

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 conditions¹⁾ 12

Table 2 – Through-hole solder joint defects 13

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.

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*

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.

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)