

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Ensembles de cartes imprimées –
Partie 2: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par
brasage pour montage en surface**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.190; 31.240

ISBN 978-2-8322-7400-2

**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

CONTENTS	2
FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General requirements	7
5 Surface mounting of components	7
5.1 General	7
5.2 Alignment requirements	8
5.3 Process control	8
5.4 Surface mounted component requirements	8
5.5 Flatpack lead forming	8
5.5.1 General	8
5.5.2 Surface mounted device lead bends	8
5.5.3 Surface mounted device lead deformation	9
5.5.4 Flattened leads	9
5.5.5 Dual-in-line packages (DIPs)	9
5.5.6 Parts not configured for surface mounting	9
5.6 Small devices with two terminations	9
5.6.1 General	9
5.6.2 Stack mounting	9
5.6.3 Devices with external deposited elements	9
5.7 Lead component body positioning	10
5.7.1 General	10
5.7.2 Axial-leaded components	10
5.7.3 Other components	10
5.8 Parts configured for butt lead mounting	10
5.9 Non-conductive adhesive coverage limits	10
6 Acceptance requirements	10
6.1 General	10
6.2 Control and corrective actions	10
6.3 Surface soldering of leads and terminations	11
6.3.1 General	11
6.3.2 Solder fillet height and heel fillets	11
6.3.3 Flat ribbon L and gull-wing leads	12
6.3.4 Round or flattened (coined) leads	13
6.3.5 J leads	14
6.3.6 Rectangular or square end component	15
6.3.7 Cylindrical end-cap terminations	16
6.3.8 Bottom only terminations	17
6.3.9 Castellated terminations	18
6.3.10 Butt joints	19
6.3.11 Inward L-shaped ribbon leads	20
6.3.12 Flat lug leads	21
6.3.13 Ball grid array	22
6.3.14 Column grid array	23

6.3.15	Bottom termination components.....	24
6.3.16	Components with bottom thermal plane terminations (D-Pak)	24
6.3.17	P-style terminations	26
6.4	General post-soldering requirements applicable to all surface-mounted assemblies.....	26
6.4.1	Dewetting	26
6.4.2	Leaching.....	26
6.4.3	Pits, voids, blowholes, and cavities.....	26
6.4.4	Solder wicking	27
6.4.5	Solder webs and skins	27
6.4.6	Bridging	27
6.4.7	Degradation of marking	27
6.4.8	Solder spikes.....	27
6.4.9	Disturbed joint	27
6.4.10	Component damage.....	27
6.4.11	Open circuit, non-wetting	27
6.4.12	Component tilting.....	27
6.4.13	Non-conducting adhesive encroachment.....	28
6.4.14	Open circuit, no solder available	28
6.4.15	Component on edge	28
7	Rework and repair	28
Annex A (normative)	Placement requirements for surface mounted devices	30
A.1	General.....	30
A.2	Component positioning	30
A.3	Small devices incorporating two terminations	30
A.3.1	Metallization coverage over the land (side-to-side)	30
A.3.2	Metallization coverage over the land (end).....	30
A.4	Mounting of cylindrical end-cap devices (MELFs).....	30
A.5	Registration of castellated chip carriers	30
A.6	Surface mounted device lead and land contact	30
A.7	Surface mounted device lead side overhang	30
A.8	Surface mounted device lead toe overhang.....	31
A.9	Surface mounted device lead height off land (prior to soldering)	31
A.10	Positioning of J lead devices.....	31
A.11	Positioning gull-wing lead devices.....	31
A.12	External connections to packaging and interconnect structures.....	31
Bibliography	32
Figure 1	– Lead formation for surface mounted device	8
Figure 2	– Fillet height	12
Figure 3	– Flat ribbon and gull-wing leads.....	13
Figure 4	– Round or flattened (coined) lead joint.....	14
Figure 5	– J lead joint	15
Figure 6	– Rectangular or square end components	16
Figure 7	– Cylindrical end-cap terminations	17
Figure 8	– Bottom only terminations	18
Figure 9	– Leadless chip carriers with castellated terminations	19

Figure 10 – Butt joints	20
Figure 11 – Inward L-shaped ribbon leads	21
Figure 12 – Flat lug leads	22
Figure 13 – BGA with collapsing balls	23
Figure 14 – Bottom termination components	24
Figure 15 – Bottom thermal plane terminations	25
Figure 16 – P-style terminations	26
Table 1 – BGA with non-collapsing balls	23
Table 2 – Column grid array.....	23
Table 3 – Reworkable defects	29

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PRINTED BOARD ASSEMBLIES –**Part 2: Sectional specification –
Requirements for surface 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 61191-2 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2013. 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;
- b) some of the terminology used in the document has been updated;

- c) references to IEC standards have been corrected;
- d) five termination styles have been added.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
91/1386/CDV	91/1429/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 of IEC 61191 under the general title *Printed board assemblies* can be found in 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

PRINTED BOARD ASSEMBLIES –

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

1 Scope

This part of IEC 61191 gives the requirements for surface mount solder connections. The requirements pertain to those assemblies that are totally surface mounted or to the surface mounted portions of those assemblies that include other related technologies (e.g. through-hole, chip mounting, terminal mounting, etc.).

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, *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	34
AVANT-PROPOS	37
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes et définitions	39
4 Exigences générales	39
5 Montage en surface des composants	40
5.1 Généralités	40
5.2 Exigences d'alignement	40
5.3 Contrôle de processus	40
5.4 Exigences relatives aux composants pour montage en surface	40
5.5 Formation des sorties de boîtier plat	40
5.5.1 Généralités	40
5.5.2 Courbures des sorties d'un dispositif monté en surface	41
5.5.3 Déformation de la sortie d'un dispositif monté en surface	41
5.5.4 Sorties aplaties	41
5.5.5 Boîtiers à double rangée de connexions (DIP)	42
5.5.6 Pièces non configurées pour le montage en surface	42
5.6 Petits dispositifs à deux sorties	42
5.6.1 Généralités	42
5.6.2 Montage par empilage	42
5.6.3 Dispositifs avec éléments déposés externes	42
5.7 Positionnement du corps des composants équipés de sorties	42
5.7.1 Généralités	42
5.7.2 Composants équipés de sorties axiales	42
5.7.3 Autres composants	43
5.8 Pièces configurées pour le montage en about des sorties	43
5.9 Limites de couverture d'un adhésif non conducteur	43
6 Exigences d'acceptation	43
6.1 Généralités	43
6.2 Contrôle et actions correctives	43
6.3 Brasage en surface des sorties	43
6.3.1 Généralités	43
6.3.2 Hauteur de raccord brasé et raccords de talon	44
6.3.3 Sorties plates en L et en aile de mouette	45
6.3.4 Sorties arrondies ou aplaties (forgées)	47
6.3.5 Sorties en J	47
6.3.6 Composants à extrémité rectangulaire ou carrée	48
6.3.7 Sorties d'extrémité cylindrique	50
6.3.8 Terminaisons seulement en partie basse	51
6.3.9 Terminaisons crénelées	52
6.3.10 Joints en talon	52
6.3.11 Sorties plates en forme de L vers l'intérieur	53
6.3.12 Sorties à cosse plate	54
6.3.13 Boîtier matriciel à billes	55
6.3.14 Boîtier matriciel à colonnes	56

6.3.15	Composants à terminaison en partie basse.....	57
6.3.16	Composants avec terminaisons du plan thermique en partie basse (D-Pak).....	58
6.3.17	Terminaisons de style P	59
6.4	Exigences générales relatives au post-brasage applicables à tous les ensembles montés en surface.....	60
6.4.1	Démouillage	60
6.4.2	Lixiviation	60
6.4.3	Piqûres, vides, cratères et cavités	60
6.4.4	Remontées d'étain.....	60
6.4.5	Voiles et peaux de brasage	60
6.4.6	Pontage.....	60
6.4.7	Dégradation du marquage	60
6.4.8	Pointes de brasage.....	60
6.4.9	Joint perturbé	60
6.4.10	Endommagement du composant.....	61
6.4.11	Circuit ouvert, non-mouillage	61
6.4.12	Inclinaison du composant	61
6.4.13	Empiètement d'adhésif non conducteur	61
6.4.14	Circuit ouvert, pas de brasure disponible	61
6.4.15	Composant sur le bord.....	61
7	Retouche et réparation	61
Annexe A (normative) Exigences de placement pour les dispositifs montés en surface		63
A.1	Généralités	63
A.2	Positionnement du composant	63
A.3	Petits dispositifs incorporant deux terminaisons.....	63
A.3.1	Couverture de métallisation sur la plage d'accueil (d'un côté à l'autre)	63
A.3.2	Recouvrement de métallisation sur la plage d'accueil (extrémité)	63
A.4	Montage des dispositifs à terminaison d'extrémité cylindrique (MELF)	63
A.5	Alignement de porte-puces crénelés	63
A.6	Sortie d'un dispositif monté en surface et contact sur la plage d'accueil.....	63
A.7	Dépassement du côté de la sortie d'un dispositif monté en surface	64
A.8	Dépassement de l'extrémité du pied de la sortie d'un dispositif monté en surface	64
A.9	Dépassement extérieur à la plage d'accueil de la sortie d'un dispositif monté en surface (avant le brasage)	64
A.10	Positionnement des dispositifs à sorties en J	64
A.11	Positionnement des dispositifs à sorties en aile de mouette	64
A.12	Connexions extérieures au niveau des structures d'assemblage et d'interconnexion.....	64
Bibliographie.....		65
Figure 1 – Formation des sorties d'un dispositif monté en surface		41
Figure 2 – Hauteur de raccord		45
Figure 3 – Sorties plates et en aile de mouette		46
Figure 4 – Joints de sorties arrondies ou aplaties (forgées)		47
Figure 5 – Joints de sorties en J		48
Figure 6 – Composants à extrémité rectangulaire ou carrée.....		49
Figure 7 – Sorties d'extrémité cylindrique		50

Figure 8 – Terminaisons seulement en partie basse	51
Figure 9 – Porte-puces sans sorties, à terminaisons crénelées	52
Figure 10 – Joints en talon.....	53
Figure 11 – Sorties plates en forme de L vers l'intérieur	54
Figure 12 – Sorties à cosse plate.....	55
Figure 13 – Boîtier BGA avec billes écrasées	56
Figure 14 – Composants à terminaison en partie basse	57
Figure 15 – Terminaisons du plan thermique en partie basse.....	59
Figure 16 – Terminaisons de style P	59
Tableau 1 – Boîtier BGA avec billes non écrasées	56
Tableau 2 – Boîtier matriciel à colonnes	57
Tableau 3 – Défauts retouchables.....	62

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –

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

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 61191-2 a été établie par le 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2013. 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;
- b) mise à jour d'une partie de la terminologie utilisée dans le présent document;
- c) correction des références aux normes IEC;
- d) ajout de cinq styles de terminaisons.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/1386/CDV et 91/1429/RVC.

Le rapport de vote 91/1429/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, 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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61191 spécifie les exigences relatives aux connexions brasées pour montage en surface. Les exigences se rapportent aux ensembles intégrant uniquement le montage en surface ou aux portions d'ensembles pour montage en surface incluant d'autres technologies associées (par exemple montage par trous traversants, montage à puce, à borne, etc.).

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, *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)