

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61191-3

Première édition
First edition
1998-08

Ensembles de cartes imprimées –

Partie 3:

Spécification intermédiaire –

**Exigences relatives à l'assemblage par brasage
de trous traversants**

Printed board assemblies –

Part 3:

Sectional specification –

**Requirements for through-hole mount
soldered assemblies**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61191-3:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

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 60 000 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

61191-3

Première édition
First edition
1998-08

Ensembles de cartes imprimées –

**Partie 3:
Spécification intermédiaire –
Exigences relatives à l'assemblage par brasage
de trous traversants**

Printed board assemblies –

**Part 3:
Sectional specification –
Requirements for through-hole mount
soldered assemblies**

© IEC 1998 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

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Classification	6
2 Références normatives.....	6
3 Technologie de montage à trous traversants.....	8
4 Montage de composants par trous traversants.....	8
4.1 Précision du placement	8
4.2 Exigences relatives aux composants à trous traversants.....	8
5 Exigences d'acceptation	14
5.1 Contrôle et actions correctives	14
5.2 Brasage des sorties de composants à trous traversants	16
6 Retouche de connexions brasées non satisfaisantes	20
Annexe A (normative) Exigences de placement pour les dispositifs de montage par trous traversants.....	22

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:1998

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope	7
1.2 Classification	7
2 Normative references	7
3 Through-hole technology (THT)	9
4 Through-hole mounting of components	9
4.1 Placement accuracy	9
4.2 Through-hole component requirements	9
5 Acceptance requirements	15
5.1 Control and corrective actions	15
5.2 Through-hole component lead soldering	17
6 Rework of unsatisfactory solder connections	21
Annex A (normative) Placement requirements for through-hole mount devices	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –

Partie 3: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage de trous traversants

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61191-3 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Technique du montage en surface.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/133/FDIS	91/144/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La CEI 61191 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Ensembles de cartes imprimées*:

Partie 1: Spécification générique – Exigences relatives aux ensembles électriques et électroniques brasés utilisant les techniques de montage en surface et associées

Partie 2: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage pour montage en surface

Partie 3: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage de trous traversants

Partie 4: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage de bornes par brasage

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Cette norme doit être lue conjointement avec la CEI 61191-1.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRINTED BOARD ASSEMBLIES –**Part 3: Sectional specification –
Requirements for through-hole mount
soldered assemblies**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61191-3 has been prepared by IEC technical committee 91: Surface mounting technology.

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

FDIS	Report on Voting
91/133/FDIS	91/144/RVD

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

IEC 61191 consists of the following parts, under the general title: *Printed board assemblies*:

Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies

Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies

Part 3: Sectional specification – Requirements for through-hole mount soldered assemblies

Part 4: Sectional specification – Requirements for terminal soldered assemblies

Annex A forms an integral part of this standard.

This standard is to be read in conjunction with IEC 61191-1.

ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –

Partie 3: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage de trous traversants

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

Cette spécification décrit les exigences relatives aux ensembles de composants à trous traversants (broches et trous) montés par brasage. Les exigences s'appliquent aux ensembles entièrement constitués d'après une technique de montage par trous traversants (THT) et aux portions THT d'ensembles incluant d'autres techniques associées (par exemple montage en surface, montage à puce, montage à borne).

1.2 Classification

La présente spécification reconnaît que les ensembles électriques et électroniques sont soumis à des classifications correspondant à l'utilisation finale prévue pour l'article. Trois classes générales relatives au produit fini ont été établies afin de refléter les différences au niveau de la productibilité, de la complexité, des exigences de performances fonctionnelles et de la fréquence des vérifications (contrôle/essai). Il s'agit de ce qui suit:

- Niveau A: Produits électroniques généraux
- Niveau B: Produits électroniques spécialisés
- Niveau C: Produits électroniques à hautes performances

C'est à l'utilisateur des ensembles que revient la responsabilité de déterminer le niveau auquel le produit appartient. Il convient d'admettre d'éventuels empiètements de matériels entre différents niveaux. Le contrat doit spécifier le niveau prescrit et indiquer toute exception ou exigence supplémentaire concernant les paramètres, le cas échéant.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61191. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61191 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61191-1:1998, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique – Exigences relatives aux ensembles électriques et électroniques brasés utilisant les techniques de montage en surface et associées*

PRINTED BOARD ASSEMBLIES –

Part 3: Sectional specification – Requirements for through-hole mount soldered assemblies

1 General

1.1 Scope

This standard prescribes requirements for lead and hole solder assembly. The requirements pertain to those assemblies that are totally lead and hole, through-hole mounting technology (THT), or the THT portions of those assemblies that include other related technologies (i.e. surface mount, chip mounting, terminal mounting).

1.2 Classification

This specification recognizes that electrical and electronic assemblies are subject to classifications by intended end-item use. Three general end-product classes have been established to reflect differences in producibility, complexity, functional performance requirements, and verification (inspection/test) frequency. These are the following:

Level A: General electronic products

Level B: Dedicated service electronic products

Level C: High performance electronic products

The user of the assemblies is responsible for determining the level to which his product belongs. It should be recognized that there may be overlaps of equipment between levels. The contract must specify the level required and indicate any exceptions or additional requirements to the parameters, where appropriate.

2 Normative references

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61191. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61191 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61191-1:1998, *Printed board assemblies – Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies*

3 Technologie de montage à trous traversants

Cette technologie permet de réaliser des connections électriques entre un composant et une pastille conductrice via le trou de maintien du composant.

4 Montage de composants par trous traversants

Cet article traite de l'assemblage de composants équipés de sorties, insérés dans des trous traversants et brasés à la machine et/ou selon des processus manuels.

4.1 Précision du placement

La précision de placement pour les composants insérés manuellement ou à la machine doit être suffisante pour assurer le positionnement correct du composant après le brasage. Si des contrôles de processus adaptés ne sont pas mis en place de façon à assurer la conformité avec la présente exigence et le but de l'annexe A, les exigences détaillées de l'annexe A doivent être applicables.

4.2 Exigences relatives aux composants à trous traversants

4.2.1 Préformage des sorties

Les sorties de pièces et composants doivent être préformées, avant l'assemblage ou l'installation, selon la configuration définitive à l'exception du rivetage final (clinchage) ou de la courbure de maintien.

4.2.2 Sorties trempées

Lorsqu'il est nécessaire de découper des sorties trempées, les instructions de travail applicables doivent spécifier des outils de découpe n'occasionnant aucun choc préjudiciable aux connexions internes du composant.

4.2.3 Exigences relatives à la formation des sorties

Les sorties doivent être formées de manière que le joint sortie-corps ne soit ni endommagé ni dégradé. Les sorties doivent s'étendre à une distance correspondant au minimum au diamètre ou à l'épaisseur d'une sortie mais ne doivent pas se trouver à moins de 0,8 mm du corps ou de la soudure avant le point de départ du rayon de courbure (voir figure 1).

L'exposition de la partie métallique centrale est acceptable si la réduction de la zone transversale ne dépasse pas 5 % du diamètre de la sortie. L'exposition de la partie métallique centrale dans la zone formée de la sortie doit être considérée comme un indicateur de processus.

3 Through-hole technology (THT)

Technology that permits electrical connection of components to a conductive pattern by the use of component holes.

4 Through-hole mounting of components

This clause covers the assembly of components with leads inserted into through-holes and soldered by machine and/or manual processes.

4.1 Placement accuracy

Placement accuracy for components inserted either manually or by machine methods shall be sufficient to insure that the component is properly positioned after soldering. If suitable process controls are not in place to ensure compliance with this requirement and the intent of annex A, the detailed requirements of annex A shall be applicable.

4.2 Through-hole component requirements

4.2.1 Lead preforming

Part and component leads shall be preformed to the final configuration, excluding the final clinch or retention bend, before assembly or installation.

4.2.2 Tempered leads

When it is necessary to cut tempered leads, the governing work instructions must specify cutting tools which do not impart detrimental shock to connections internal to the component.

4.2.3 Lead forming requirements

Leads shall be formed in such a manner that the lead-to-body seal is not damaged or degraded. Leads shall extend at least one lead diameter or thickness but not less than 0,8 mm from the body or weld before the start of the bend radius (see figure 1).

Exposed core metal is acceptable if reduction in the cross-sectional area does not exceed 5 % of the diameter of the lead. Occurrence of exposed core metal in the formed area of the lead shall be treated as a process indicator.

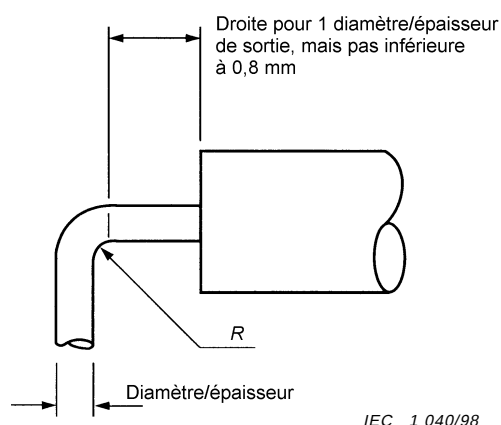


Figure 1a – Courbure standard

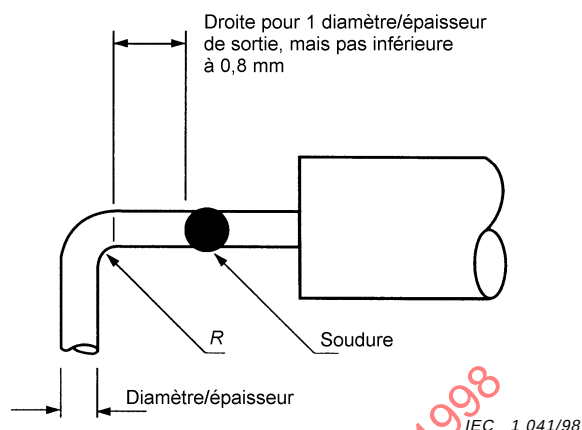


Figure 1b – Courbure soudée

NOTE – La mesure doit être réalisée à partir de l'extrémité de la pièce. (L'extrémité de la pièce est définie de manière à inclure tout ménisque de revêtement, joint de brasure, cordon de soudure ou brasure et toute autre extension.)

NOTE – La portée pour les composants montés avec une forme de sortie classique est de 7,6 mm au minimum et de 33 mm au maximum.

Diamètre de sortie maximal mm	Rayon minimal de courbure R
Jusqu'à 0,8	1 diamètre/épaisseur
De 0,8 à 1,2	1,5 diamètres/épaisseur
Plus de 1,2	2 diamètres/épaisseur

Figure 1 – Courbures de sortie

4.2.4 Exigences relatives à la relaxation des contraintes

Les sorties de composant doivent être formées de manière que la conformité de la sortie ne se limite pas à une relaxation naturelle des contraintes du matériau de la sortie. Des formations de sorties spéciales sont autorisées afin d'accroître les propriétés de relaxation des contraintes.

4.2.5 Exigences relatives aux terminaisons de sorties

Pour assurer le maintien des pièces durant les opérations de brasage, les terminaisons de sorties au niveau des trous traversants métallisés des cartes imprimées doivent prendre l'une des configurations suivantes: terminaison rivée totalement, rivée partiellement ou terminaison à sortie droite traversante, selon les spécifications du dessin d'assemblage. Si aucune spécification n'existe, le fabricant doit se conformer aux exigences suivantes, selon le cas.

4.2.5.1 Terminaison d'une sortie totalement rivée

Les sorties de composant et autres conducteurs présentant une terminaison directe au niveau de la pastille de la carte imprimée doivent s'étendre au travers de la carte sur une distance correspondant au minimum à la moitié (1/2) de la plus grande dimension de la pastille (c'est-à-dire le diamètre quand la pastille est ronde). Il convient que l'extrémité de la sortie ne s'étende pas au-delà du bord de la pastille; cependant, si le dépassement survient, il faut que l'extension de la sortie ne transgresse pas les exigences d'espacement électrique minimales. Il ne faut pas que les sorties formées à partir d'un alliage 42 ou d'alliages ferreux soient rivées totalement au niveau de leurs terminaisons.

NOTE – L'alliage 42 correspond à la composition Fe-Ni 41-Mn 0,8-Co 0,5.

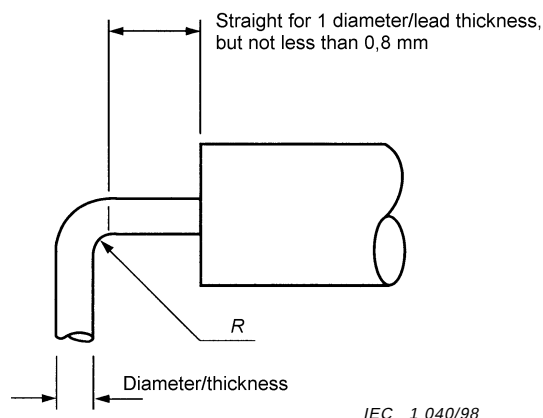


Figure 1a – Standard bend

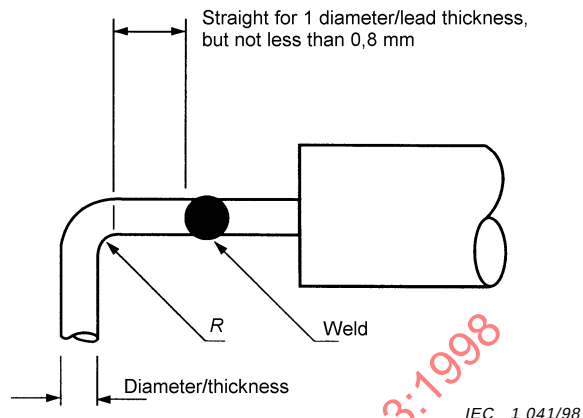


Figure 1b – Welded bend

NOTE – Measurement shall be made from the end of the part. (The end of the part is defined to include any coating meniscus, solder seal, solder or weld bead, or any other extension.)

NOTE – The span for components mounted with a conventional lead form is 7,6 mm minimum, and 33 mm maximum.

Maximum lead diameter mm	Minimum bend radius R
Up to 0,8	1 diameter/thickness
0,8 to 1,2	1,5 diameters/thickness
Larger than 1,2	2 diameters/thickness

Figure 1 – Lead bends

4.2.4 Stress relief requirements

Component leads shall be formed in such a manner that the lead compliancy is not restricted in providing the natural stress relief of the lead material. Special lead formations are permitted to enhance stress relief properties.

4.2.5 Lead termination requirements

To ensure part retention during soldering operations, lead terminations in printed board plated through-holes shall be one of the following configurations: full clinch, partially clinched, or the straight through lead termination, as specified on the assembly drawing. In the event that nothing is specified, the manufacturer shall conform to the following requirements, as appropriate.

4.2.5.1 Full clinch lead termination

Component leads and other conductors terminated directly at the printed board land shall extend through the board by a minimum of one-half (1/2) the largest land dimension (i.e. diameter when land is round). The lead end should not extend beyond the edge of the land; however, if overhang does occur, the lead extension must not violate minimum electrical spacing requirements. Leads formed of alloy 42 or comparable iron bearing alloys must not be terminated with a full clinch.

NOTE – Alloy 42 has the composition of Fe-Ni 41-Mn 0,8-Co 0,5.

4.2.5.2 Orientation des sorties rivées

Quand la portion rivée du fil ou de la sortie est rivée manuellement, il convient de la diriger le long d'un conducteur imprimé connecté à la pastille. Il convient de diriger les sorties placées au niveau des extrémités ou des côtés d'un composant selon des directions opposées. Quand le rivetage est réalisé automatiquement, son orientation par rapport à un quelconque conducteur est optionnelle. Il convient de diriger les rivetages manuels pour les composants équipés de sorties non axiales suivant un rayon au centre du composant quand le groupement de terminaison sur la carte imprimée présente une impression adaptée à une telle orientation radiale.

4.2.5.3 Sorties partiellement rivées

Les sorties partiellement rivées doivent présenter une courbure suffisante pour fournir la retenue mécanique nécessaire au cours du processus de brasage. Il est permis d'utiliser des directions de courbure alternées. Il est permis de river partiellement les sorties de coins opposés en diagonale sur les boîtiers à deux rangées de broches (DIP) pour retenir les pièces au cours des opérations de brasage. Il convient de courber les sorties de DIP vers l'extérieur, en dehors de l'axe longitudinal du corps.

4.2.5.4 Terminaisons de sorties droites traversantes

Les sorties droites traversantes de composants ne doivent pas dépasser de plus de 1,5 mm de la surface du conducteur pour le niveau C, de 2,5 mm pour les niveaux A et B et doivent, au minimum, être visibles dans la connexion de brasure finie. Il faut que l'avancée de la sortie pour les trous non renforcés soit égale à 0,5 mm au minimum. On considère que les conceptions d'assemblage nécessitant différentes extensions de sorties présentent des exigences de montage uniques qu'il faut noter sur le dessin d'assemblage approuvé.

4.2.5.5 Espacement et ajustage du ménisque

Les composants doivent être montés de façon à présenter un dégagement visible entre le ménisque du revêtement de chaque sortie et la connexion de brasure. L'ajustage du ménisque de revêtement du composant est interdit.

4.2.5.6 Ajustage de la sortie

Il est permis d'ajuster les sorties après le brasage à condition que les coupures n'endommagent ni le composant ni la connexion de brasure du fait du choc physique. Quand le découpage de la sortie est réalisé après le brasage, les terminaisons soudées doivent soit subir une refusion, soit être visuellement contrôlées selon un grossissement de 10 fois afin de déterminer si la connexion de brasure originale a été endommagée (cassée par exemple ou déformée). Si la connexion de brasure subit une refusion, cette opération doit être considérée comme une partie intégrante du processus de brasage et ne doit pas être considérée comme une retouche. Cette exigence n'est pas destinée à s'appliquer aux composants conçus pour qu'une portion de la sortie soit enlevée après le brasage (barres de raccordement détachables, par exemple).

NOTE – Le contrôle à un grossissement de 10 fois a pour but d'évaluer les joints soudés au travers des dégâts physiques ou des déformations, révélés par des fissures plus petites que la pastille inspectée en accord avec la CEI 61191-1, à condition que la cassure n'expose pas un matériau de sortie corrodable (par exemple le KOVARTM [Fe 54/Ni 29/Co 17]).

4.2.5.7 Obstruction du trou

Les composants doivent être montés de façon à ne provoquer aucune obstruction de la coulée de brasure sur le dessus des pastilles de trous traversants métallisés nécessitant un brasage (voir figure 2).

4.2.5.2 Clinched lead orientation

When manually clinched, the clinched portion of the wire or lead should be directed along a printed conductor connected to the land. The leads on opposite ends or sides of a component should be directed in opposite directions. When automatically clinched, the orientation of the clinch relative to any conductor is optional. Manually formed clinches for non-axial leaded components should be directed radially from the centre of the component when the termination area array on the printed board is patterned for such radial orientation.

4.2.5.3 Partially clinched leads

Partially clinched leads shall be bent sufficiently to provide the necessary mechanical restraint during the soldering process. Alternate bend directions may be used. Diagonally opposite corner leads on dual-in-line packages (DIPs) may be partially clinched to retain parts during soldering operations. DIP leads should be bent outwards away from the longitudinal axis of the body.

4.2.5.4 Straight through lead terminations

Component leads terminated straight through shall not extend in excess of 1,5 mm for level C, or 2,5 mm for levels A and B, beyond the conductor surface, and as a minimum be visible in the completed solder connection. The lead protrusion for unsupported holes must be 0,5 mm minimum. Assembly designs which necessitate different lead extensions are considered to have unique mounting requirements to be noted on the approved assembly drawing.

4.2.5.5 Meniscus spacing and trimming

Components shall be mounted to provide a visible clearance between the coating meniscus on each lead and the solder connection. Trimming of the component coating meniscus is prohibited.

4.2.5.6 Lead trimming

Leads may be trimmed after soldering provided the cutters do not damage the component or solder connection due to physical shock. When lead cutting is performed after soldering, the solder terminations shall either be reflowed or visually inspected at 10 times magnification to ensure that the original solder connection has not been damaged (e.g. fractured) or deformed. If the solder connection is reflowed, this shall be considered a part of the soldering process and shall not be considered rework. This requirement is not intended to apply to components which are designed so that a portion of the lead is intended to be removed after soldering (e.g. breakaway tie bars).

NOTE – This inspection at 10 times magnification is to evaluate the soldered termination for evidence of physical damage or deformation, indicated by fractures which are smaller than the land sizes inspected in accordance with IEC 61191-1, provided that the breakpoint does not expose lead material that is corrodible (e.g. KOVARTM [Fe 54/Ni 29/Co 17])

4.2.5.7 Hole obstruction

Components shall be mounted so that they do not obstruct solder flow onto the upper side lands of plated through-holes required to be soldered (see figure 2).

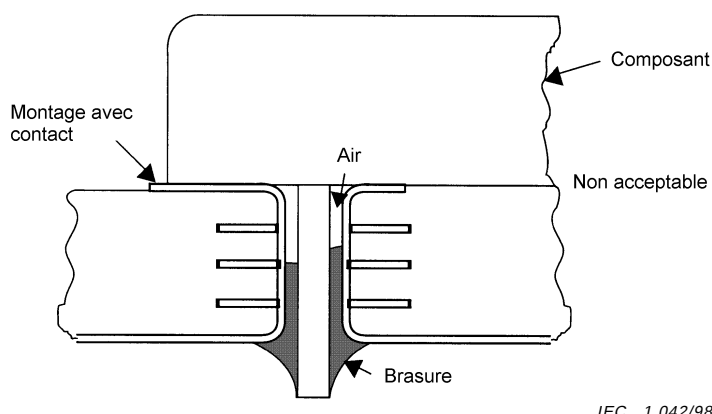


Figure 2 – Obstruction du trou

4.2.5.8 Isolation de composant à boîtier métallique

Les composants à boîtier métallique doivent être isolés des éléments adjacents électriquement conducteurs. Le matériau d'isolation doit être compatible avec le matériau du circuit et de la carte imprimée.

4.2.5.9 Fils de liaison

Les fils de liaison doivent se conformer à la ou aux spécifications de conception applicables (par exemple la CEI 61188-5-1 à 5-7) et doivent être documentés sur le dessin d'assemblage.

5 Exigences d'acceptation

Les matériaux, processus et procédures décrits et spécifiés dans la CEI 61191-1 fournissent des interconnexions brasées d'un niveau supérieur aux exigences minimales d'acceptation du présent article. Il convient que les processus et leur contrôle permettent de fabriquer un produit respectant ou dépassant les critères d'acceptation d'un produit de niveau C.

5.1 Contrôle et actions correctives

Les exigences d'acceptation détaillées, les limites d'action correctives, la détermination des limites de contrôle et les critères généraux d'assemblage décrits dans la CEI 61191-1 constituent une partie obligatoire de la présente spécification. En outre, les critères décrits dans les paragraphes suivants doivent respecter toutes les exigences d'acceptabilité des ensembles et connexions à trous traversants.

5.1.1 Connexions d'interface (trous de liaison)

Il n'est pas nécessaire de remplir de brasure les trous non renforcés avec sorties ou les trous traversants métallisés non soumis à un soudage simultané et utilisés pour les connexions d'interface. L'exposition du cuivre sur les pastilles des trous de liaison est autorisée. Il n'est pas nécessaire de remplir de brasure les trous traversants métallisés non exposés à la brasure du fait de masques permanents ou temporaires, et qui sont utilisés pour les connexions d'interface.

Les trous traversants métallisés sans sorties, y compris les trous de liaison, doivent respecter les exigences d'acceptabilité de la CEI 61191-1 après une exposition à un processus de brasage par fusion, de brasage à la vague, par immersion ou à la traîne.

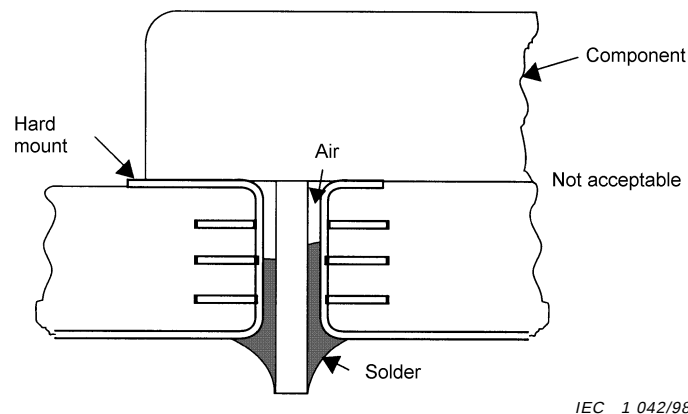


Figure 2 – Hole obstruction

4.2.5.8 Metal-cased component insulation

Metal-cased components shall be insulated from adjacent electrically conductive elements. Insulation material shall be compatible with the circuit and printed board material.

4.2.5.9 Jumper wires

Jumper wires shall conform to the applicable design specification(s) (e.g. IEC 61188-5-1 to 5-7), and shall be documented on the assembly drawing.

5 Acceptance requirements

Materials, processes and procedures described and specified in IEC 61191-1 provide for soldered interconnections that are better than the minimum acceptance requirements in this clause. Processes and their controls should be capable of producing products meeting or exceeding the acceptance criteria for a level C product.

5.1 Control and corrective actions

The detailed requirements for acceptance, corrective action limits, control limit determination and general assembly criteria described in IEC 61191-1 are a mandatory part of this standard. In addition, the criteria defined in the following subclauses shall meet the requirements for all through-hole assembly and connection acceptability.

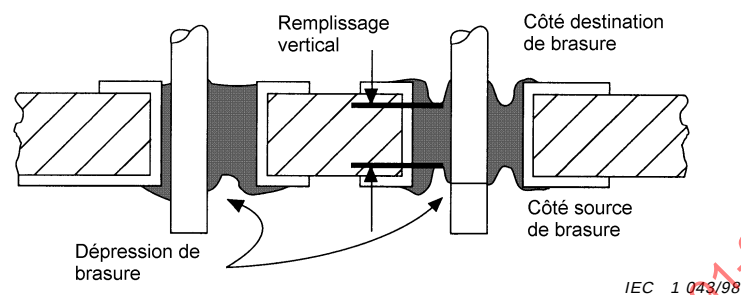
5.1.1 Interfacial connections (vias)

Unsupported holes with leads, or plated through-holes not subjected to mass soldering and used for interfacial connections, need not be filled with solder. Exposed copper on via pads is permitted. Plated through-holes that are not exposed to solder, because of permanent or temporary maskants, and which are used for interfacial connections, need not be filled with solder.

Plated through-holes without leads, including vias, after exposure to reflow, wave, dip, or drag solder processing shall meet the acceptability requirements of IEC 61191-1.

5.2 Brasage des sorties de composants à trous traversants

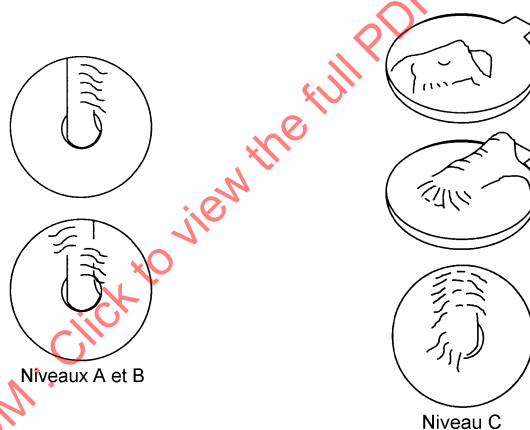
Le joint de brasure doit présenter un mouillage satisfaisant et le remplissage du trou traversant métallisé par la brasure doit respecter les exigences du tableau 1 et de la figure 3, la brasure étant mouillée sur la paroi du trou. Les cartes à simple face doivent respecter les conditions C et E du tableau 1.



Minimum acceptable pour tous les niveaux selon tableau 1

Le contour de la sortie ou du fil doit être visible dans le raccord de brasure.

Figure 3 – Brasage d'une sortie de composant à trous traversants



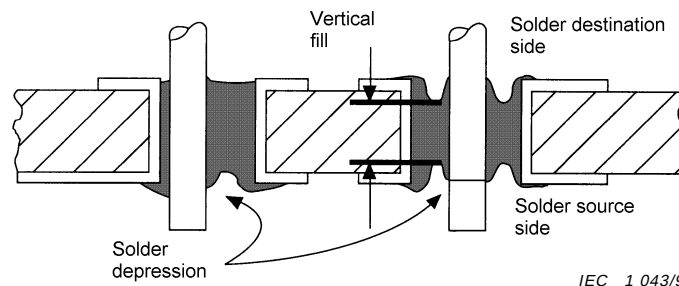
NOTE – Il est admis que la connexion présente un ou deux raccords sont la longueur totale correspond à 75 % du recouvrement de la sortie sur la pastille de terminaison.

Rapport de brasure 95 % complet

Figure 4 – Exigences relatives au raccord sortie-pastille pour les sorties et fils rivés au niveau de trous traversants non métallisés

5.2 Through-hole component lead soldering

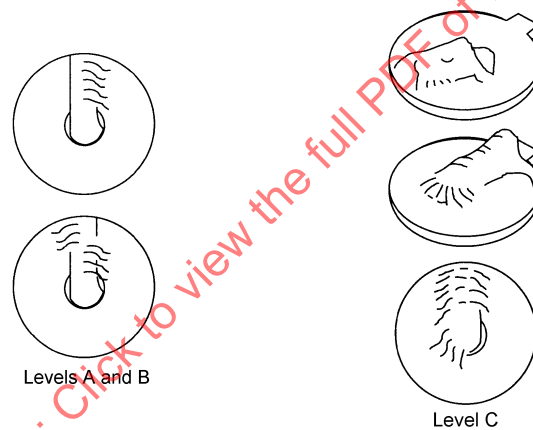
The solder joint shall provide evidence of good wetting, and the plated through-hole solder fill shall meet the requirements of table 1 and figure 3, with solder wetted to the hole wall. Single-sided boards shall meet conditions C and E of table 1.



Minimum acceptable for all levels as in table 1

Outline of the lead or wire shall be visible in the solder fillet.

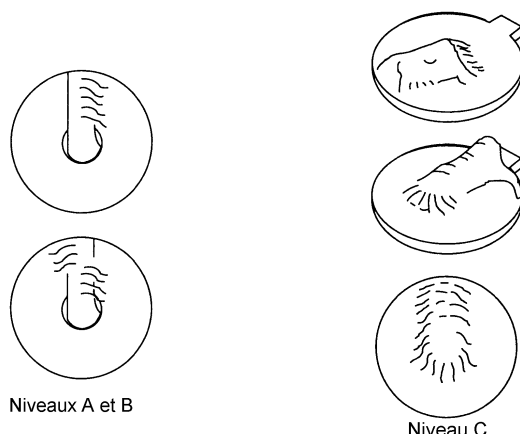
Figure 3 – Through-hole component lead soldering



NOTE – The connection may have one or two fillets corresponding in length to 75 % of the overlap of the lead on the termination land.

Solder fillet 95 % complete.

Figure 4 – Lead-to-land fillet requirements for clinched leads and wires in non-plated through-holes



IEC 1 045/98

NOTE – Il est admis que la connexion présente un ou deux raccords dont la longueur totale correspond à 75 % du recouvrement de la sortie sur la pastille de terminaison.

Raccord de brasure 95 % complet. Le talon de la sortie est mouillé avec la brasure. La brasure doit remplir le trou selon le tableau 1.

Figure 5 – Exigences relatives au raccord sortie-pastille pour les sorties et fils rivés au niveau de trous traversants métallisés

Tableau 1 – Trous traversants métallisés avec sorties de composants, conditions minimales acceptables ¹⁾

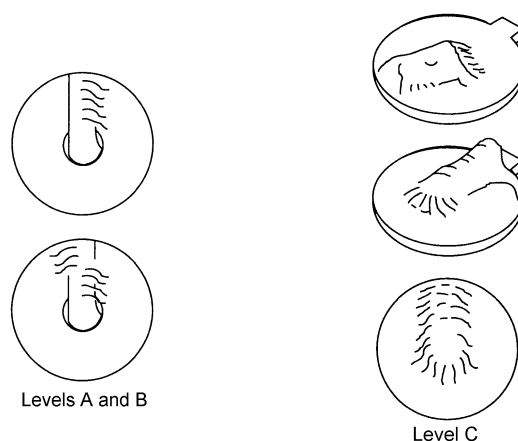
Critères	Niveau A	Niveau B	Niveau C
A. Mouillage de la circonférence, côté destination de brasure, sortie et fût	Non spécifié	180°	270°
B. Remplissage vertical de brasure ²⁾	Non spécifié	75 %	75 %
C. Raccord sur la circonférence et mouillage sur le côté source de brasure	270°	270°	330°
D. Pourcentage de la zone de pastille originale recouverte de brasure mouillée sur le côté	0 %	0 %	0 %
E. Pourcentage de la zone de pastille originale recouverte de brasure mouillée sur le côté source de brasure	75 %	75 %	75 %
¹⁾ La brasure mouillée fait référence à une brasure appliquée par le processus de brasage.			
²⁾ Un abaissement total de 25 % au maximum, incluant le côté source de brasure et le côté destination de brasure, est autorisé.			

5.2.1 Sorties rivées

Si une sortie ou un fil est rivé, il lui est permis d'être en contact avec le réseau conducteur avant le brasage. Le contour de la sortie ou du fil doit être visible dans le raccord de brasure (voir figures 4 et 5).

5.2.2 Exposition de la partie métallique de base

Un mouillage de brasure insuffisant à l'extrémité des sorties de composants à trous traversants et sur les côtés et/ou à la périphérie des pastilles et conducteurs de cartes imprimées est acceptable. Une exposition de la partie métallique de base résultant du découpage des sorties de composant après le brasage est autorisée (voir 4.2.5.6).



IEC 1 045/98

NOTE – The connection may have one or two fillets corresponding in length to 75 % of the overlap of the lead on the termination land

Solder fillet 95 % complete. Heel of leads is wetted with solder. Solder shall fill hole in accordance with table 1.

Figure 5 – Lead-to-land fillet requirements for clinched leads and wires in plated through-holes

Table 1 – Plated through-holes with component leads, minimum acceptable conditions ¹⁾

Criteria	Level A	Level B	Level C
A. Circumferential wetting-solder, destination side – lead and barrel	Not specified	180°	270°
B. Vertical fill of solder ²⁾	Not specified	75 %	75 %
C. Circumferential fillet and wetting – solder source side	270°	270°	330°
D. Percentage of original land area covered with wetted solder – solder destination side	0 %	0 %	0 %
E. Percentage of original land area covered with wetted solder – solder source side	75 %	75 %	75 %
¹⁾ Wetted solder refers to solder applied by the solder process.			
²⁾ A total maximum of 25 % depression, including both solder source and destination sides, is permitted.			

5.2.1 Clinched leads

If a lead or wire is clinched, the lead or wire may make contact with the conductor pattern before soldering. The outline of the lead or wire shall be visible in the solder fillet. See figures 4 and 5.

5.2.2 Exposed basis metal

Incomplete solder wetting at the tip of through-hole component leads, the edges and/or periphery of printed board lands and conductors is acceptable. Exposed basis metal caused by cutting of component leads after soldering is permissible (see 4.2.5.6).

6 Retouche de connexions brasées non satisfaisantes

La retouche de connexions brasées non satisfaisantes ne doit pas être effectuée tant que les éléments non conformes n'ont pas été documentés. Ces données doivent être utilisées pour fournir une indication quant aux causes possibles et pour déterminer si une action corrective est requise conformément à la CEI 61191-1. Quand la retouche est effectuée, chaque connexion retouchée et/ou refusionnée doit être contrôlée selon les exigences de 5.2 (voir tableau 2 pour la liste des défauts).

Tableau 2 – Défauts des joints de brasure de trous traversants

N°	Défauts
1	Défauts identifiés dans le tableau 2 de la CEI 61191-1
2	Connexions brasées ne répondant pas aux exigences du tableau 1 montrant un raccord de brasure reliant la sortie du composant à la pastille
3	Relaxation de contrainte non adaptée sur les composants et fils
NOTE – La brasure au niveau de la courbure de relaxation de contrainte ne constitue pas une élimination de la relaxation de contrainte.	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:1998

6 Rework of unsatisfactory solder connections

Rework of unsatisfactory solder connections shall not be performed until the discrepancies have been documented. This data shall be used to provide an indication as to possible causes, and to determine if corrective action is required in accordance with IEC 61191-1. When rework is performed, each reworked/or reflowed connection shall be inspected to the requirements of 5.2 (see table 2 for list of defects).

Table 2 – Through-hole solder joint defects

No.	Defects
1	Defects identified in table 2 of IEC 61191-1
2	Solder connections that do not meet the requirements of table 1 exhibiting a solder fillet joining the component lead to the land
3	Inadequate stress relief on components and wires
NOTE – Solder in the stress relief bend does not constitute elimination of stress relief.	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:1998

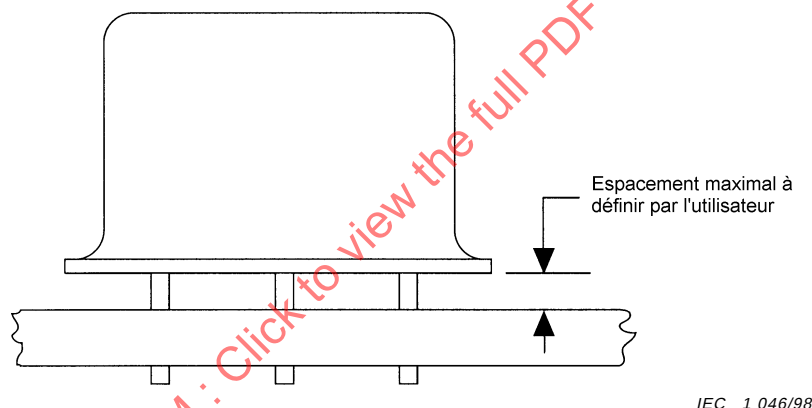
Annexe A (normative)

Exigences de placement pour les dispositifs de montage par trous traversants

Les exigences de placement suivantes, relatives aux dispositifs pour montage par trous traversants, doivent être imposées uniquement si les contrôles de processus ne sont pas suffisamment mis en place pour assurer la conformité avec 4.1.

A.1 Montage horizontal sans contrainte

Quand les composants sont montés sans contrainte, l'espacement entre le corps du composant ou l'extrémité du ménisque (s'il existe) et la surface de la carte doit, au minimum, respecter les exigences de nettoyage de l'ensemble ou les exigences de 5.2. Il convient que l'espacement soit de 2,0 mm au maximum. En aucun cas le non-parallélisme ne doit engendrer une non-conformité avec les limites d'espacement minimales (voir figure A.1).



IEC 1 046/98

Figure A.1 – Montage des composants sans contrainte

A.2 Composants équipés de sorties axiales

Les pièces à sorties axiales doivent être montées comme cela est spécifié sur le dessin d'assemblage approuvé et de façon approximativement parallèle à la surface de la carte imprimée ou perpendiculaire, comme cela est spécifié en A.4.1. Pour les produits de niveau C ces pièces ne doivent pas être montées perpendiculairement. Il convient que les corps des pièces à sorties axiales soient approximativement centrés.

A.3 Composants équipés de sorties radiales

Il convient que les composants à sorties radiales soient montés parallèlement à la surface de la carte imprimée en respectant les tolérances d'espacement spécifiées ici.

A.4 Montage perpendiculaire sans contrainte

Les exigences d'espacement pour les pièces montées perpendiculairement sans contrainte doivent être les mêmes que pour le montage horizontal (voir article A.1).

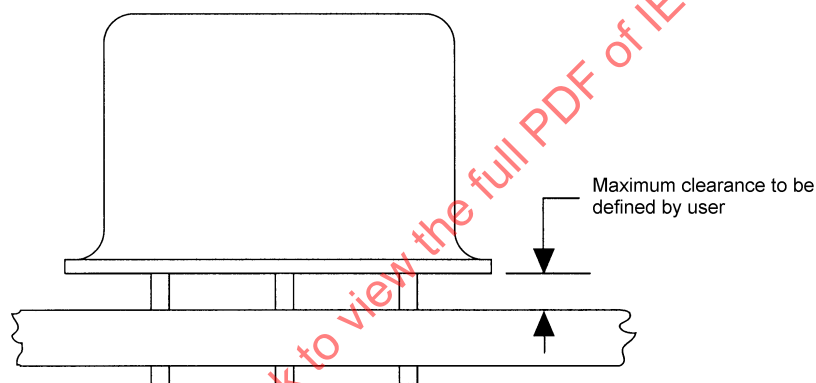
Annex A (normative)

Placement requirements for through-hole mount devices

The following placement requirements for through-hole mount devices shall be imposed only if process controls are not sufficiently in place to ensure compliance with 4.1.

A.1 Horizontal mounting, freestanding

When components are mounted freestanding, the spacing between the body of the component or end of the meniscus (if present) and the surface of the board shall, as a minimum, meet the cleaning requirements of the assembly or the requirements stated in 5.2. As a maximum, the spacing should be 2,0 mm. In no instance non-parallelism shall result in non-conformance with the minimum spacing limits (see figure A.1).



IEC 1 046/98

Figure A.1 – Mounting of freestanding components

A.2 Axial lead components

Axial lead parts shall be mounted as specified on the approved assembly drawing and mounted approximately parallel to the board surface, or perpendicular as specified in A.4.1. For level C products, axial lead parts shall not be mounted perpendicularly. Bodies of axial lead parts should be approximately centred.

A.3 Radial lead components

Radial lead components should be mounted parallel to the surface of the printed board within the spacing tolerances specified herein.

A.4 Perpendicular mounting, freestanding

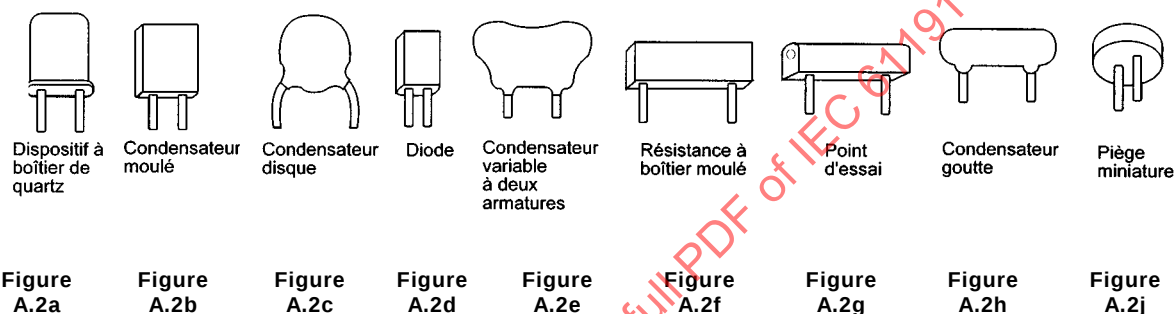
The spacing requirements for freestanding, perpendicular mounted parts shall be the same as those for horizontal mounting (see clause A.1).

A.4.1 Montage des composants

Sauf instruction contraire sur le dessin d'assemblage, il convient d'installer les composants à trous traversants pour lesquels un montage perpendiculaire est requis en plaçant leur axe principal à approximativement 90° de la surface de la carte et en laissant un espace minimal de 0,4 mm entre le corps du composant (joint ou soudure de sortie) et la surface de la carte.

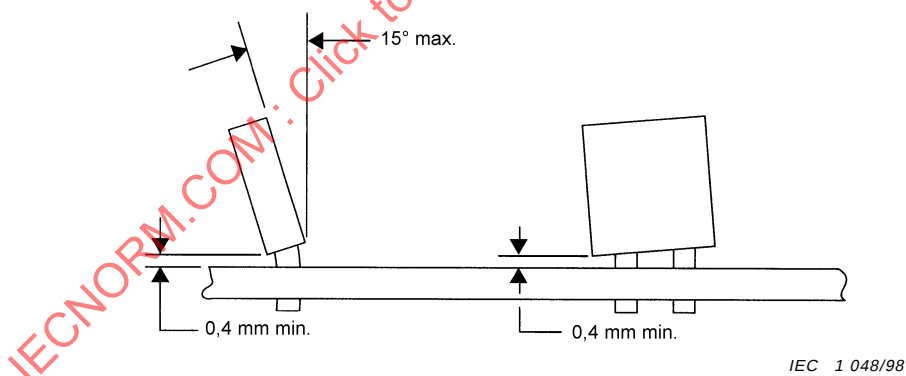
A.4.2 Composants à sorties radiales

Quand des composants à double sorties radiales sont montés sans contrainte, les côtés les plus larges doivent être compris dans un angle de 15° par rapport à la perpendiculaire à la surface de la carte. Cela s'applique aux composants présentant les configurations présentées sur la figure A.2 et la figure A.3.



IEC 1 047/98

Figure A.2 – Configurations typiques de composants à sorties doubles non axiales



IEC 1 048/98

Figure A.3 – Montage de composants à sorties doubles non axiales

A.5 Montage sur le côté ou sur l'extrémité

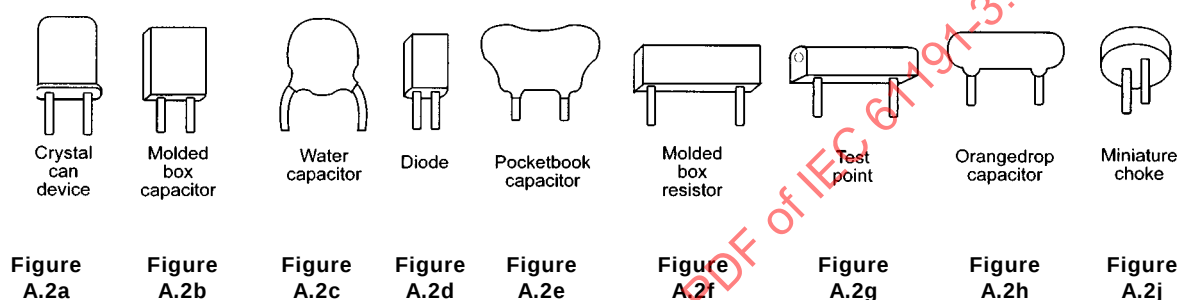
Lorsqu'une documentation existe au niveau d'un dessin d'assemblage, il est permis de monter un composant sur le côté ou sur l'extrémité comme indiqué sur les figures A.4 et A.5. Le côté ou la surface du corps, ou un point au moins d'un composant de configuration irrégulière (comme certains condensateurs variables à deux armatures) doit être en contact direct avec la carte imprimée; le corps doit être relié ou retenu par d'autres moyens à la carte pour empêcher tout endommagement quand des forces de vibration et des chocs sont appliqués.

A.4.1 Mounting of components

Unless otherwise noted on the assembly drawing, through-hole components required to be perpendicularly mounted should be installed with their major axis approximately 90° to the board surface and with a minimum of 0,4 mm between the component body (seal or lead weld) and the board surface.

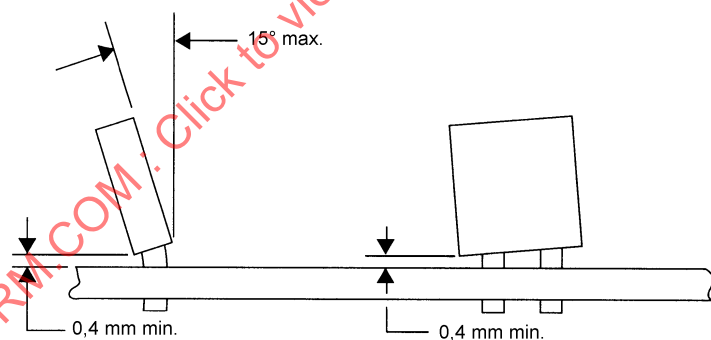
A.4.2 Radial lead components

When dual lead components are mounted free standing, the larger sides shall be within 15° of perpendicular to the board surface. This requirement applies to components of configurations shown in figures A.2 and A.3.



IEC 1 047/98

Figure A.2 – Typical configuration of components with dual nonaxial-leads



IEC 1 048/98

Figure A.3 – Mounting of components with dual nonaxial-leads

A.5 Side- and end-mounting

When documented on an approved assembly drawing, a component may be either side-mounted or end-mounted as shown in figures A.4 and A.5. The side or surface of the body, or at least one point of any irregularly configured component (such as certain pocketbook capacitors) shall be in full contact with the printed board, and the body shall be bonded or otherwise retained to the board to prevent damage when vibrational and shock forces are applied.