

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61191-1**

Première édition  
First edition  
1998-08

---

---

**Ensembles de cartes imprimées –**

**Partie 1:**

**Spécification générique –**

**Exigences relatives aux ensembles électriques  
et électroniques brasés utilisant les techniques  
de montage en surface et associées**

**Printed board assemblies –**

**Part 1:**

**Generic specification –**

**Requirements for soldered electrical and  
electronic assemblies using surface mount  
and related assembly technologies**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**X**

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	6
Articles	
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives.....	8
3 Termes et définitions.....	12
4 Exigences générales .....	14
4.1 Ordre de priorité.....	14
4.2 Interprétation des exigences .....	14
4.3 Classification .....	14
4.4 Défauts et indicateurs de déviation de processus (PDI) .....	16
4.5 Exigences relatives au contrôle du processus.....	16
4.6 Répercussion des exigences.....	16
4.7 Conceptions physiques .....	16
4.8 Supports visuels.....	18
4.9 Compétence du personnel.....	18
4.10 Décharge électrostatique (ESD) .....	18
4.11 Installations .....	20
4.12 Outils et matériel d'assemblage.....	20
5 Exigences relatives aux matériaux.....	22
5.1 Brasure.....	22
5.2 Flux .....	22
5.3 Crèmes à braser .....	24
5.4 Préformes de brasage.....	24
5.5 Adhésifs.....	24
5.6 Agents nettoyants .....	24
5.7 Revêtements en polymères .....	24
5.8 Dénudeurs chimiques.....	26
5.9 Dispositifs de brasage rétractables à la chaleur.....	26
6 Exigences relatives aux composants et cartes imprimées .....	26
6.1 Brasabilité.....	26
6.2 Maintien de la brasabilité.....	28
6.3 Maintien de la pureté de la brasure.....	30
6.4 Préparation des sorties .....	32
7 Exigences relatives au processus d'assemblage .....	32
7.1 Propreté.....	32
7.2 Marquages des pièces et désignations de référence.....	32
7.3 Contours des connexions de brasure.....	34
7.4 Pièges d'humidité.....	34
7.5 Dissipation thermique.....	34

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	7
Clause	
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	13
4 General requirements .....	15
4.1 Order of precedence .....	15
4.2 Interpretation of requirements .....	15
4.3 Classification .....	15
4.4 Defects and process deviation indicators (PDIs) .....	17
4.5 Process control requirements .....	17
4.6 Requirements flowdown .....	17
4.7 Physical designs .....	17
4.8 Visual aids .....	19
4.9 Proficiency of personnel .....	19
4.10 Electrostatic discharge (ESD) .....	19
4.11 Facilities .....	21
4.12 Assembly tools and equipment .....	21
5 Materials requirements .....	23
5.1 Solder .....	23
5.2 Flux .....	23
5.3 Solder paste .....	25
5.4 Preform solder .....	25
5.5 Adhesives .....	25
5.6 Cleaning agents .....	25
5.7 Polymeric coatings .....	25
5.8 Chemical strippers .....	27
5.9 Heat shrinkable soldering devices .....	27
6 Components and printed board requirements .....	27
6.1 Solderability .....	27
6.2 Solderability maintenance .....	29
6.3 Solder purity maintenance .....	31
6.4 Lead preparation .....	33
7 Assembly process requirements .....	33
7.1 Cleanliness .....	33
7.2 Part markings and reference designations .....	33
7.3 Solder connection contours .....	35
7.4 Moisture traps .....	35
7.5 Thermal dissipation .....	35

Articles	Pages
8 Exigences relatives au brasage d'un ensemble .....	34
8.1 Généralités .....	34
8.2 Brasage par refusion .....	36
8.3 Brasage à la machine autre que la refusion (immersion) .....	40
8.4 Brasage manuel .....	42
9 Exigences relatives à la propreté .....	44
9.1 Compatibilité des matériaux et des équipements .....	44
9.2 Nettoyage avant brasage .....	44
9.3 Nettoyage après brasage .....	46
9.4 Vérification de la propreté .....	46
9.5 Critères de propreté .....	46
10 Exigences relatives à l'ensemble .....	52
10.1 Exigences relatives à l'acceptation .....	52
10.2 Exigences générales relatives à l'assemblage .....	54
11 Revêtement et encapsulation .....	58
11.1 Revêtement enrobant .....	58
11.2 Encapsulation .....	64
12 Retouche et réparation .....	64
12.1 Retouche des ensembles électriques et électroniques brasés .....	66
12.2 Réparation .....	68
12.3 Nettoyage post-retouche/réparation .....	68
13 Assurance de la qualité du produit .....	68
13.1 Méthodologie de contrôle .....	68
13.2 Gestion de processus .....	70
14 Autres exigences .....	72
14.1 Santé et sécurité .....	72
14.2 Exigences de fabrication spéciales .....	74
14.3 Indications concernant la répercussion des exigences .....	74
15 Données de commande .....	74
 Annexes	
A Exigences relatives aux outils et au matériel de brasage .....	76
B Qualification des flux .....	80
C Evaluation de la qualité .....	82
D Bibliographie .....	86

Clause	Page
8 Assembly soldering requirements .....	35
8.1 General.....	35
8.2 Reflow soldering .....	37
8.3 Mechanized immersion soldering (non-reflow) .....	41
8.4 Manual/hand soldering .....	43
9 Cleanliness requirements .....	45
9.1 Equipment and material compatibility.....	45
9.2 Pre-soldering cleaning.....	45
9.3 Post-soldering cleaning .....	47
9.4 Cleanliness verification .....	47
9.5 Cleanliness criteria.....	47
10 Assembly requirements .....	53
10.1 Acceptance requirements.....	53
10.2 General assembly requirements .....	55
11 Coating and encapsulation .....	59
11.1 Conformal coating .....	59
11.2 Encapsulation .....	65
12 Rework and repair.....	65
12.1 Rework of unsatisfactory soldered electrical and electronic assemblies.....	67
12.2 Repair.....	69
12.3 Post rework/repair cleaning .....	69
13 Product quality assurance .....	69
13.1 Inspection methodology.....	69
13.2 Process control .....	71
14 Other requirements .....	73
14.1 Health and safety .....	73
14.2 Special manufacturing requirements.....	75
14.3 Guidance on requirement flowdown .....	75
15 Ordering data .....	75
 Annexes	
A Requirements for soldering tools and equipment.....	77
B Qualification of fluxes .....	81
C Quality assessment.....	83
D Bibliography .....	87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –

Partie 1: Spécification générique –

**Exigences relatives aux ensembles électriques ou électroniques brasés utilisant les techniques de montage en surface et associées**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61191-1 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Technique du montage en surface.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/131/FDIS	91/146/RVD

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

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

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

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

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

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

Les annexes A, B et C font partie intégrante de cette norme.

L'annexe D est donnée uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

## FOREWORD

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

International Standard IEC 61191-1 has been prepared by IEC technical committee 91: Surface mounting technology.

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

FDIS	Report on voting
91/131/FDIS	91/146/RVD

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

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

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

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

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

*Part 4: Sectional specification – Requirements for terminal soldered assemblies*

Annexes A, B and C form an integral part of this standard.

Annex D is for information only.

**ENSEMBLES DE CARTES IMPRIMÉES –**  
**Partie 1: Spécification générique –**  
**Exigences relatives aux ensembles électriques ou électroniques brasés**  
**utilisant les techniques de montage en surface et associées**

## 1 Domaine d'application

La présente spécification établit les exigences relatives aux matériaux, méthodes et critères de vérification utilisés dans le cadre de la production d'interconnexions et d'ensembles brasés de qualité faisant appel à la technique de montage en surface ainsi qu'à des techniques de montage associées. La présente spécification comprend également des recommandations concernant la qualité des processus de fabrication.

## 2 Références normatives

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

CEI 60050(541):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 541: Circuits imprimés*

CEI 60721-3-1:1987, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sécurités – Stockage*

CEI 61188-1-1:1997, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 1-1: Prescriptions génériques – Considérations concernant la planéité d'ensembles électroniques*

CEI 61188-2:—, *Conception et utilisation des circuits imprimés et des ensembles de cartes imprimées – Partie 2: Guide d'emploi des matériaux de base de circuits imprimés – Technologie de montage en surface*<sup>1)</sup>

CEI 61189-1:1997, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 1: Méthodes d'essai générales et méthodologie*

CEI 61189-3:1997, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 3: Méthodes d'essai des structures d'interconnexion (cartes imprimées)*

CEI 61190-1-1:—, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-1: Exigences pour les flux de brasage*<sup>1)</sup>

CEI 61190-1-2:—, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-2: Exigences pour les crèmes à braser*<sup>1)</sup>

---

1) A publier.

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

## **1 Scope**

This specification prescribes requirements for materials, methods and verification criteria for producing quality soldered interconnections and assemblies using surface mounted and related assembly technologies. Also included are recommendations for good manufacturing processes.

## **2 Normative references**

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

IEC 60050(541):1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 541: Printed circuits*

IEC 60721-3-1:1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage*

IEC 61188-1-1:1997, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 1-1: Generic requirements – Flatness considerations for electronic assemblies*

IEC 61188-2: —, *Design and use requirements of printed boards and printed board assemblies – Part 2: Guide to the use of printed wiring board substrate materials – Surface mount technology*<sup>1)</sup>

IEC 61189-1:1997, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 1: General test methods and methodology*

IEC 61189-3:1997, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnecting structures (printed boards)*

IEC 61190-1-1:—, *Attachment materials for electronic assemblies – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes*<sup>1)</sup>

IEC 61190-1-2:—, *Attachment materials for electronic assemblies – Part 1-2: Requirements for soldering pastes*<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> To be published.

CEI 61191-2:1998, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 2: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage pour montage en surface*

CEI 61191-3:1998, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 3: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage de trous traversants*

CEI 61191-4:1998, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 4: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage de bornes par brasage*

CEI 61192-1:—, *Soudures – Partie 1: Evolution de la qualité des joints soudés*<sup>1)</sup>

CEI 61249-8-1:—, *Matériaux pour structures d'interconnexion – Partie 8-1: Série de spécifications intermédiaires pour les films et revêtements non conducteurs – Film flexible de polyester recouvert de colle*<sup>1)</sup>

CEI 61249-8-2:—, *Matériaux pour structures d'interconnexion – Partie 8-2: Série de spécifications intermédiaires pour les films et revêtements non conducteurs – Film flexible de polyimide recouvert de colle*<sup>1)</sup>

CEI 61249-8-3:—, *Matériaux pour structures d'interconnexion – Partie 8-1: Série de spécifications intermédiaires pour les films et revêtements non conducteurs – Film à transport de colle*<sup>1)</sup>

CEI 61249-8-8:1997, *Matériaux pour structures d'interconnexion – Partie 8: Collection de spécifications intermédiaires pour les films et revêtements non conducteurs – Section 8: Revêtements amovibles de polymère*

CEI 61340-5-1:—, *Electrostatique – Partie 5-1: Spécification relative à la protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Prescriptions générales*<sup>1)</sup>

CEI 61340-5-2:—, *Electrostatique – Partie 5-2: Spécification pour la protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Guide de l'utilisateur*<sup>1)</sup>

CEI 61760-2:—, *Technique du montage en surface – Partie 2: Transport et stockage des composants pour montages en surface (CMS) – Guide d'application*<sup>1)</sup>

CEI 62326-1:1996, *Cartes imprimées – Partie 1: Spécification générique*

CEI QC 200 012:1996, *Plan de l'agrément de procédé pour les unités de conception de cartes imprimées*

CECC 100015: *Spécifications de base: Protection des produits sensibles aux décharges électrostatiques*

ISO 9001:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et prestations associées*

ISO 9002:1994, *Systèmes qualité – Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées*

ISO 9453:1990, *Alliages de brasage tendre – Composition chimique et formes*

ISO 9454-1:1990, *Flux de brasage tendre – Classification et caractéristiques – Partie 1: Classification, marquage et emballage*

ISO/DIS 9454-2:—, *Flux de brasage tendre – Classification et caractéristiques – Partie 2: Prescriptions de performance*

---

<sup>1)</sup> A publier

IEC 61191-2:1998, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies*

IEC 61191-3:1998, *Printed board assemblies – Part 3: Sectional specification – Requirements for through-hole mount soldered assemblies*

IEC 61191-4:1998, *Printed board assemblies – Part 4: Sectional specification – Requirements for terminal soldered assemblies*

IEC 61192-1:—, *Soft soldering – Part 1: Assessment of the quality of soldered joints* <sup>1)</sup>

IEC 61249-8-1:—, *Materials for interconnection structures – Part 8-1: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Adhesive coated flexible polyester film* <sup>1)</sup>

IEC 61249-8-2:—, *Materials for interconnection structures – Part 8-2: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Adhesive coated flexible polyimide film* <sup>1)</sup>

IEC 61249-8-3:—, *Materials for interconnection structures – Part 8-3: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Transfer adhesive film* <sup>1)</sup>

IEC 61249-8-8:1997, *Materials for interconnection structures – Part 8: Sectional specification set for non-conductive films and coatings – Section 8: Temporary polymer coatings*

IEC 61340-5-1:—, *Electrostatics – Part 5-1: Specification for the protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements* <sup>1)</sup>

IEC 61340-5-2:—, *Electrostatics – Part 5-2: Specification for the protection of electronic devices from electrostatic phenomena – User guide* <sup>1)</sup>

IEC 61760-2:—, *Surface mounting technology – Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) – Application guide* <sup>1)</sup>

IEC 62326-1:1996, *Printed boards – Part 1: Generic specification*

IEC QC 200 012:1996, *Process assessment schedule for printed board design facilities*

CECC 100015: *BS – Protection of electrostatic sensitive devices*

ISO 9001:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing*

ISO 9002:1994, *Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing*

ISO 9453:1990, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

ISO 9454-1:1990, *Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 1: Classification, labelling and packaging*

ISO/DIS 9454-2:—, *Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 2: Performance requirements*

---

<sup>1)</sup> To be published.