

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
321**

Première édition
First edition
1970

**Guide pour la conception et l'utilisation des
composants destinés à être montés sur des cartes
de câblages et circuits imprimés**

**Guidance for the design and use of components
intended for mounting on boards with printed
wiring and printed circuits**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 321: 1970

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
321**

Première édition
First edition
1970

**Guide pour la conception et l'utilisation des
composants destinés à être montés sur des cartes
de câblages et circuits imprimés**

**Guidance for the design and use of components
intended for mounting on boards with printed
wiring and printed circuits**

© CEI 1970 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIS
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Objet	6
2. Introduction	6
3. Facteurs relatifs au montage des composants sur la carte	8
4. Facteurs relatifs aux dimensions hors tout des composants	10
5. Autres facteurs relatifs à la conception du composant	12
6. Connexions extérieures avec les autres parties de l'équipement	16
7. Emballage	18
8. Soudure, soudabilité et choc thermique	18
9. Nettoyage	20
10. Résistance aux revêtements protecteurs	20
ANNEXE A — Méthodes de pliage, essais de raideur des sorties et essai d'insertion des composants	22
ANNEXE B — Méthode de pliage pour le paragraphe 5.5	30
ANNEXE C — Tolérances pour les contacts d'extrémité de carte	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Introduction	7
3. Factors relating to the mounting of components on the board	9
4. Factors relating to the over-all dimensions of components	11
5. Other factors relating to the component design	13
6. External connections to other sections of the equipment	17
7. Packing	19
8. Soldering, solderability and heat shock	19
9. Cleaning	21
10. Resistance to protective coatings	21
APPENDIX A — Methods of bending, wire termination stiffness tests and insertion test for components	23
APPENDIX B — Method of bending for Sub-clause 5.5	31
APPENDIX C — Tolerances for edge board contacts	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**GUIDE POUR LA CONCEPTION ET L'UTILISATION DES COMPOSANTS
DESTINÉS A ÊTRE MONTÉS SUR DES CARTES DE CÂBLAGES
ET CIRCUITS IMPRIMÉS**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes N° 52 de la C E I: Circuits imprimés. Il est basé sur des propositions préparées à l'origine par un Groupe de Travail traitant de la compatibilité entre composants et cartes imprimées.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Hambourg en 1966, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en décembre 1966. Un projet modifié fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juin 1968.

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

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
France	Yougoslavie
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**GUIDANCE FOR THE DESIGN AND USE OF COMPONENTS INTENDED
FOR MOUNTING ON BOARDS WITH PRINTED WIRING
AND PRINTED CIRCUITS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Report has been prepared by I E C Technical Committee No. 52, Printed Circuits. It is based on proposals originally prepared by a Working Group dealing with compatibility between components and printed boards.

A first draft was discussed at the meeting held in Hamburg in 1966, as a result of which a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1966. An amended draft was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in June 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	South Africa
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Italy	Yugoslavia
Japan	

GUIDE POUR LA CONCEPTION ET L'UTILISATION DES COMPOSANTS DESTINÉS A ÊTRE MONTÉS SUR DES CARTES DE CÂBLAGES ET CIRCUITS IMPRIMÉS

1. Objet

Guider le constructeur, le fabricant et l'utilisateur de composants sur les sujets relatifs à la spécification, à la conception, à la production, à l'approvisionnement et à l'application des composants particulièrement adaptés à une utilisation avec des circuits imprimés.

De tels composants doivent contribuer à une conception et à une fabrication plus efficace et plus fiable des assemblages de circuits imprimés de forme compacte.

Sous sa présente forme, ce rapport est destiné aux composants qui doivent être soudés sur les circuits imprimés.

Note. — Ce rapport de la C E I n'est pas destiné à être utilisé comme une spécification de base.

2. Introduction

Un composant * qui doit être monté sur une carte de câblage ou circuit imprimé doit satisfaire à un certain nombre d'exigences spéciales, afin de permettre une fabrication efficace de l'assemblage et d'assurer la qualité qui est exigée.

L'application des câblages et des circuits imprimés avec leur système unique de montage coplanaire des composants et de câblage en surface affecte non seulement la performance du produit, mais aussi les méthodes d'étude et de fabrication à adopter.

C'est pourquoi, en plus des exigences de performance électrique normale et de qualité des composants, il faut considérer certaines caractéristiques physiques et mécaniques. L'emballage des composants est souvent affecté par suite des différentes méthodes de fabrication adoptées pour les assemblages employant le câblage imprimé, comparées à celles des assemblages conventionnels utilisant les méthodes de câblage ordinaire.

Pour établir les exigences de conception des composants, les caractéristiques principales de la carte qu'on doit considérer sont les suivantes:

- a) type de carte (à revêtement d'une face ou de deux faces);
- b) dimensions de la carte (en particulier l'épaisseur);
- c) dimensions des trous;
- d) emplacement des trous;
- e) type de trou (non métallisé ou métallisé).

La Publication 97 de la C E I: Système de grille pour circuits imprimés, et la Publication 326 de la C E I: Exigences et méthodes de mesure générales concernant les cartes de câblages imprimés, donnent des informations sur ces caractéristiques.

* Dans ce rapport, le sens de « composant » est le suivant: « Un corps (y compris les systèmes de fixation) qui est directement et individuellement monté sur la carte ».

GUIDANCE FOR THE DESIGN AND USE OF COMPONENTS INTENDED FOR MOUNTING ON BOARDS WITH PRINTED WIRING AND PRINTED CIRCUITS

1. Scope

To give guidance to the designer, manufacturer and user of components on matters relating to the specification, design, production, supply and application of components particularly suited for use with printed circuits.

Such components will contribute to more efficient and reliable design and manufacture of printed circuit assemblies of compact form.

In its present form, this Report is intended to be applied to components which are to be soldered on to printed circuits.

Note. — This I E C Report is not intended to be used as a basic specification.

2. Introduction

A component * that is to be mounted on a printed wiring or circuit board has to fulfil a number of specialized requirements in order to permit efficient manufacture of the assembly and to assure the quality that is demanded.

The application of printed wiring and circuits with their unique co-planar component mounting and wiring surfaces affects not only the performance of the product but also the design and manufacturing methods to be adopted.

Therefore, besides the normal electrical performance and quality requirements of the components, there are some specialized physical and mechanical features to be considered. Packaging of components is often affected because of the different manufacturing methods adopted for assemblies using printed wiring as compared with those conventional assemblies using ordinary wiring methods.

If the design requirements of components are to be appreciated, the primary features of the board to be considered are:

- a) type of board (single or double clad);
- b) board dimensions (in particular the board thickness);
- c) hole dimensions;
- d) hole locations;
- e) hole type (plain or plated-through).

Information on these features is contained in I E C Publication 97, Grid System for Printed Circuits, and I E C Publication 326, General Requirements and Measuring Methods for Printed Wiring Boards.

* A component in the sense of this report is: "A body (including fixing devices) that is directly and individually mounted on the board".

D'autres caractéristiques générales qui peuvent influencer la conception du composant sont:

- f) la distance entre les cartes dans certains types d'assemblage de châssis;
- g) le désir d'assurer une utilisation effective de l'espace (volume aussi bien que surface de la carte) côté composant;
- h) la nécessité d'allier la densité de composants à la densité de connexion, afin de réaliser un assemblage électronique cohérent.

Cependant, les caractéristiques précédentes ne sont qu'une petite partie de toutes les nombreuses caractéristiques que l'on doit considérer et qui sont indiquées dans ce rapport.

3. Facteurs relatifs au montage des composants sur la carte

- 3.1 En principe, aucune préparation des composants spécialement étudiés pour câblage imprimés ne devra être nécessaire avant montage (insertion).
- 3.2 Si un composant n'est pas conçu exclusivement pour application avec câblages imprimés, mais peut être rendu utilisable pour ces derniers en pliant convenablement les connexions ou si le composant est prévu pour servir de connexion réglable, on devra pouvoir plier ou former les sorties sans détériorer le composant et/ou ses sorties. Bien qu'il soit préférable de serrer fortement les fils pendant l'opération de pliage, d'autres méthodes sont utilisées et les exigences indiquées dans l'annexe A doivent être satisfaites.
- 3.3 Si l'indication de la polarité est nécessaire pour des composants à deux sorties, on devra l'effectuer à l'aide d'une ou plusieurs des méthodes suivantes:
 - identification visuelle (et si possible position dans l'emballage);
 - forme du composant, différentes dimensions et/ou formes des sorties;
 - système de repère séparé tel qu'un ergot ou un bossage qui n'est pas une sortie.

Le marquage d'identification doit être visible indépendamment de la méthode de montage.

Même si l'indication de la polarité n'est pas nécessaire, il est préférable qu'il soit possible de déterminer la position des sorties de la forme du composant ou de la position du marquage.

- 3.4 Pour des composants à plus de deux sorties, on ne devra pouvoir les insérer que de la manière correcte, qui devra de préférence être indiquée par une disposition asymétrique des sorties. Si une disposition asymétrique des sorties n'est pas possible, on devra alors prévoir les autres méthodes d'identification de la polarité indiquées dans le paragraphe 3.3. Dans tous les cas, il est préférable que l'orientation correcte du composant soit détectable de sa forme, de la position du marquage ou de sa position dans l'emballage.
- 3.5 Après insertion des composants dans la carte, il est essentiel qu'ils soient maintenus fermement en place pendant qu'on les soude. Ceci peut être réalisé en utilisant des outillages de montage qui maintiendront les composants en place temporairement, mais il est préférable que les composants se maintiennent d'eux-mêmes comme par exemple par les moyens suivants:
 - a) Les sorties peuvent être formées et dimensionnées de manière à entrer à force dans les trous normaux (non applicable aux cartes ayant des trous métallisés; voir aussi le paragraphe 5.9).
 - b) Les sorties peuvent être étudiées pour exercer un effort élastique dans les trous de montage (voir aussi le paragraphe 5.10).
 - c) Après insertion, les fils ou les sorties peuvent être écrasés ou rabattus sur l'autre côté de la carte (voir aussi le paragraphe 5.5).

Other general features which may influence component design are:

- f) the distance between boards in some types of chassis assembly;
- g) the desire to secure effective use of the space (volume as well as board surface area) on the component side;
- h) the requirement to match the component density with the connection density in order to achieve a coherent electronic assembly.

However, the foregoing features are but a few of the many which need to be considered and which are set out in this report.

3. Factors relating to the mounting of components on the board

- 3.1 In principle, no preparation of components specially designed for printed wiring should be necessary before mounting (insertion).
- 3.2 If a component is not exclusively made for printed wiring application, but can be made usable for it by bending the wire terminations in the appropriate way, or if the component is meant to act as an adjustable bridging connection as well, it should be possible to bend or form the terminations without damaging the component and/or its terminations. Whilst the preferred method is to grip the wires firmly during bending, other methods are used and the requirements shown in Appendix A should be met.
- 3.3 If polarizing is necessary for components with two terminations, it should be effected by one or more of the following:
 - visual identification (and, if possible, position in the packing);
 - component shape, different sizes and/or shapes of the terminations;
 - a separate locating device such as a spigot or projection which is not a termination.

Identification marks should be visible independently of mounting mode.

Even where no polarizing is necessary, it is preferable that it should be possible to determine the position of the terminations from the component shape or position marking.

- 3.4 For components with more than two terminations, it should be possible to insert them in the right way only, preferably as a result of an asymmetrical arrangement of the terminations. If an asymmetrical arrangement of the terminations is not practicable, then other methods of polarizing referred to in Sub-clause 3.3 should be provided. In any case, it is preferable that the correct orientation be detectable from the shape, position marking or place in the packing.
- 3.5 After insertion of components into the board, it is essential that they be held firmly in place while they are being soldered. This can be arranged by using assembly jigs which will hold the components in position temporarily, but it is preferred that the components be self-holding, as for example in the following ways:
 - a) The terminations may be shaped and dimensioned so that they are a force fit into standard holes (not applicable to mounting on boards having plated-through holes; see also Sub-clause 5.9).
 - b) The terminations may be designed to exert a spring fit in the mounting holes (see also Sub-clause 5.10).
 - c) After insertion, the wires or terminations may be swaged or bent over on the other side of the board (see also Sub-clause 5.5).

- d) Le composant peut être muni d'un système de montage intégré autre que les sorties.
- e) Le composant peut être fixé à l'aide de moyens de fixation séparés.
- f) Il est parfois possible que le composant tienne en place par son propre poids.

- 3.6 Les sorties devront avoir un fini de surface uni et doivent être exemptes de laque, de vernis, d'étain ou de soudure en excès, de bavures, et d'autres pollutions ou détériorations, pouvant gêner le bon fonctionnement des outils de coupe ou de mise en forme, aussi bien que l'insertion et la soudure. (Si les sorties ne peuvent pas être nettoyées comme il est demandé sur toute leur longueur, le fabricant indiquera la zone qui ne remplit pas les conditions; un maximum de longueur de cette zone de 1,5 mm (0,06 in) est recommandé.) La soudure doit être possible sans aucun traitement supplémentaire des sorties.

Les sorties qui sont destinées à être en contact direct avec le bain de soudure ne doivent pas contenir certains métaux ou alliages tels que le zinc, le cadmium ou le laiton, qui ont un effet nuisible sur le bain de soudure.

- 3.7 Si un composant est étudié spécialement pour l'emploi dans les circuits imprimés, les dimensions, la forme et la position des sorties du composant, et les tolérances qui y sont associées, seront telles que ces sorties s'adapteront facilement à l'ensemble de trous spécifié de la carte imprimée.

Pour les dimensions des trous, leur position et les tolérances, voir la Publication 326 de la C E I: Exigences et méthodes de mesure générales concernant les cartes de câblages imprimés.

Note. — Il est demandé de porter attention à l'exposé du Comité d'Etudes N° 52 à l'ACET, approuvé lors de la réunion tenue à Tokyo en 1965, qui se résume comme suit:

« Tout en reconnaissant comme système international officiel de référence les recommandations portées dans la Publication 97 de la C E I, le CE 52 attire cependant l'attention des Comités composants sur le fait qu'il est pleinement de leur compétence de définir les tolérances des entr'axes des sorties de telle manière que le plus grand degré d'interchangeabilité internationale des composants soit obtenu. »

Les dimensions et la position des trous sur la carte imprimée, ou des sorties sur le composant (tenant compte de toutes les tolérances), doivent être contrôlées par des calibres appropriés ou toute autre méthode.

Note. — Cette information sur les composants peut être donnée pratiquement par les fabricants de composants dans leurs feuilles particulières.

- 3.8 Si un composant est spécialement étudié pour emploi avec des circuits imprimés, comme au paragraphe 3.7, et doit pouvoir être employé en insertion mécanisée, les sorties seront implantées dans le corps avec précision, par rapport aux plans de référence, aux trous, aux encoches ou autres moyens de repérage appropriés sur le corps.

4. Facteurs relatifs aux dimensions hors tout des composants

4.1 Introduction

Dans les assemblages de circuits imprimés, on peut obtenir une densité de montage optimale en n'utilisant que des composants de hauteurs compatibles entre elles. Il est évident que pour différentes classes d'application, différentes hauteurs sont nécessaires pour satisfaire cette exigence, comme il est indiqué dans les exemples suivants:

- a) Pour un assemblage de circuits imprimés dans un calculateur digital qui utilise des micro-circuits montés à plat sur la carte, la hauteur maximale pour tous les composants sur la carte peut être, par exemple, soit 2,5 mm (0,10 in), soit 5 mm (0,20 in), suivant le schéma des micro-circuits utilisés.
- b) Pour un poste radio à transistor d'un modèle compact, 10,5 mm (0,41 in) peuvent paraître particulièrement convenables.

- d) The component may have integral mounting means other than by the terminations.
 - e) The component may be fixed by separate mounting devices.
 - f) Sometimes it is possible that the component is held in place by its own weight.
- 3.6 The terminations should have a smooth surface finish and be free of lacquer, wax, extraneous tin and solder, burrs and other dirt or damage that could hamper the proper functioning of cutting or forming tools as well as insertion and soldering operations. (In cases where terminations cannot be as clean as required over the complete length, the manufacturer should state the zone in which the requirements are not fulfilled; for this zone a maximum length of 1.5 mm (0.06 in) is recommended.) Soldering should be possible without any additional surface treatment of the terminations.

Terminations liable to come into direct contact with the solder bath must not be allowed to contain certain metals or alloys, e.g. zinc, cadmium or brass, likely to have a harmful effect on the solder bath.

- 3.7 If a component is specially designed for use with printed circuits, the size, shape and position of the terminations of the component and the relevant tolerances on these should be such that the terminations will readily fit into the specified pattern of holes in the printed board.

For hole locations and sizes, including tolerances, see I E C Publication 326, General Requirements and Measuring Methods for Printed Wiring Boards.

Note. — Attention is drawn to the statement of Technical Committee No. 52 to the ACET, approved at the meeting held in Tokyo in 1965, which reads as follows:

“TC 52, recognizing as the official international reference system the recommendations laid down in I E C Publication 97, nevertheless draws the attention of the Component Committees to the fact that it is fully their prerogative to define the tolerances on the spacing of terminations in such a manner that the largest possible degree of international interchangeability of the components is obtained.”

The size and position of the holes in the printed board or of the terminations of the component (including all tolerances) should be checked by suitable gauging or other methods.

Note. — Such information on components could conveniently be provided by component suppliers in their data sheets.

- 3.8 If a component is specially designed for use with printed circuits, as in Sub-clause 3.7, and is required for mechanized assembly, the terminations should be accurately located in the body with respect to reference planes, holes, notches or other suitable locating means on the body.

4. Factors relating to the over-all dimensions of components

4.1 Introduction

In printed circuit assemblies, optimum packing density of components can be achieved only by using components with consistent height dimensions. It will be appreciated that for different classes of application, different heights will be necessary to meet this requirement, as shown in the following examples:

- a) For a board assembly in a digital computer which uses microcircuits mounted flat against the board, the maximum height for all components on the board may be, for example, either 2.5 mm (0.10 in) or 5 mm (0.20 in), according to the pattern of microcircuit used.
- b) For a transistor radio of compact design, 10.5 mm (0.41 in) would appear particularly suitable.