

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60321-3

Première édition
First edition
1990-12

**Informations complémentaires concernant
les cartes imprimées**

Troisième partie:
Guide pour l'établissement des documents de base

Auxiliary printed board information

Part 3:
Guidelines for artwork



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60321-3: 1990

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**

60321-3

Première édition
First edition
1990-12

**Informations complémentaires concernant
les cartes imprimées**

Troisième partie:
Guide pour l'établissement des documents de base

Auxiliary printed board information

Part 3:
Guidelines for artwork

© IEC 1990 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 Varembé 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

R

*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	6
4 Documents de base	8
5 Caractéristiques et exigences du cliché de production original et du dessin modèle lorsqu'ils sont fournis par le client au fabricant de cartes imprimées	10
6 Essais	24
7 Emballage	28
ANNEXE A — Information sur la relation dimensionnelle entre le cliché de production original et la carte imprimée	30
ANNEXE B — Variations dimensionnelles du support	34

Withholding

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 General	7
4 Artwork	9
5 Characteristics and requirements of original production master and artwork master when these are supplied by the customer to the manufacturer of the printed boards	11
6 Testing	25
7 Packaging	29
ANNEX A — Information on dimensional relations between original production master and printed board	31
ANNEX B — Material dimensional changes	35

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES CARTES IMPRIMÉES

Troisième partie: Guide pour l'établissement des documents de base

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 internationale 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)303	52(BC)316	52(BC)325	52(BC)339

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

Les annexes A et B sont informatives.

Introduction

La Publication 321 de la CEI est une série de publications supplémentaires applicables aux cartes imprimées en complément des spécifications associées aux produits repris dans les Publications 326 de la CEI: Cartes imprimées.

Elle est divisée en différentes parties contenant des informations pour le concepteur, le fabricant et l'utilisateur des cartes imprimées et des composants à utiliser avec les cartes imprimées.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AUXILIARY PRINTED BOARD INFORMATION

Part 3: Guidelines for artwork

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.

This International 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)303	52(CO)316	52(CO)325	52(CO)339

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

Annexes A and B are informative.

Introduction

IEC Publication 321 is a series of publications applicable to printed boards supplementary to the product specifications in IEC Publication 326: Printed boards.

It is divided into separate parts covering information for the designer, the manufacturer and the user of printed boards and components used with printed boards.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES CARTES IMPRIMÉES

Troisième partie: Guide pour l'établissement des documents de base

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les informations nécessaires pour décrire les impressions conductrices et non conductrices d'une carte imprimée, particulièrement dans le cas où les dessins modèles ou les clichés de production originaux sont fournis par le client et utilisés par un fabricant pour réaliser des cartes imprimées. Cette norme s'applique à la méthode de préparation du dessin modèle ou du cliché de production original sans tenir compte de la méthode de fabrication de la carte imprimée.

Cette norme établit des exigences communes pour la qualité des dessins modèles et des clichés de production originaux et définit les caractéristiques à vérifier et les méthodes d'essais à utiliser pour contrôler cette qualité.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui 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.

68-1: 1988, *Essais d'environnement — Première partie: Généralités et guide.*

194: 1988, *Termes et définitions concernant les circuits imprimés.*

3 Généralités

Lorsqu'il commande des cartes imprimées, le client doit donner suffisamment d'informations au fabricant sur les impressions conductrices et non conductrices (épargne de brasage, marquages, par exemple). Ces informations peuvent être données, par exemple, sous forme de:

- a) schéma du circuit électrique;
- b) schéma d'implantation;
- c) dessin modèle;
- d) cliché de production original;
- e) cliché de production;
- f) cliché de production à images multiples;
- g) support informatisé (par exemple bande perforée ou magnétique).

La forme utilisée dépend des moyens dont disposent aussi bien le fabricant que le client et doit, évidemment, être soigneusement choisie par accord entre eux.

AUXILIARY PRINTED BOARD INFORMATION

Part 3: Guidelines for artwork

1 Scope

This International Standard defines the information necessary to describe the conductive and the non-conductive patterns of a printed board, particularly where artwork masters or original production masters are prepared by the customer and used by a manufacturer in the fabrication of printed boards. This standard applies to the method of preparation of the artwork master or the original production master, irrespective of the method of fabrication of the printed board.

This standard establishes uniform requirements for the quality of artwork masters and of original production masters. In addition, it defines the attributes to be assessed and the test methods to be used in judging this quality.

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.

68-1: 1988, *Environmental testing — Part 1: General and guidance*.

194: 1988, *Terms and definitions for printed circuits*.

3 General

When ordering printed boards, the customer has to give sufficient information to the manufacturer on the desired conductive and non-conductive (for example solder mask, legend) pattern(s). This information may be given, for example, as follows:

- a) diagram of the electrical circuit;
- b) layout sketch;
- c) artwork master;
- d) original production master;
- e) production master;
- f) multiple image production master;
- g) data medium (for example punched or magnetic tape).

The kind of presentation depends on the facilities of both manufacturer and customer and shall, of course, be carefully agreed upon.

4 Documents de base

4.1 *Schéma électrique, schéma d'implantation, exigence pour les impressions non conductrices*

Si un schéma électrique, un schéma d'implantation ou des exigences pour les impressions non conductrices sont donnés au fabricant, toutes les étapes de fabrication du document de base sont faites par lui, et c'est lui qui a la responsabilité de faire un document de base précis et qui convienne.

Normalement, les clients contrôlent et approuvent la carte imprimée prototype avant que le fabricant ne commence la réalisation de la totalité de la production. Cependant, comme les exigences spécifiées par le client et les moyens de fabrication peuvent être très variables, une concertation entre client et fabricant est toujours nécessaire et il convient que tous les détails soient soigneusement précisés par accord entre eux.

4.2 *Dessin modèle*

Le dessin modèle est un outillage original dont les copies directes permettent d'obtenir le cliché de production original (outillage intermédiaire) et/ou les clichés de production à images simples ou multiples (outillage de production). En conséquence, le dessin modèle doit être aussi précis qu'il est nécessaire pour avoir la précision recherchée sur la carte imprimée et il doit tenir compte du procédé de fabrication si cela est nécessaire, par exemple de la tolérance compensant l'influence du procédé utilisé (voir 5.5.3).

Comme les exigences spécifiées par le client et les moyens de fabrication peuvent être très variables, une coopération et une concertation étroites entre client et fabricant sont vivement conseillées. Si le dessin modèle est préparé par le client, le fabricant le vérifiera et l'approuvera. Le client peut vérifier aussi et approuver le cliché de production original ou les premières cartes imprimées avant que ne commence la production de la totalité du lot. Il conviendrait que tous les détails soient soigneusement précisés par accord entre eux.

4.3 *Cliché de production original*

Le cliché de production original est un outillage de base dont les copies directes permettent d'obtenir les clichés de production à images simples ou multiples, c'est-à-dire les outillages de production. En conséquence, le cliché de production original doit être aussi précis qu'il est nécessaire pour avoir la précision recherchée sur la carte imprimée et il doit tenir compte du procédé de fabrication si cela est nécessaire, par exemple de la tolérance compensant l'influence du procédé utilisé (voir 5.5.3).

Comme les exigences spécifiées par le client et les moyens de fabrication peuvent être très variables, une coopération et une concertation étroites entre client et fabricant sont vivement conseillées. Si le cliché de production original est préparé par le client, le fabricant le vérifiera et l'approuvera. Le client peut aussi vérifier et approuver la copie du cliché original de production du fabricant ou les premières cartes imprimées avant que ne commence la production de la totalité du lot. Il convient que tous les détails soient soigneusement précisés par accord entre eux.

NOTE — Dans quelques cas, le cliché de production original est utilisé comme cliché de production, par exemple lorsque le nombre de cartes imprimées à fabriquer est très petit ou lorsque des cartes imprimées prototypes ont un délai très court. Dans ce cas, il convient que tous les détails soient soigneusement précisés par accord entre client et fabricant.

4.4 *Cliché de production*

En général, le cliché de production à images simples ou multiples est un outillage préparé par le fabricant. Par conséquent, il ne fait pas l'objet d'accords spéciaux entre client et fabricant.

4 Artwork

4.1 *Electrical diagram, layout sketch, requirement for non-conductive patterns*

Where a diagram of the electrical circuit or a layout sketch or requirement for non-conductive pattern is given to the manufacturer, all relevant artwork steps are made by the manufacturer and the responsibility for suitability and accuracy of the artwork is with the manufacturer.

Normally the customer will judge and approve the first printed board prior to total production being started. However, since requirements specified by the customer and production facilities vary so widely, consultation between customer and manufacturer will always be necessary and all details should be carefully agreed upon.

4.2 *Artwork master*

The artwork master is a primary tool from which the original production master (intermediate tool) and/or the single or multiple image production masters (production tools) are directly copied. Therefore, the artwork master has to be as accurate as necessary for the accuracy desired for the printed board and it has to take into account process aspects as necessary, for example allowance to compensate the influence of the process used. See 5.5.3.

Since customer requirements and production facilities vary so widely, close cooperation and consultation between customer and manufacturer is advisable. Where the artwork master is prepared by the customer, the manufacturer will judge and approve the artwork master. The customer may judge and approve the original production master or the first printed boards prior to total production being started. All details should be carefully agreed upon.

4.3 *Original production master*

The original production master is a master tool from which the single or multiple image production masters, i.e. the production tools, are directly copied. Therefore, the original production master has to be as accurate as necessary for the accuracy desired for the printed board and it has to take into account process aspects as necessary, for example allowance to compensate the influence of the process used (see 5.5.3).

Since customer requirements and production facilities vary so widely, close cooperation and consultation between customer and manufacturer is advisable. Where the original production master is prepared by the customer, the manufacturer will judge and approve the original production master. The customer may judge and approve the manufacturer's copy of the original production master or the first printed boards prior to total production being started. All details should be carefully agreed upon.

NOTE — In some cases, the original production master is used as production master, for example where the number of printed boards to be made is very small or prototype printed boards are urgently needed. In this case, all details should be carefully agreed upon.

4.4 *Production master*

The single image or multiple image production master is a tool generally prepared by the manufacturer. Consequently, it is not a subject of special agreements between customer and manufacturer.

4.5 Supports informatisés

L'utilisation de supports informatisés, par exemple de bandes perforées ou magnétiques, dépend des moyens dont disposent simultanément le fabricant et le client. On ne peut donc donner de règles générales. Mais tous les détails techniques et de procédure doivent être soigneusement précisés par accord entre fabricant et client.

5 Caractéristiques et exigences du cliché de production original et du dessin modèle lorsqu'ils sont fournis par le client au fabricant de cartes imprimées

5.1 Généralités

Il doit y avoir au moins un cliché de production original pour chaque impression conductrice et pour chaque impression non conductrice (par exemple épargne de brasage, marquages) qui doivent être réalisées. L'impression peut être positive ou négative (voir CEI 194, 04-03 à 04-06). La présentation peut être en lecture directe avec l'émulsion par-dessus ou en lecture directe avec l'émulsion par-dessous.

Il est décidé par accord entre client et fabricant si le cliché original de production doit être un cliché positif ou un cliché négatif; de même, pour établir si la lecture directe se fait côté émulsion ou côté support du cliché original de production.

La figure 1 donne un exemple illustré.

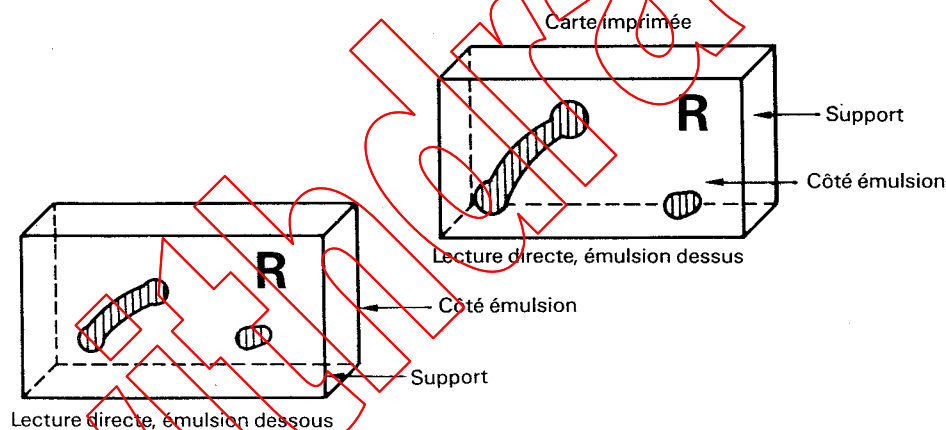


Figure 1 — Lectures directes des émulsions

5.2 Matériaux

Le matériau support du cliché original de production peut être du verre ou un film de sécurité d'épaisseur au moins égale à 0,18 mm. Ce matériau doit avoir une bonne stabilité dimensionnelle, c'est-à-dire que les variations dimensionnelles dues aux changements de température et/ou l'humidité ambiantes doivent être faibles. Pour plus de détails, voir l'annexe B.

L'émulsion photographique utilisée doit avoir un contraste élevé (courbe de la gradation à pente raide), une bonne définition (bords de traits finement définis) et une haute résolution (voir aussi 5.5.4).

NOTE — Les émulsions de type «litho» ou «line» sont souvent utilisées pour tous les types de documents de base, alors que l'émulsion diazo ne peut être acceptée que pour les clichés de production.

4.5 Data medium

The use of data media, for example punched or magnetic tapes, depends on the facilities of both manufacturer and customer. No general rules can be given. All technical and procedural details have to be carefully agreed upon between manufacturer and customer.

5 Characteristics and requirements of original production master and artwork master when these are supplied by the customer to the manufacturer of the printed boards

5.1 General

There shall be at least one original production master for each conductive pattern and for each non-conductive pattern (for example solder mask, legend) that has to be applied. The pattern may be positive or negative (see IEC 194, terms 04-03 through 04-06). The presentation may be right reading emulsion up or right reading emulsion down.

It shall be agreed upon between customer and manufacturer whether the original production master shall be positive or negative. It shall be stated whether the right reading is seen on the emulsion side or on the carrier side of the original production master.

Figure 1 illustrates an example.

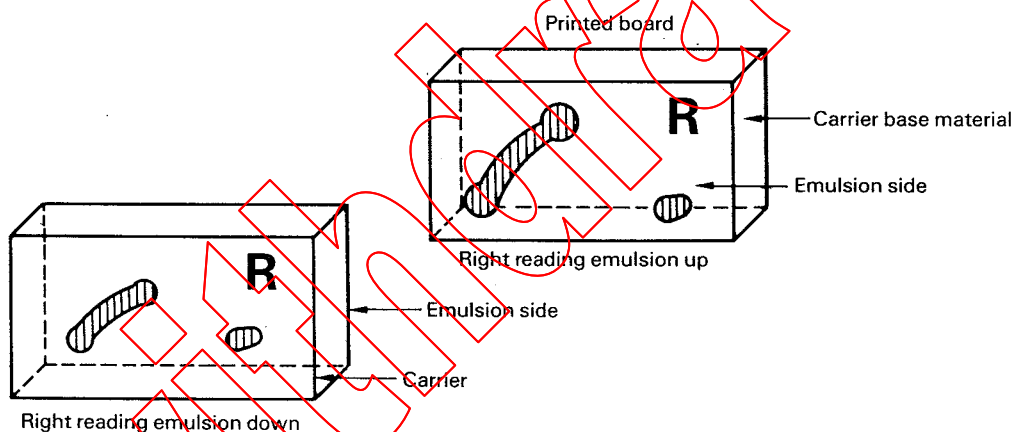


Figure 1 — Emulsion readings

5.2 Materials

The carrier material of the original production master may be glass or safety film with a minimum thickness of 0,18 mm. The material shall have good dimensional stability, i.e., dimensional changes due to changes in ambient temperature and/or humidity shall be very small. For details, see Annex B.

The photographic emulsion used shall have high contrast (steep gradation curve), good definition (sharply delineated contour lines) and high resolution (see also 5.5.4).

NOTE — Litho-type and line-type emulsions are often used for all types of artwork, while diazo emulsion is acceptable for production masters only.