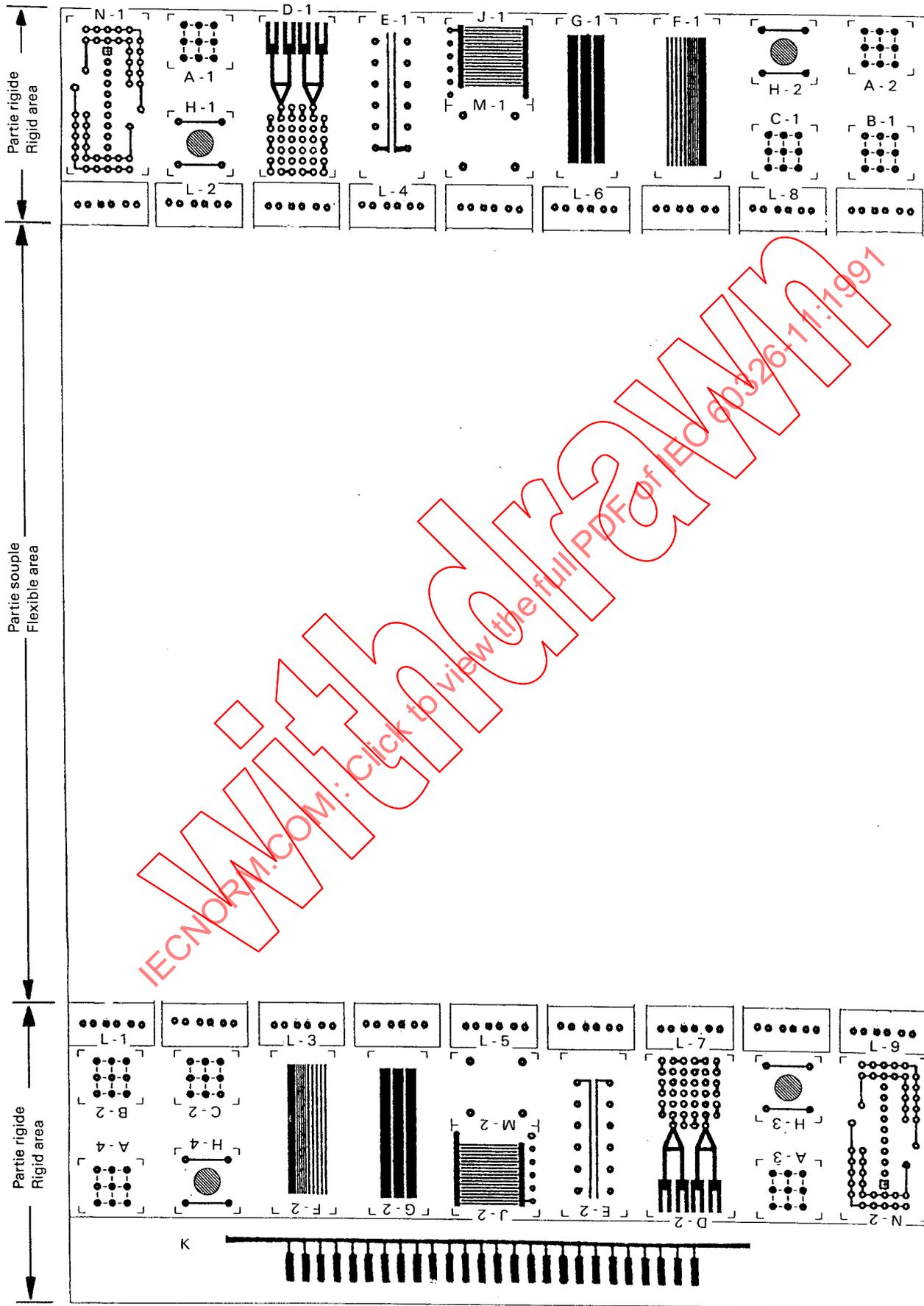


Figure 1f

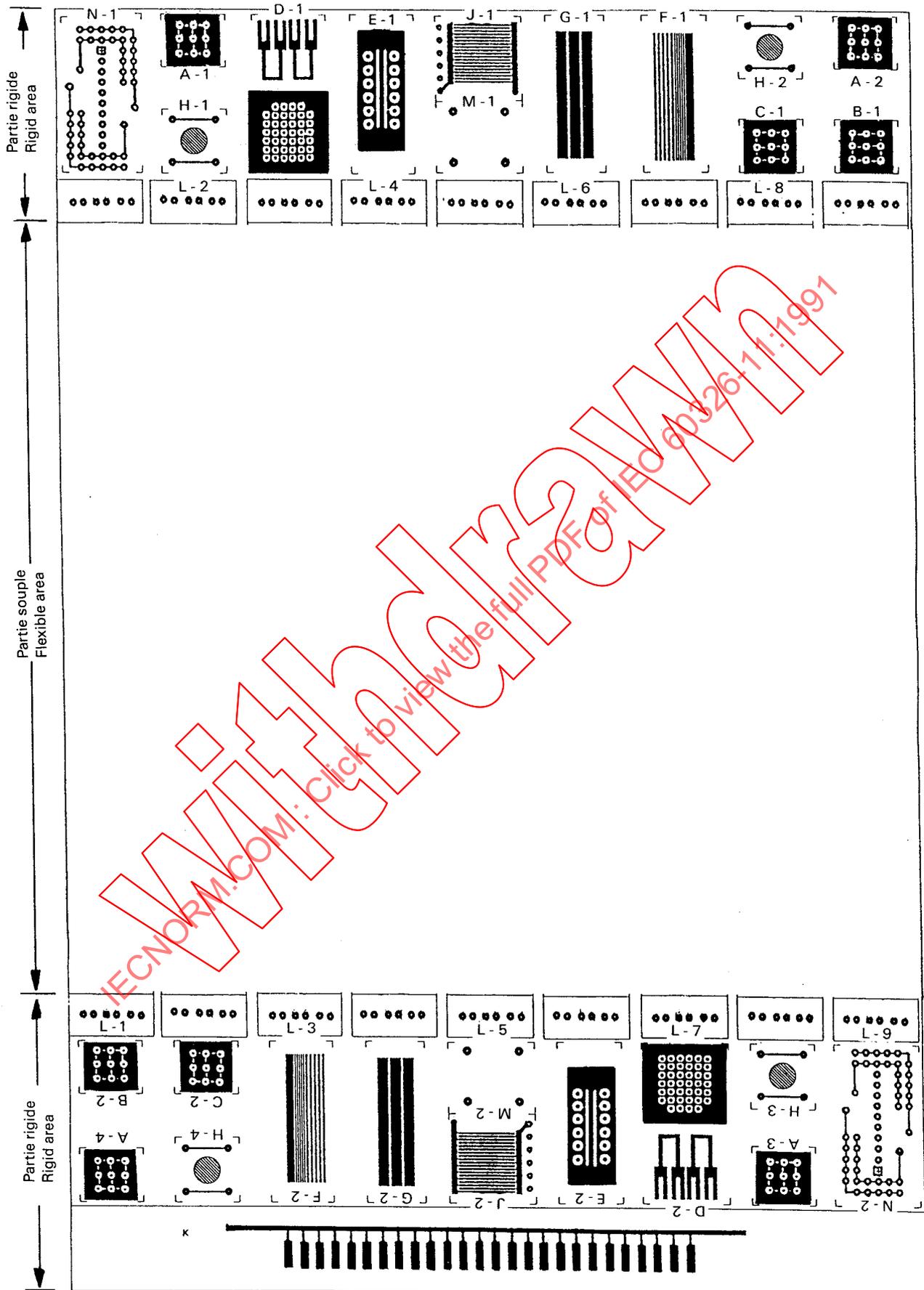


Figure 1g

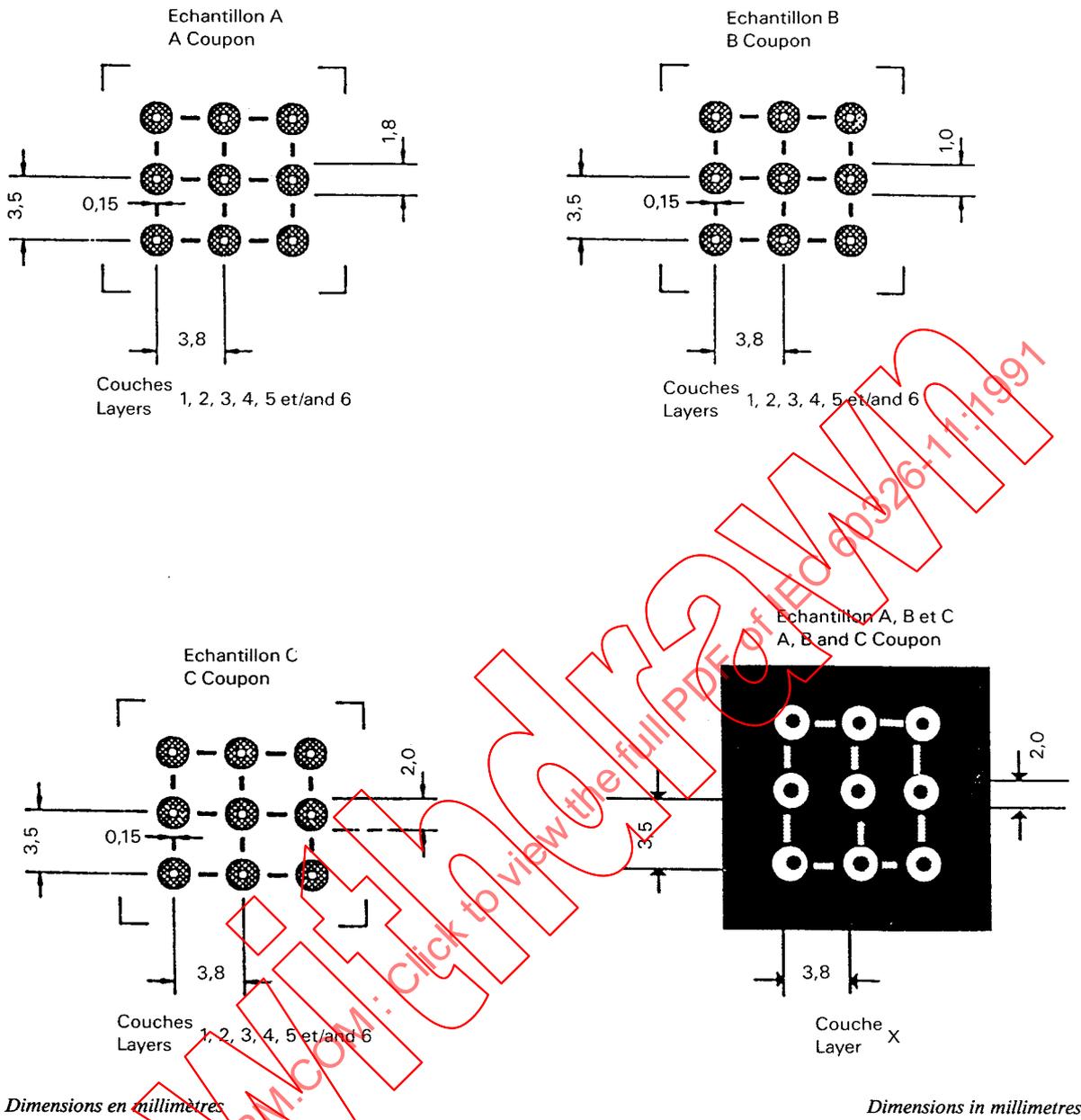
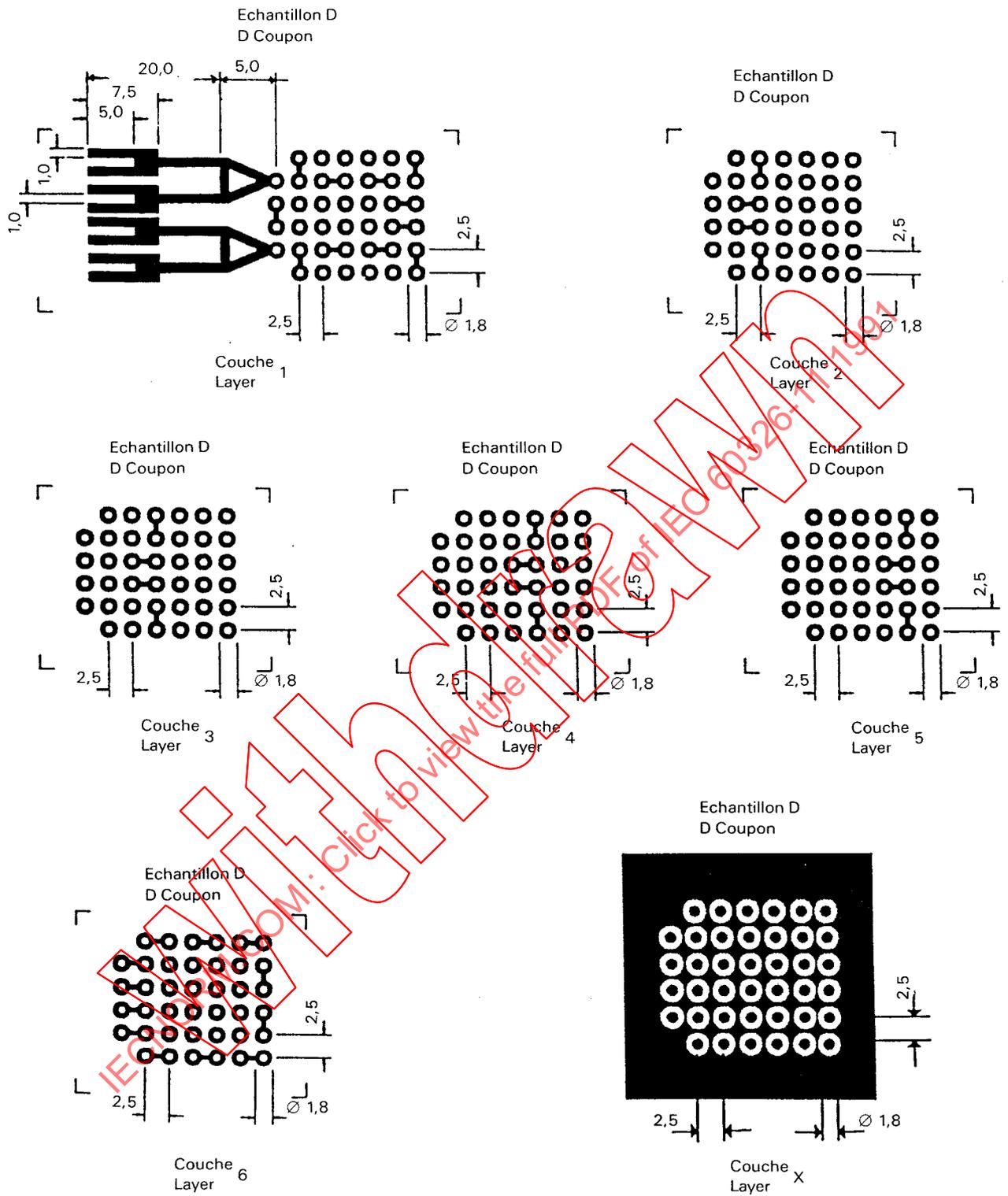


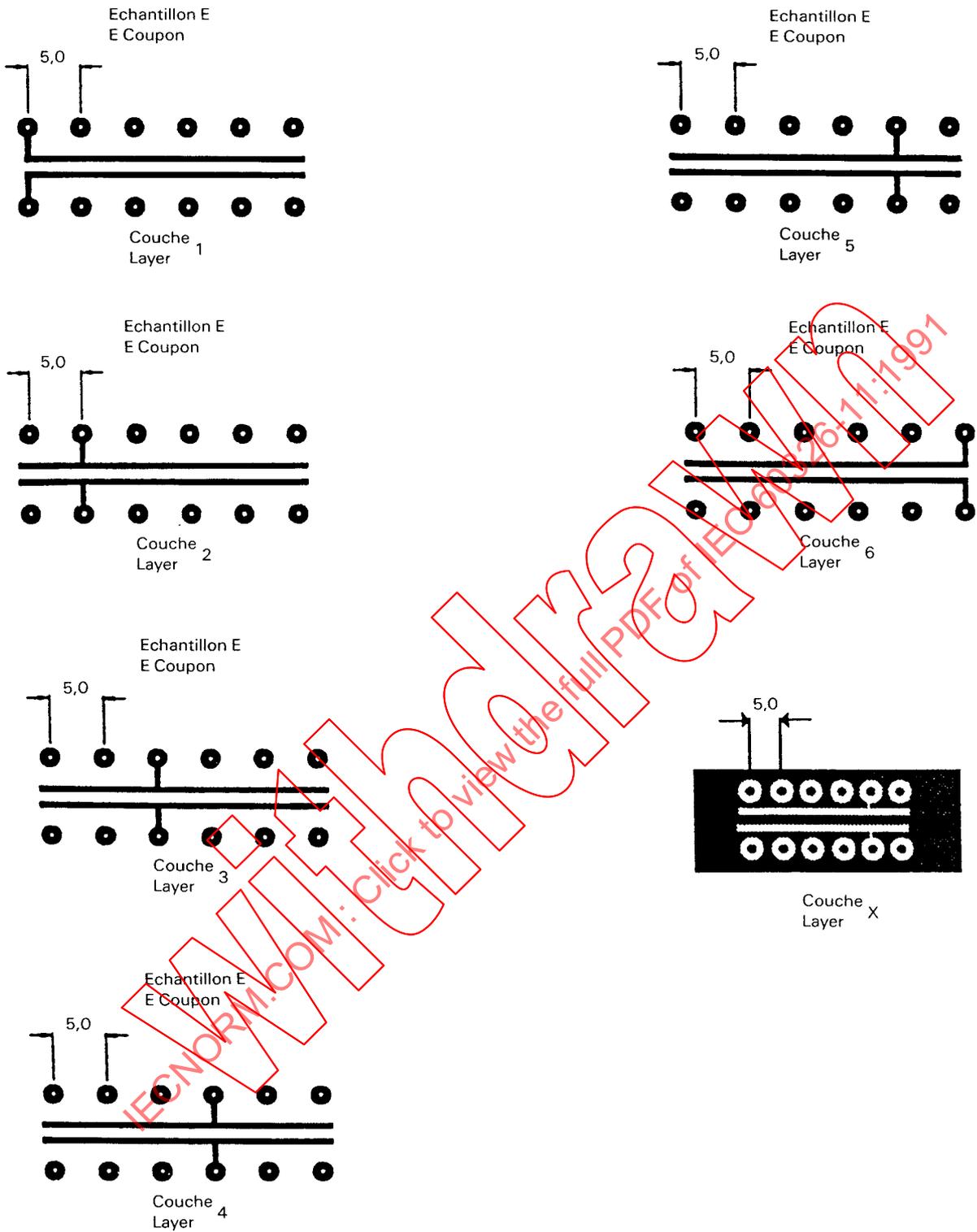
Figure 1h



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

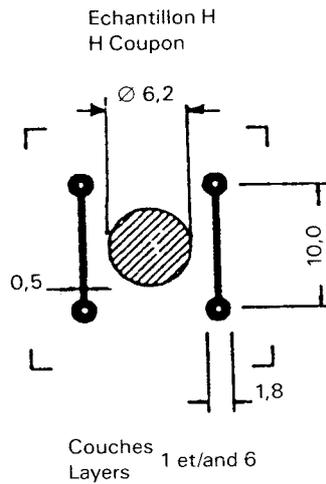
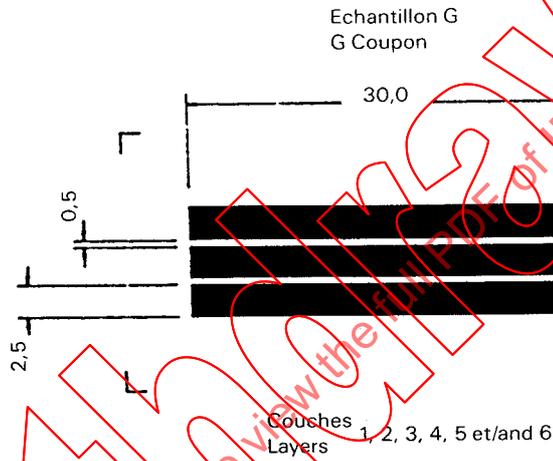
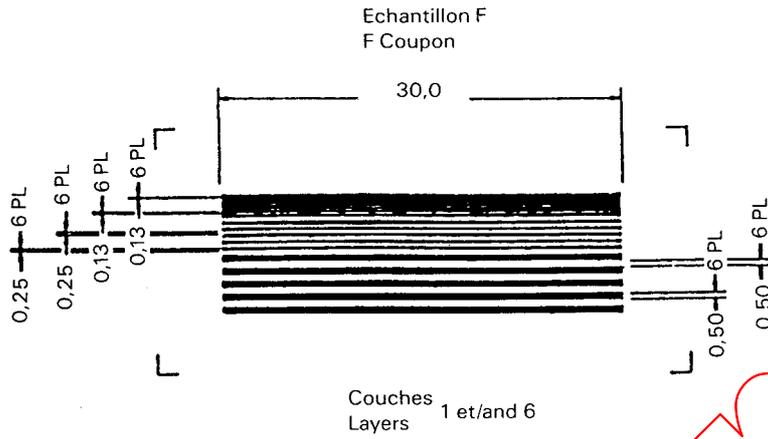
Figure 1h (suite)
(continued)



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

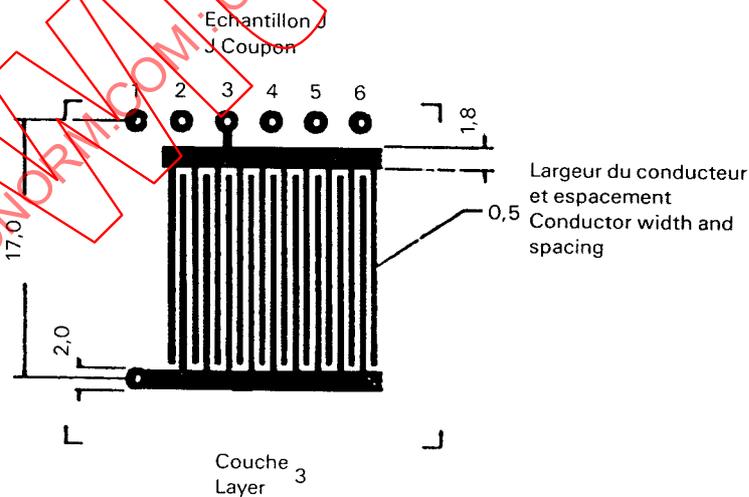
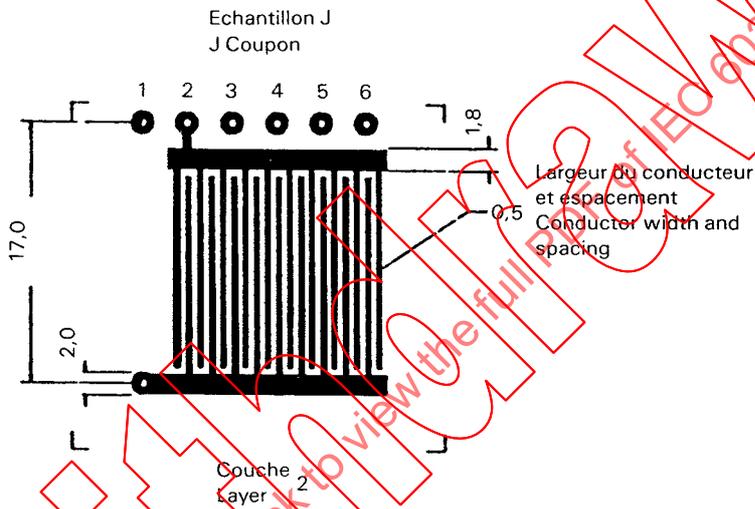
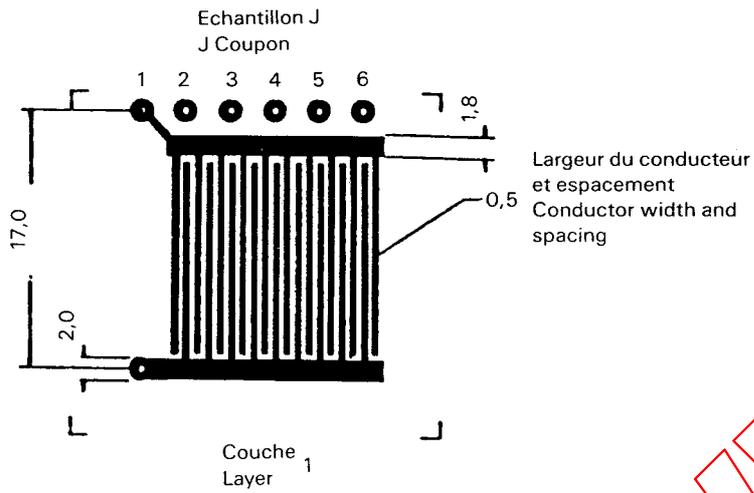
Figure 1h (suite)
(continued)



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 1h (suite)
(continued)



Dimensions en millimètres

Dimensions in millimetres

Figure 1h (suite)
(continued)