

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Printed board assemblies –

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

Ensembles de cartes imprimées –

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:2017



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Printed board assemblies –

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

Ensembles de cartes imprimées –

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.240

ISBN 978-2-8322-7389-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	6
5 Through-hole mounting of components	7
5.1 General.....	7
5.2 Placement accuracy.....	7
5.3 Through-hole component requirements	7
5.3.1 Lead preforming	7
5.3.2 Tempered leads.....	7
5.3.3 Lead forming requirements	7
5.3.4 Stress relief requirements.....	8
5.3.5 Lead termination requirements	8
6 Acceptance requirements	10
6.1 General.....	10
6.2 Control and corrective actions.....	10
6.2.1 General	10
6.2.2 Interfacial connections (vias)	10
6.3 Through-hole component lead soldering.....	11
6.3.1 General	11
6.3.2 Clinched leads.....	12
6.3.3 Exposed basis metal.....	13
7 Rework of unsatisfactory solder connections	13
Annex A (normative) Placement requirements for through-hole mount devices.....	14
A.1 General.....	14
A.2 Horizontal mounting, free-standing.....	14
A.3 Axial lead components	14
A.4 Radial lead components.....	14
A.5 Perpendicular mounting, free-standing.....	14
A.5.1 General	14
A.5.2 Mounting of components.....	15
A.5.3 Radial lead components	15
A.6 Side- and end-mounting	15
A.7 Supported component mounting.....	16
A.7.1 General	16
A.7.2 Stand-off positioning.....	17
A.7.3 Non-resilient footed stand-offs.....	17
A.8 Stress relief lead configuration.....	17
A.9 Flat pack lead configuration	18
Bibliography.....	19
Figure 1 – Lead bends	8
Figure 2 – Hole obstruction	10
Figure 3 – Through-hole component lead soldering.....	11

Figure 4 – Lead-to-land fillet requirements for clinched leads and wires in non-plated through-holes.....	11
Figure 5 – Lead-to-land fillet requirements for clinched leads and wires in plated through-holes.....	12
Figure A.1 – Mounting of free-standing components	14
Figure A.2 – Typical configuration of components with dual non-axial leads.....	15
Figure A.3 – Mounting of components with dual non-axial leads.....	15
Figure A.4 – Side mounting.....	16
Figure A.5 – End mounting.....	16
Figure A.6 – Mounting with footed stand-offs	17
Figure A.7 – Non-resilient footed stand-offs	17
Figure A.8 – Acceptable lead configurations	18
Figure A.9 – Configuration of ribbon leads for through-hole mounting	18
Table 1 – Plated through-holes with component leads, minimum acceptable conditions ¹⁾	12
Table 2 – Through-hole solder joint defects	13

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:2017

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61191-3 has been prepared by WG 2: Requirements for electronics assemblies, of IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This bilingual version (2019-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2017-05.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) The requirements have been updated to be compliant with the acceptance criteria in IPC-A-610F.

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

CDV	Report on voting
91/1375/CDV	91/1435/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 61191 series, published under the general title *Printed board assemblies*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:2017

PRINTED BOARD ASSEMBLIES –

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

1 Scope

This part of IEC 61191 prescribes requirements for lead and hole solder assemblies. The requirements pertain to those assemblies that totally use 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).

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 61191-1:2013, *Printed board assemblies – Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies*

IPC-A-610, *Acceptability of Electronic Assemblies*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60194 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

THT

through-hole technology

technology that permits an electrical connection of components to a conductive pattern by the use of plated or non-plated holes with annular rings in the mounting substrate

4 General requirements

Requirements of IEC 61191-1 are a mandatory part of this specification. Workmanship shall meet the requirements of IPC-A-610 in accordance with the classification requirements of this document.

5 Through-hole mounting of components

5.1 General

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

5.2 Placement accuracy

Placement accuracy for components inserted either manually or by machine methods shall be sufficient to insure that components are 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.

5.3 Through-hole component requirements

5.3.1 Lead preforming

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

5.3.2 Tempered leads

When it is necessary to cut tempered leads, the governing work instructions shall specify cutting tools that do not impart detrimental shocks to internal connections of the components.

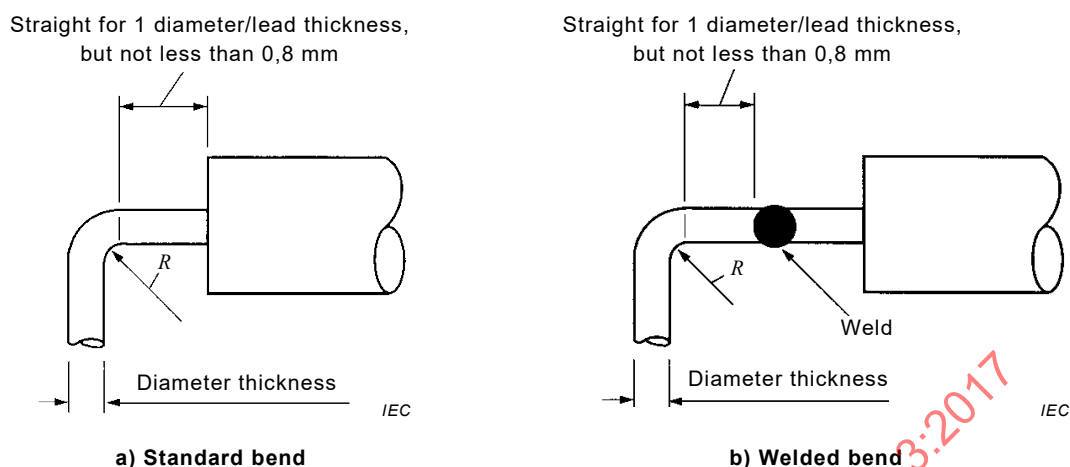
5.3.3 Lead forming requirements

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 10 % 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.

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.

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/thicknesses
Larger than 1,2	2 diameters/thicknesses

Figure 1 – Lead bends

5.3.4 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.

5.3.5 Lead termination requirements

5.3.5.1 General

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 straight-through lead termination, as specified on the assembly drawing. In the event that nothing is specified, the manufacturer shall conform to the requirements in 5.3.5.2 to 5.3.5.10 as appropriate.

5.3.5.2 Clinched lead termination

Leads in unsupported holes and class C shall be clinched a minimum of 45°. The lead end should not extend beyond the edge of the land; however, if overhang does occur, the lead extension shall not violate minimum electrical spacing requirements. Leads formed of alloy 42 or comparable iron bearing alloys shall not be terminated with a full clinch.

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

5.3.5.3 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.

5.3.5.4 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.

5.3.5.5 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 level B, and no danger of shorts for level C, beyond the conductor surface, and as a minimum shall be visible in the completed solder connection. The lead protrusion for unsupported holes shall be discernible in the solder joint for levels A and B, and sufficient to clinch for level C. The maximum protrusion in all levels shall not create the risk of shorts. Assembly designs that necessitate different lead extensions are considered to have unique mounting requirements to be noted on the approved assembly drawing.

5.3.5.6 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.

5.3.5.7 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 that 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 that 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. Kovar™¹ [Fe 54/Ni 29/Co 17]).

5.3.5.8 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).

¹ Kovar is an example of a suitable product available commercially. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of this product.

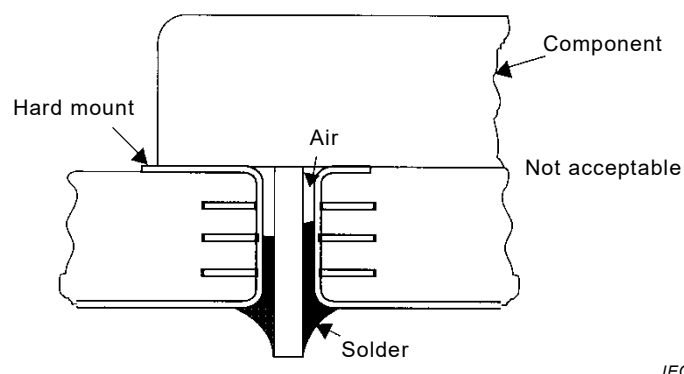


Figure 2 – Hole obstruction

5.3.5.9 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.

5.3.5.10 Jumper wires

Jumper wires shall conform to the applicable design specification(s) and shall be documented on the assembly drawing.

6 Acceptance requirements

6.1 General

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.

6.2 Control and corrective actions

6.2.1 General

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 Subclauses 6.2.2 to 6.3.3 shall meet the requirements for all through-hole assembly and connection acceptability.

6.2.2 Interfacial connections (vias)

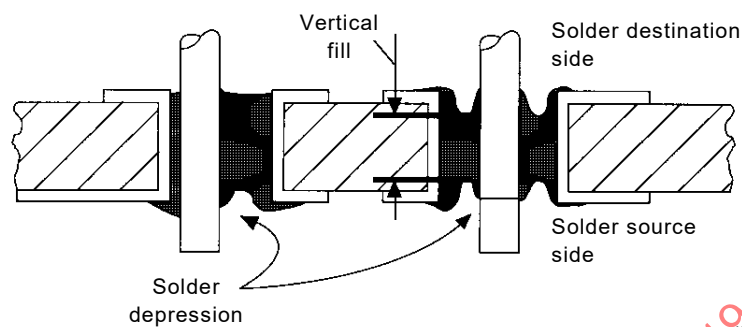
Unsupported holes with leads, or plated through-holes not subjected to mass soldering and used for interfacial connections, need not be filled with solder. Exposed copper on via pads is permitted. Plated through-holes that are not exposed to solder, because of permanent or temporary maskants, and which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

6.3 Through-hole component lead soldering

6.3.1 General

The solder joint shall provide evidence of good wetting, and the plated through-hole solder fill shall meet the requirements of Table 1 and Figures 3 and 5, with solder wetted to the hole's wall. Single-sided boards shall meet conditions C and E of Table 1 and Figure 4.



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

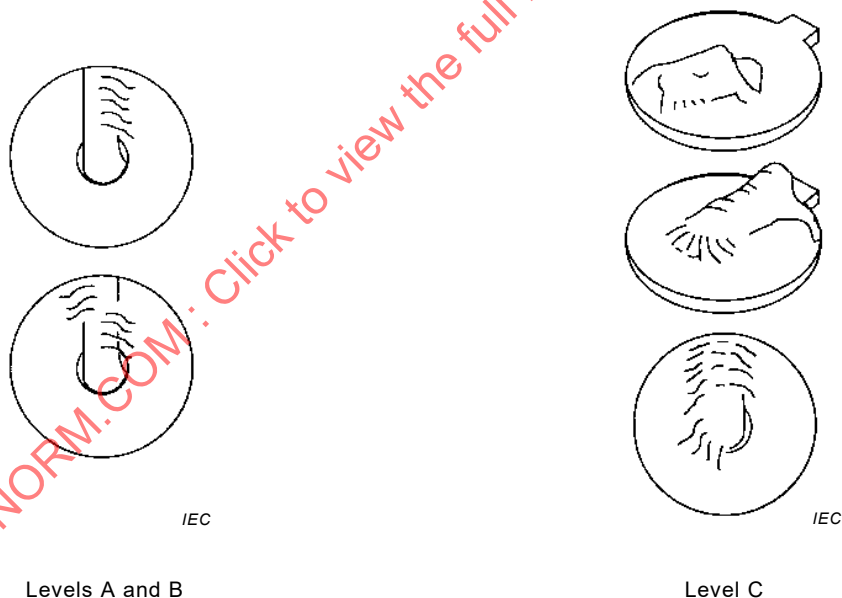


Figure 4 – Lead-to-land fillet requirements for clinched leads and wires in non-plated through-holes

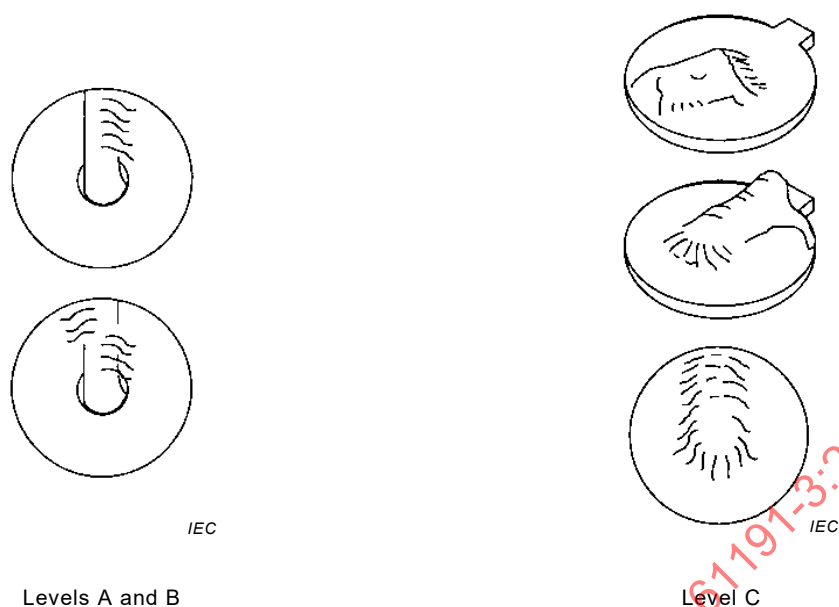


Figure 5 – Lead-to-land fillet requirements for clinched leads and wires in plated through-holes

Table 1 – Plated through-holes with component leads, minimum acceptable conditions¹⁾

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 % ³⁾	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. ³⁾ For level B solder fill of 50% or 1.2mm, whichever is less, is acceptable when the plated hole is connected to a heatsink layer, the lead is discernible on the solder source side, and the solder joint shows 360° circumferential wetting of barrel and lead on the solder source side.			

The connection for level A and B may have one or two fillets corresponding in length to 270° of the overlap of the lead on the termination land.

A connection in level C shall show circumferential fillet of 330° complete. Heel of leads shall be wetted with solder. Solder shall fill the hole in accordance with table 1.

6.3.2 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.

6.3.3 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 5.3.5.7).

7 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 5.3 (see Table 2 for list of defects).

Table 2 – Through-hole solder joint defects

No.	Defects
1	Defects identified in Table 2 of IEC 61191-1:20XX
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.	

Annex A

(normative)

Placement requirements for through-hole mount devices

A.1 General

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 5.1.

A.2 Horizontal mounting, free-standing

When components are mounted free-standing, 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 shall non-parallelism result in non-conformance with the minimum spacing limits (see Figure A.1).

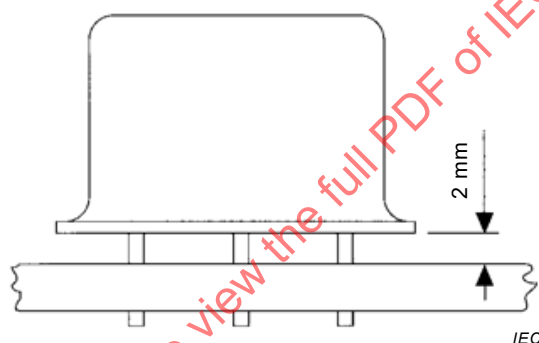


Figure A.1 – Mounting of free-standing components

A.3 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. Bodies of axial lead parts should be approximately centred.

A.4 Radial lead components

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

A.5 Perpendicular mounting, free-standing

A.5.1 General

The spacing requirements for free-standing, perpendicular mounted parts shall be the same as those for horizontal mounting (see Clause A.1).

A.5.2 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 0,3 mm between the component body (seal or lead weld) and the board surface.

A.5.3 Radial lead components

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

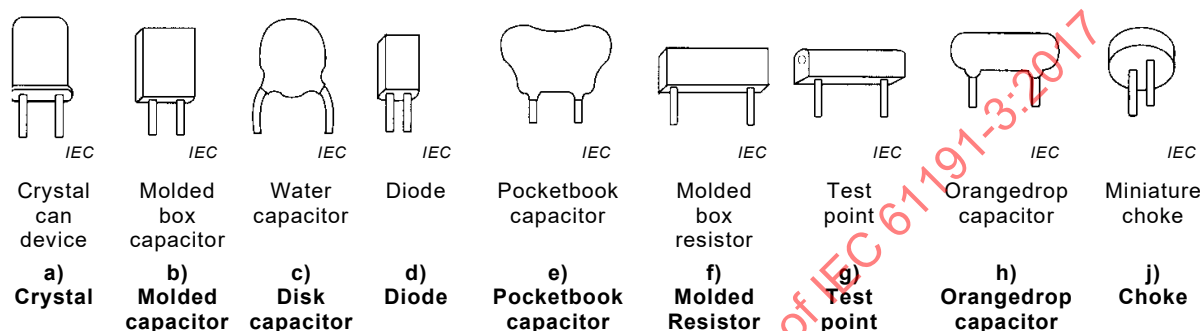


Figure A.2 – Typical configuration of components with dual non-axial leads

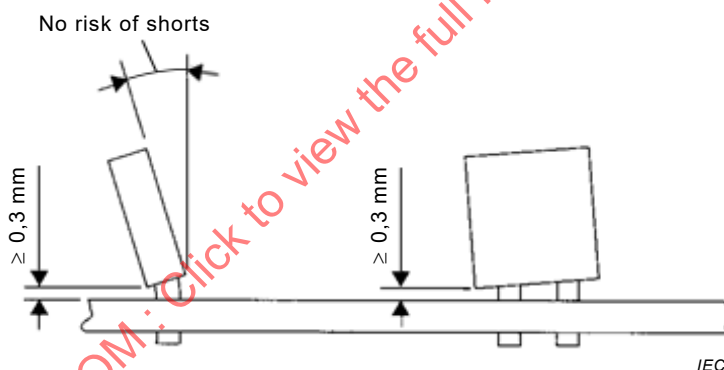


Figure A.3 – Mounting of components with dual non-axial leads

A.6 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.

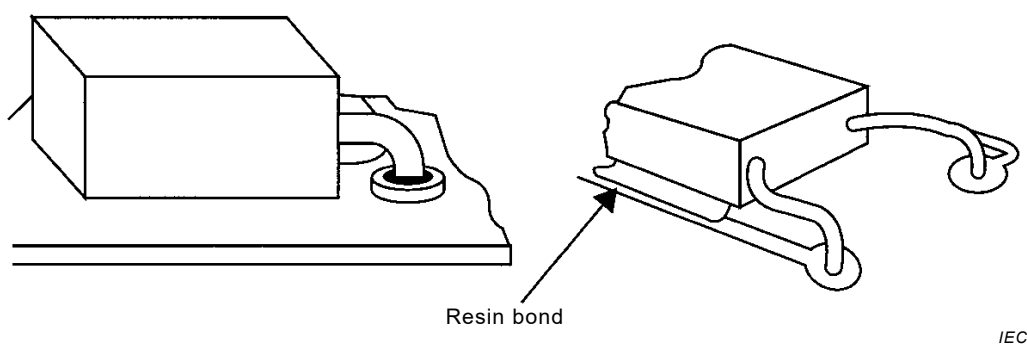


Figure A.4 – Side mounting

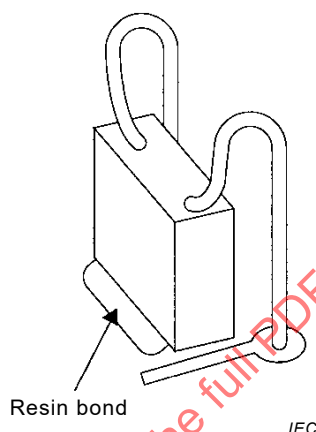


Figure A.5 – End mounting

A.7 Supported component mounting

A.7.1 General

When components are supported, they shall be mounted as follows.

When a component with resilient integral feet or a resilient integral stand-off is mounted to a printed board, the component shall be seated with each foot in contact with the surface of the board. For this requirement, a button stand-off as shown in Figure A.6 b) shall be deemed a foot and the mating surface of each button shall be flat on the bare board or circuitry.

- a) resilient feet or stand-offs integral to the component body (see Figures A.6 a) and A.6 b));
- b) resilient or specially configured non-resilient stand-off devices (see Figure A.6 c)); or
- c) separate resilient, non-footed stand-offs which do not block plated through holes nor conceal connections on the component side of the board.

When a component with resilient integral feet or a resilient integral stand-off is mounted to a printed board, the component shall be seated with each foot in contact with the surface of the board. For this requirement, a button stand-off as shown in Figure A.6 b) shall be deemed a foot and the mating surface of each button shall be flat on the bare board or circuitry.

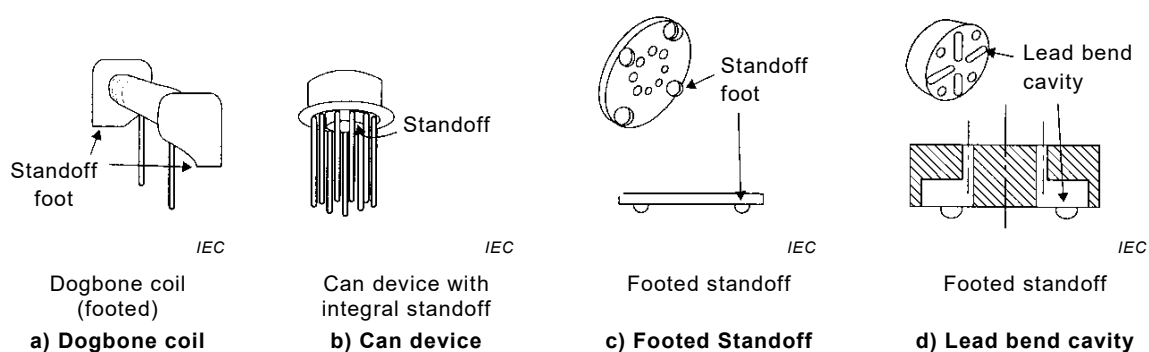


Figure A.6 – Mounting with footed stand-offs

A.7.2 Stand-off positioning

No stand-off shall be inverted.

A.7.3 Non-resilient footed stand-offs

When specially configured non-resilient stand-offs are used, that portion of the lead in the lead bend cavity (see Figure A.7 b)) shall conform with an angular line extending from the lead insertion hole in the stand-off device to the land attachment hole in the printed board.

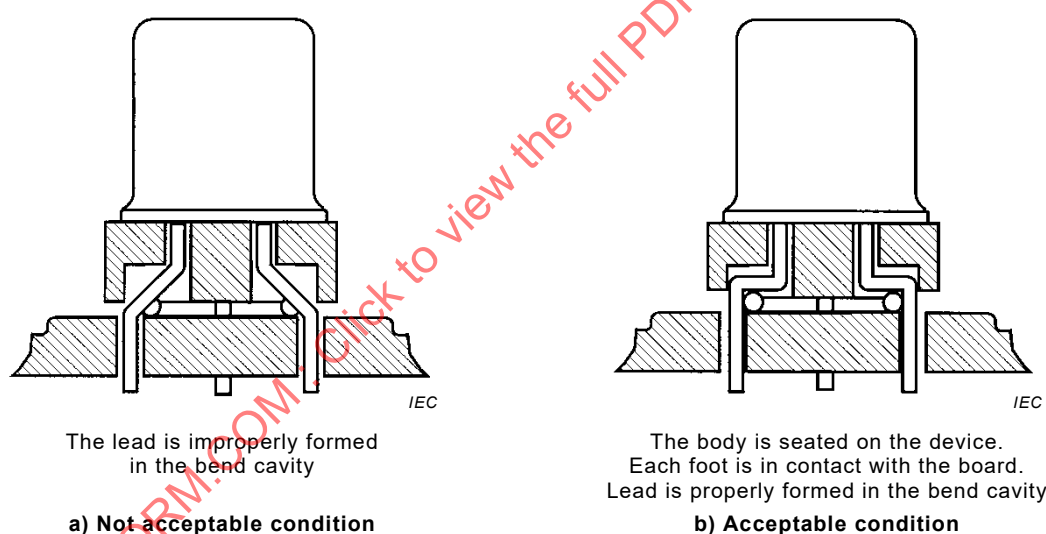


Figure A.7 – Non-resilient footed stand-offs

A.8 Stress relief lead configuration

Components shall be mounted to any one, or a combination of, the following configurations:

- in a conventional manner using 90° (nominal) lead bends directly to the mounting hole (see Figure A.8 a));
- with camel hump bends (see Figures A.8 b) and A.8 c)). Configuration incorporating a single camel hump (see Figure A.8 b)) may have the body positioned off-centre;
- other configurations may be used with an agreement of the user.

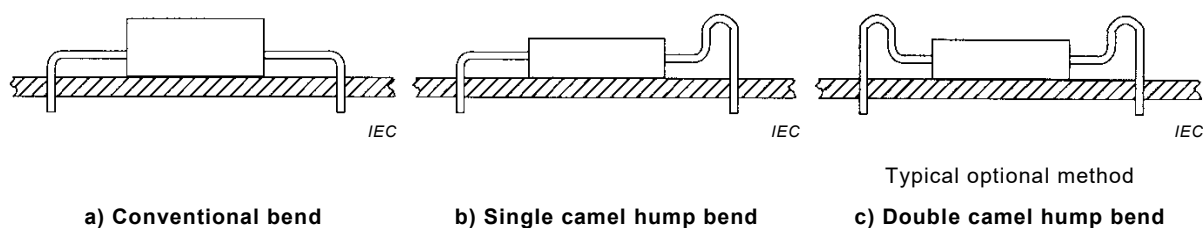


Figure A.8 – Acceptable lead configurations

A.9 Flat pack lead configuration

Whether it be ribbon, flattened, or square configuration, leads of flatpacks of the normal and butterfly configurations (leads leaving from two or more side walls) can be configured as shown in Figure A.9.

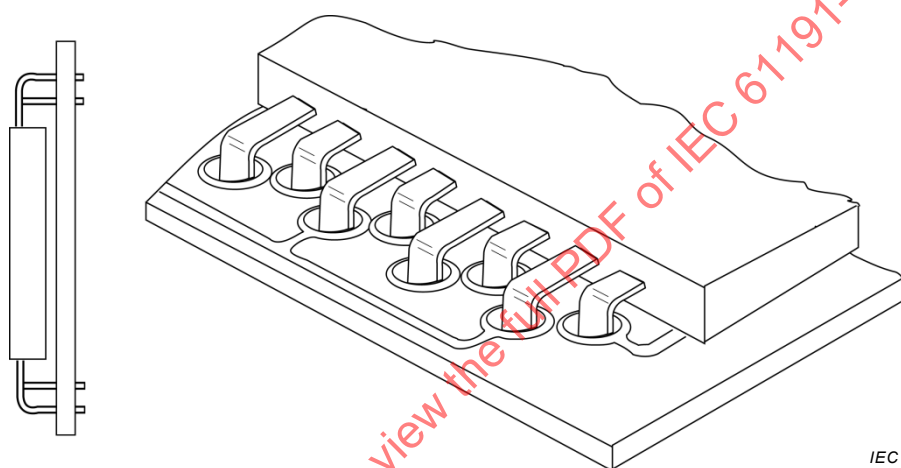


Figure A.9 – Configuration of ribbon leads for through-hole mounting

Bibliography

IEC and ISO references

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 61188-5-1, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-1: Attachment (land/joint) considerations – Generic requirements*

IEC 61188-5-2, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-2: Attachment (land/joint) considerations – Discrete components*

IEC 61188-5-3, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-3: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on two sides*

IEC 61188-5-4, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-4: Attachment (land/joint) considerations – Components with J leads on two sides*

IEC 61188-5-5, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-5: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on four sides*

IEC 61188-5-6, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-6: Attachment (land/joint) considerations – Chip carriers with J-leads on four sides*

IEC 61188-7, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 7: Electronic component zero orientation for CAD library construction*

IEC 61189-2, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*

IEC 61190-1-2, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly*

IEC 61193-1, *Quality assessment systems – Part 1: Registration and analysis of defects on printed board assemblies*

IEC 61193-3, *Quality assessment systems – Part 3: Selection and use of sampling plans for printed board and laminate end-product and in-process auditing*

IEC 62326-1, *Printed boards – Part 1: Generic specification*

IEC 62326-4, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*

IEC 62326-4-1, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification – Section 1: Capability detail specification – Performance levels A, B and C*

IEC PAS 62326-7-1, *Performance guide for single- and double-sided flexible printed wiring boards*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

Other references

IPC-TM-650, *Test Methods Manual*

2.3.25 *Detection and measurement of ionizable surface contaminants by resistivity of solvent extract*

2.3.25.1 *Ionic Cleanliness Testing of Bare PWBs*

2.3.27 *Cleanliness test – residual rosin*

2.3.38 *Surface organic contamination detection test*

2.4.22 *Bow and twist (percentage)*

2.6.3.3 *Surface insulation resistance, fluxes*

IPC-9191, *General Requirements for Implementation of Statistical Process Control*

IPC-OI-645, *Standard for Visual Optical Inspection Aids*

IPC-SM-817, *General Requirements for Dielectric Surface Mounting Adhesives*

J-STD-001, *Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies*

J-STD-002, *Solderability Tests for Component Leads, Terminals, Lugs Terminals and Wires*

J-STD-003, *Solderability Tests for Printed Boards*

J-STD-004, *Requirements for Soldering Fluxes*

J-STD-005, *General Requirements and Test Methods for Electronic Grade Solder Paste*

J-STD-006, *General Requirements and Test Methods for Solder Alloys and Fluxed and Non-Fluxed Solid Solders for Electronic Solder Applications*

J-STD-020, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Surface Mount Devices*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:2017

SOMMAIRE

SOMMAIRE	22
AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	26
4 Exigences générales	27
5 Montage de composants par trous traversants	27
5.1 Généralités	27
5.2 Précision du placement	27
5.3 Exigences relatives aux composants à trous traversants	27
5.3.1 Préformage des sorties	27
5.3.2 Sorties trempées	27
5.3.3 Exigences relatives à la formation des sorties	27
5.3.4 Exigences relatives à la relaxation des contraintes	28
5.3.5 Exigences relatives aux terminaisons de sorties	28
6 Exigences d'acceptation	30
6.1 Généralités	30
6.2 Contrôle et actions correctives	30
6.2.1 Généralités	30
6.2.2 Connexions d'interface (trous de liaison)	30
6.3 Brasage des sorties de composants à trous traversants	31
6.3.1 Généralités	31
6.3.2 Sorties rivées	32
6.3.3 Exposition de la partie métallique de base	33
7 Retouche de connexions brasées non satisfaisantes	33
Annexe A (normative) Exigences de placement pour les dispositifs de montage par trous traversants	34
A.1 Généralités	34
A.2 Montage horizontal sans contrainte	34
A.3 Composants à sorties axiales	34
A.4 Composants à sorties radiales	34
A.5 Montage perpendiculaire sans contrainte	34
A.5.1 Généralités	34
A.5.2 Montage des composants	35
A.5.3 Composants à sorties radiales	35
A.6 Montage sur le côté et sur l'extrémité	35
A.7 Montage de composants renforcés	36
A.7.1 Généralités	36
A.7.2 Positionnement de l'élévation	37
A.7.3 Élévations rigides à pied	37
A.8 Configuration de sorties à relaxation de contrainte	37
A.9 Configuration de sorties de boîtiers plats	38
Bibliographie	39
Figure 1 – Courbures de sortie	28
Figure 2 – Obstruction du trou	30

Figure 3 – Brasage d'une sortie de composant à trous traversants	31
Figure 4 – Exigences relatives au raccord sortie-pastille pour les sorties et fils rivés au niveau de trous traversants non métallisés	31
Figure 5 – Exigences relatives au raccord sortie-pastille pour les sorties et fils rivés au niveau de trous traversants métallisés	32
Figure A.1 – Montage de composants sans contrainte	34
Figure A.2 – Configuration typique de composants à sorties doubles non axiales	35
Figure A.3 – Montage de composants à sorties doubles non axiales	35
Figure A.4 – Montage sur le côté	36
Figure A.5 – Montage sur l'extrémité.....	36
Figure A.6 – Montage avec élévations à pied.....	37
Figure A.7 – Elévations rigides à pied.....	37
Figure A.8 – Configurations de sorties acceptables.....	38
Figure A.9 – Configuration de sorties en ruban pour montage par trous traversants.....	38
Tableau 1 – Trous traversants métallisés avec sorties de composants, conditions minimales acceptables ¹⁾	32
Tableau 2 – Défauts des joints de brasure de trous traversants.....	33

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 Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61191-3 a été établie par le groupe de travail 2: Requirements for electronics assemblies, du comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente version bilingue (2019-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-05.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1998. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) mise à jour des exigences pour qu'elles soient conformes aux critères d'acceptation de l'IPC-A-610F.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/1375/CDV et 91/1435/RVC.

Le rapport de vote 91/1435/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61191, publiées sous le titre général *Ensembles de cartes imprimées*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera:

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61191-3:2017

ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61191 décrit les exigences relatives aux ensembles de composants à trous traversants (broches et trous) montés par brasage. Les exigences s'appliquent aux ensembles utilisant totalement une technique de montage par trous traversants (THT) ou aux portions THT d'ensembles incluant d'autres techniques associées (par exemple montage en surface, montage à puce, montage à borne).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60194, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées – Termes et définitions*

IEC 61191-1:2013, *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*

IPC-A-610, *Acceptability of Electronic Assemblies* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60194 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>;
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>.

3.1

THT

technologie de montage à trous traversants

technologie qui permet de réaliser une connexion électrique entre des composants et une pastille conductrice en utilisant des trous métallisés ou non métallisés équipés de bagues annulaires dans le substrat de montage

Note 1 à l'article: L'abréviation "THT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "through-hole technology".

4 Exigences générales

Les exigences de l'IEC 61191-1 constituent une partie obligatoire de la présente spécification. La qualité d'exécution doit satisfaire aux exigences du document IPC-A-610, conformément aux exigences de classification du présent document.

5 Montage de composants par trous traversants

5.1 Généralités

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.

5.2 Précision du placement

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

5.3 Exigences relatives aux composants à trous traversants

5.3.1 Préformage des sorties

Les sorties de pièces et de 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.

5.3.2 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 des composants.

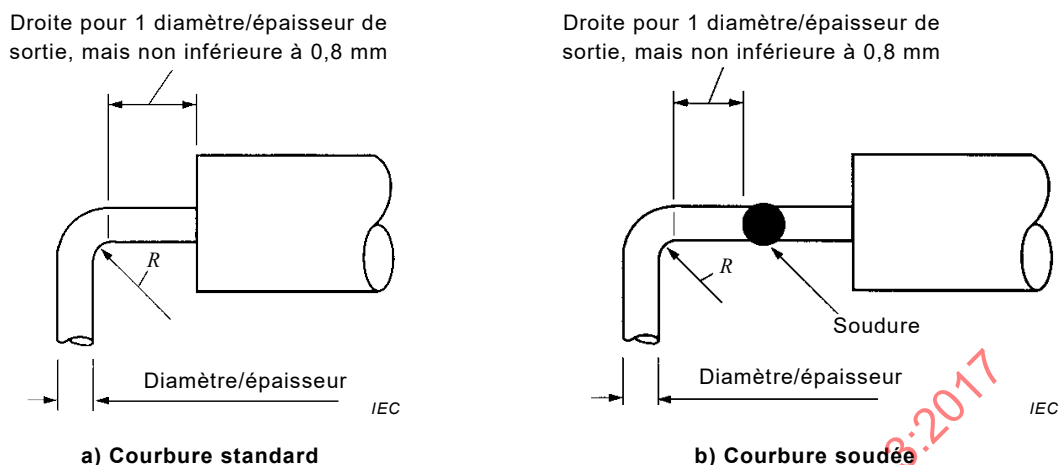
5.3.3 Exigences relatives à la formation des sorties

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 10 % 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.

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.

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 diamètre/épaisseur
Plus de 1,2	2 diamètres/épaisseurs

Figure 1 – Courbures de sortie

5.3.4 Exigences relatives à la relaxation des contraintes

Les sorties de composants 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.

5.3.5 Exigences relatives aux terminaisons de sorties

5.3.5.1 Généralités

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 de 5.3.5.2 à 5.3.5.10, selon le cas.

5.3.5.2 Terminaison d'une sortie rivée

Les sorties placées dans des trous non renforcés et de classe C doivent être rivées à un angle minimal de 45°. Il convient que l'extrémité de la sortie ne s'étende pas au-delà du bord de la pastille; cependant, si le dépassement survient, l'extension de la sortie ne doit pas transgresser les exigences d'espacement électrique minimales. Il ne faut pas que les sorties formées à partir d'un alliage 42 ou d'alliages ferreux comparables 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.

5.3.5.3 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 est recommandé de diriger les sorties placées au niveau des extrémités ou des côtés opposés d'un composant selon des directions opposées. Quand le rivetage est réalisé automatiquement, son orientation par rapport à un

quelconque conducteur est facultative. 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.

5.3.5.4 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 admis de river partiellement les sorties de coins opposés en diagonale sur les boîtiers à double rangée de connexions (DIP) afin de 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.

5.3.5.5 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 le niveau B et ne doivent présenter aucun danger de courts-circuits pour le niveau C, et doivent, au minimum, être visibles dans la connexion de brasure finie. L'avancée de la sortie pour les trous non renforcés doit être discernable dans le joint brasé pour les niveaux A et B, et suffisante pour le rivetage pour le niveau C. L'avancée maximale dans tous les niveaux ne doit pas créer de risque de courts-circuits. Les conceptions d'assemblage nécessitant différentes extensions de sorties sont considérées comme présentant des exigences de montage uniques qu'il faut noter sur le dessin d'assemblage approuvé.

5.3.5.6 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.

5.3.5.7 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 brasées doivent soit subir une refusion, soit être visuellement contrôlées à un grossissement de 10 fois afin de déterminer si la connexion de brasure d'origine 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 sécables, 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 fractures plus petites que la pastille inspectée en accord avec l'IEC 61191-1, à condition que la cassure n'expose pas un matériau de sortie corrodable (par exemple le Kovar™¹ [Fe 54/Ni 29/Co 17]).

5.3.5.8 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).

¹ Kovar est un exemple de produit adapté disponible dans le commerce. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs du présent document et ne constitue en aucun cas une approbation de ce produit par l'IEC.

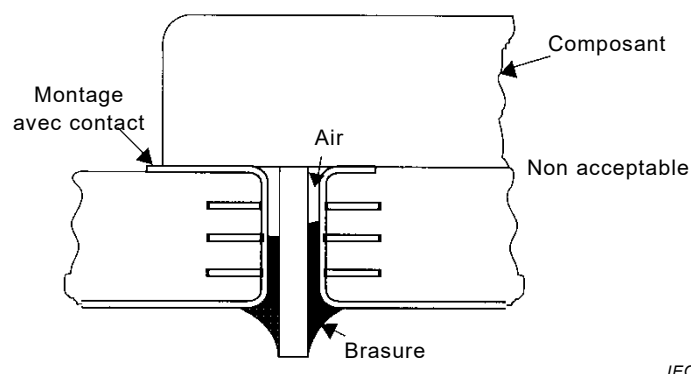


Figure 2 – Obstruction du trou

5.3.5.9 Isolation de composants 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.

5.3.5.10 Fils de liaison

Les fils de liaison doivent se conformer à la (aux) spécification(s) de conception applicable(s) et doivent être documentés sur le dessin d'assemblage.

6 Exigences d'acceptation

6.1 Généralités

Les matériaux, processus et procédures décrits et spécifiés dans l'IEC 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.

6.2 Contrôle et actions correctives

6.2.1 Généralités

Les exigences détaillées relatives à l'acceptation, aux limites des actions correctives, à la détermination des limites de contrôle et aux critères généraux d'assemblage décrits dans l'IEC 61191-1 constituent une partie obligatoire de la présente norme. En outre, les critères décrits dans les paragraphes 6.2.2 à 6.3.3 doivent respecter toutes les exigences d'acceptabilité des ensembles et connexions à trous traversants.

6.2.2 Connexions d'interface (trous de liaison)

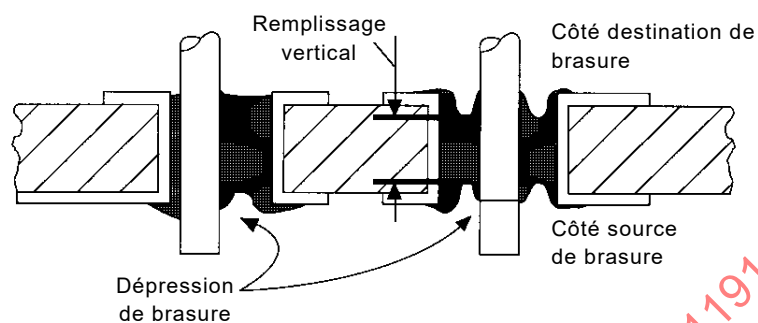
Il n'est pas nécessaire de remplir de brasure les trous non renforcés avec sorties, ou les trous traversants métallisés non soumis à un soudage simultané et utilisés pour les connexions d'interface. L'exposition du cuivre sur les pastilles des trous de liaison est autorisée. Il n'est pas nécessaire de 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 l'IEC 61191-1 après une exposition à un processus de brasage par refusion, de brasage à la vague, par immersion ou à la traîne.

6.3 Brasage des sorties de composants à trous traversants

6.3.1 Généralités

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 des Figures 3 et 5, la brasure étant mouillée sur la paroi du trou. Les cartes à simple face doivent respecter les conditions C et E du Tableau 1 et de la Figure 4.



Minimum acceptable pour tous les niveaux selon le 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

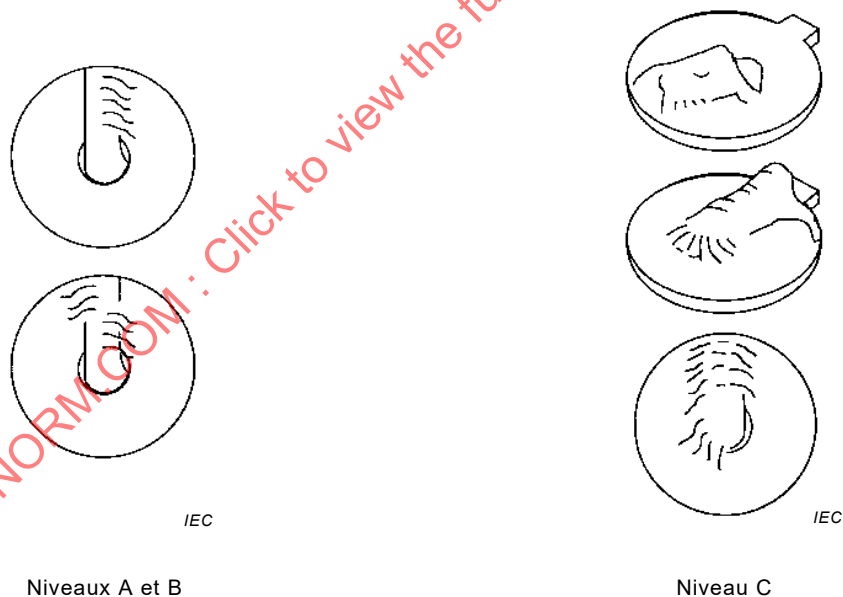


Figure 4 – Exigences relatives au raccord sortie-pastille pour les sorties et fils rivés au niveau de trous traversants non métallisés

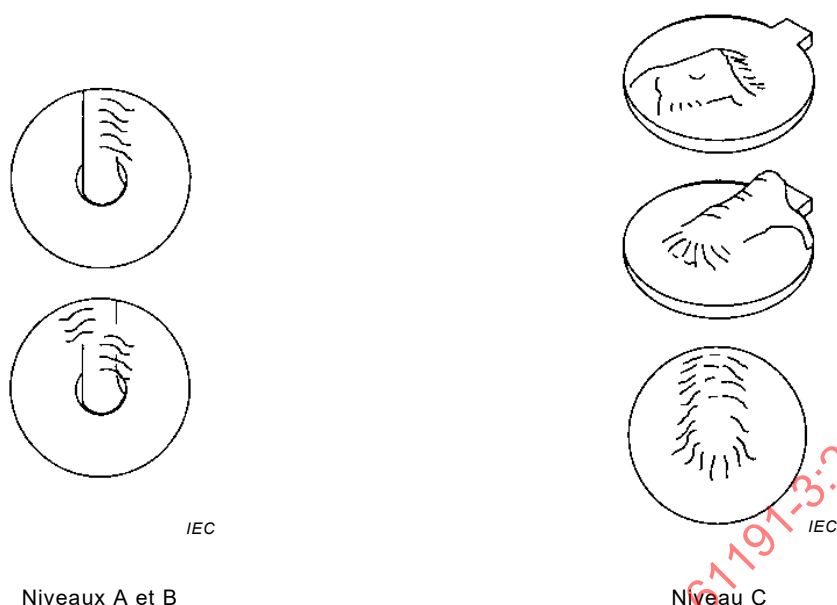


Figure 5 – Exigences relatives au raccord sortie-pastille pour les sorties et fils rivés au niveau de trous traversants métallisés

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 % ³⁾	75 %
C. Raccord sur la circonférence et mouillage sur le côté source de brasure	270°	270°	330°
D. Pourcentage de la zone de pastille d'origine recouverte de brasure mouillée sur le côté destination de brasure	0 %	0 %	0 %
E. Pourcentage de la zone de pastille d'origine 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. ³⁾ Pour le niveau B, un remplissage de 50 % ou 1,2 mm par la brasure, en choisissant la plus petite valeur, est acceptable quand le trou métallisé est connecté à une couche de dissipation thermique, que la sortie est discernable sur le côté source de brasure et que le joint brasé présente un mouillage de la circonférence à 360° du fût et de la sortie sur le côté source de brasure.			

Il est admis que la connexion pour les niveaux A et B présente un ou deux raccords dont la longueur totale correspond à 270° du recouvrement de la sortie sur la pastille de terminaison.

Une connexion de niveau C doit présenter un raccord de 330° sur toute la circonférence. Le talon de la sortie doit être mouillé avec la brasure. La brasure doit remplir le trou selon le Tableau 1.

6.3.2 Sorties rivées

Si une sortie ou un fil est rivé, il lui est permis d'être en contact avec la pastille conductrice avant le brasage. Le contour de la sortie ou du fil doit être visible dans le raccord de brasure. Voir Figures 4 et 5.

6.3.3 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 composants après le brasage est autorisée (voir 5.3.5.7).

7 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 exigée conformément à l'IEC 61191-1. Quand la retouche est effectuée, chaque connexion retouchée et/ou refusionnée doit être contrôlée selon les exigences de 5.3 (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 l'IEC 61191-1:20XX
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.	