

# 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

PRICE CODE  
CODE PRIX

U

ICS 31.190; 31.240

ISBN 978-2-83220-856-4

**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 Conventions .....	6
4 General requirements.....	6
5 Classification.....	6
6 Surface mounting of components.....	7
6.1 General.....	7
6.2 Alignment requirements.....	7
6.3 Process control .....	7
6.4 Surface mounted component requirements.....	7
6.5 Flatpack lead forming.....	7
6.5.1 General .....	7
6.5.2 Surface mounted device lead bends .....	8
6.5.3 Surface mounted device lead deformation .....	8
6.5.4 Flattened leads.....	8
6.5.5 Dual-in-line packages (DIPs) .....	8
6.5.6 Parts not configured for surface mounting .....	9
6.6 Small devices with two terminations.....	9
6.6.1 General .....	9
6.6.2 Stack mounting.....	9
6.6.3 Devices with external deposited elements .....	9
6.7 Lead component body positioning .....	9
6.7.1 General .....	9
6.7.2 Axial-leaded components.....	9
6.7.3 Other components.....	9
6.8 Parts configured for butt lead mounting .....	9
6.9 Non-conductive adhesive coverage limits .....	10
7 Acceptance requirements.....	10
7.1 General.....	10
7.2 Control and corrective actions .....	10
7.3 Surface soldering of leads and terminations .....	10
7.3.1 General .....	10
7.3.2 Solder fillet height and heel fillets .....	10
7.3.3 Flat ribbon L and gull-wing leads .....	13
7.3.4 Round or flattened (coined) leads .....	13
7.3.5 J leads.....	15
7.3.6 Rectangular or square end components.....	16
7.3.7 Cylindrical end cap terminations .....	17
7.3.8 Bottom only terminations .....	18
7.3.9 Leadless chip carriers with castellated terminations.....	19
7.3.10 Butt joints .....	20
7.3.11 Inward L-shaped ribbon leads.....	21
7.3.12 Flat lug leads.....	22
7.4 General post-soldering requirements applicable to all surface-mounted assemblies .....	23

7.4.1	Dewetting .....	23
7.4.2	Leaching.....	23
7.4.3	Pits, voids, blowholes, and cavities.....	23
7.4.4	Solder wicking .....	23
7.4.5	Solder webs and skins .....	23
7.4.6	Bridging.....	23
7.4.7	Degradation of marking .....	23
7.4.8	Solder spikes.....	23
7.4.9	Disturbed joint .....	23
7.4.10	Component damage .....	24
7.4.11	Open circuit, non-wetting.....	24
7.4.12	Component tilting .....	24
7.4.13	Non-conducting adhesive encroachment.....	24
7.4.14	Open circuit, no solder available (skip) .....	24
7.4.15	Component on edge .....	24
8	Rework and repair .....	24
Annex A (normative)	Placement requirements for surface mounted devices.....	26
Figure 1	– Lead formation for surface mounted device.....	8
Figure 2	– Fillet height.....	12
Figure 3	– Flat ribbon L 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
Table 1	– Surface mounted solder joint defects.....	25

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

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

- IPC-A-610 on workmanship has been included as a normative reference;
- some of the terminology used in the document has been updated;
- references to IEC standards have been corrected;
- the use of lead-free solder paste and plating are addressed.

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

FDIS	Report on voting
91/1091/FDIS	91/1103/RVD

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

This publication 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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

Withdrawn

## 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, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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-610E:2010, *Acceptability of Electronic Assemblies*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	30
1 Domaine d'application .....	32
2 Références normatives .....	32
3 Conventions .....	32
4 Exigences générales .....	32
5 Classification .....	32
6 Montage en surface des composants .....	33
6.1 Généralités .....	33
6.2 Exigences d'alignement .....	33
6.3 Contrôle de processus .....	33
6.4 Exigences relatives aux composants pour montage en surface .....	33
6.5 Formation des sorties de boîtier plat (flat pack) .....	33
6.5.1 Généralités .....	33
6.5.2 Courbures des sorties de dispositif monté en surface .....	34
6.5.3 Déformation de la sortie d'un dispositif monté en surface .....	34
6.5.4 Sorties aplaties .....	34
6.5.5 Boîtiers à deux rangées de broches (DIP) .....	35
6.5.6 Pièces non configurées pour le montage en surface .....	35
6.6 Petits dispositifs à deux sorties .....	35
6.6.1 Généralités .....	35
6.6.2 Montage par empilage .....	35
6.6.3 Dispositifs avec éléments déposés externes .....	35
6.7 Positionnement du corps du composant équipé de sorties .....	35
6.7.1 Généralités .....	35
6.7.2 Composants équipés de sorties axiales .....	35
6.7.3 Autres composants .....	36
6.8 Pièces configurées pour le montage de sorties en about .....	36
6.9 Limites de couverture d'adhésif non conducteur .....	36
7 Exigences d'acceptation .....	36
7.1 Généralités .....	36
7.2 Contrôle et actions correctives .....	36
7.3 Brasage en surface des sorties .....	36
7.3.1 Généralités .....	36
7.3.2 Hauteur de raccord brasé et raccords de talon .....	37
7.3.3 Sorties plates en L et en aile de mouette .....	38
7.3.4 Sorties arrondies ou aplaties (forgées) .....	39
7.3.5 Sorties en J .....	41
7.3.6 Composants à extrémité rectangulaire ou carrée .....	42
7.3.7 Sorties d'extrémité cylindrique .....	43
7.3.8 Terminaisons seulement en partie basse .....	44
7.3.9 Porte-puces sans sorties, à terminaisons crénelées .....	45
7.3.10 Joints en talon .....	46
7.3.11 Sorties plates en forme de L vers l'intérieur .....	47
7.3.12 Sorties à cosse plate .....	48
7.4 Exigences générales relatives au post-brasage applicables à tous les ensembles montés en surface .....	49

7.4.1	Démouillage .....	49
7.4.2	Lixiviation .....	49
7.4.3	Piqûres, vides, cratères et cavités .....	49
7.4.4	Remontées d'étain .....	49
7.4.5	Voiles et peaux de brasage .....	49
7.4.6	Pontage .....	49
7.4.7	Dégradation du marquage .....	49
7.4.8	Pointes de brasage .....	49
7.4.9	Joint perturbé .....	49
7.4.10	Endommagement du composant .....	50
7.4.11	Circuit ouvert, non-mouillage .....	50
7.4.12	Inclinaison du composant .....	50
7.4.13	Empiètement d'adhésif non conducteur .....	50
7.4.14	Circuit ouvert, pas de brasure disponible (omission) .....	50
7.4.15	Composant sur le bord .....	50
8	Retouche et réparation .....	50
Annexe A (normative) Exigences de placement pour les dispositifs de montage en surface .....		52
Figure 1	– Formation de sortie de dispositif pour montage en surface .....	34
Figure 2	– Hauteur de raccord .....	38
Figure 3	– Sorties plates en L et en aile de mouette .....	39
Figure 4	– Joints de sorties arrondies ou aplaties (forgées) .....	40
Figure 5	– Joints de sorties en J .....	41
Figure 6	– Composants à extrémité rectangulaire ou carrée .....	42
Figure 7	– Sorties d'extrémité cylindrique .....	43
Figure 8	– Terminaisons seulement en partie basse .....	44
Figure 9	– Joints d'un porte-puces sans sorties, à terminaisons crénelées .....	45
Figure 10	– Joints en talon .....	46
Figure 11	– Sorties plates en forme de L vers l'intérieur .....	47
Figure 12	– Sorties à cosse plate .....	48
Tableau 1	– Défauts des joints brasés pour montage en surface .....	51



## 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 (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 61191-2 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

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

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

- inclusion du document IPC-A-610 sur la qualité d'exécution en tant que référence normative;
- mise à jour d'une partie de la terminologie utilisée dans le présent document;
- correction des références aux normes CEI;
- prise en compte de l'utilisation de crème de brasage et de métallisation sans plomb.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/1091/FDIS	91/1103/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawal

## 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 la CEI 61191 donne 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 en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

CEI 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-610E:2010, *Acceptabilité des assemblages électroniques*