

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61192-4

Première édition
First edition
2002-11

**Exigences relatives à la qualité d'exécution
des assemblages électroniques brasés –**

**Partie 4:
Assemblage au moyen de bornes**

**Workmanship requirements for
soldered electronic assemblies –**

**Part 4:
Terminal assemblies**

© IEC 2002 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions.....	14
4 Exigences générales	14
4.1 Classification	14
4.2 Contradiction	14
4.3 Technique de contrôle.....	14
4.4 Interprétation des exigences	14
5 Définition du processus.....	16
5.1 Processus de préparation des fils.....	16
5.2 Processus de montage de bornes	16
5.3 Borne par brasage	20
5.4 Brasabilité.....	20
5.5 Préconditionnement	22
5.6 Fixation mécanique	22
6 Caractéristiques de la préparation des fils	32
6.1 Dénudation de l'isolation	32
6.2 Brins torsadés.....	34
7 Broches et bornes des connecteurs.....	36
7.1 Broches des connecteurs brasées.....	36
8 Câblage discret (fils de liaison).....	40
8.1 Choix des fils	40
8.2 Routage du fil	40
8.3 Raccordement	42
8.4 Terminaison.....	42
9 Caractéristiques du câblage discret (fils de liaison).....	44
10 Acceptation du joint brasé	50
10.1 Terminaisons des connexions	52
Figure 1 – Bride en entonnoir, déchirure contrôlée	18
Figure 2 – Bride en entonnoir, assemblage en entonnoir	20
Figure 3 – Enroulement des fils et sorties	24
Figure 4 – Enroulement minimal des sorties.....	24
Figure 5 – Connexion à routage latéral, borne à fourche – Cible.....	24
Figure 6 – Connexion à routage latéral, borne à fourche – Acceptable	26
Figure 7 – Connexion à routage latéral, borne à fourche – Non conforme	26
Figure 8 – Insertion droite dans les bornes à fourche – Acceptable	26
Figure 9 – Connexion de borne à routage sur le bas	28
Figure 10 – Enroulements de fil à cheminement continu – Acceptable	28

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	15
4 General requirements	15
4.1 Classification	15
4.2 Conflict	15
4.3 Inspection technique	15
4.4 Interpretation of requirements	15
5 Process characterization	17
5.1 Wire preparation processes	17
5.2 Terminal mounting processes	17
5.3 Soldering terminal	21
5.4 Solderability	21
5.5 Preconditioning	23
5.6 Mechanical securing	23
6 Wire preparation attributes	33
6.1 Insulation stripping	33
6.2 Twisted strands	35
7 Connector pins and terminals	37
7.1 Soldered connector pins	37
8 Discrete wiring (jumper wires)	41
8.1 Wire selection	41
8.2 Wire routing	41
8.3 Staking	43
8.4 Termination	43
9 Discrete wiring (jumper wires) attributes	45
10 Solder joint acceptance	51
10.1 Post terminations	53
Figure 1 – Funnel flange, controlled split	19
Figure 2 – Funnel flange, funnel set	21
Figure 3 – Wire and lead wrap-around	25
Figure 4 – Minimum lead wrap-around	25
Figure 5 – Side route connection, bifurcated terminal – Target	25
Figure 6 – Side route connection, bifurcated terminal – Acceptable	27
Figure 7 – Side route connection, bifurcated terminal – Nonconforming	27
Figure 8 – Straight-through insertion in bifurcated terminals – Acceptable	27
Figure 9 – Bottom-route terminal connection	29
Figure 10 – Continuous run wire wraps – Acceptable	29

Figure 11 – Relaxation de contrainte pour le câblage de sortie	30
Figure 12 – Distance de dégagement d'isolation	30
Figure 13 – Isolation de la sortie du fil	32
Figure 14 – Isolation endommagée – Acceptable	32
Figure 15 – Isolation endommagée – Non conforme.....	32
Figure 16a – Fils non coupés.....	34
Figure 16b – Fils retorsadés	34
Figure 16c – Fils séparés	34
Figure 16d – Brins de fil coupés.....	34
Figure 16 – Conducteur de sortie du fil	34
Figure 17a – Etamage du fil.....	36
Figure 17b – Etamage excessif du fil	36
Figure 17 – Etamage de la brasure	36
Figure 18 – Raccords acceptables pour les niveaux A, B et C	36
Figure 19 – Raccords brasés acceptables pour les niveaux A et B	38
Figure 20 – Couverture brasée non conforme pour les niveaux A, B et C.....	38
Figure 21 – Niveaux de la remontée d'étain pour les niveaux A, B et C.....	38
Figure 22 – Terminaison, montage en surface, avec sorties	44
Figure 23 – Terminaison, montage en surface, sans sorties	44
Figure 24 – Routage du fil	46
Figure 25 – Fil acheminé en dessous ou au-dessus des composants	46
Figure 26 – Routage près des plages d'accueil	48
Figure 27 – Fil dans la zone des composants.....	48
Figure 28 – Raccordement du fil	48
Figure 29 – Fil non fixé.....	50
Figure 30 – Terminaison aux sorties des composants saillants et trous métallisés.....	50
Figure 31 – Joint brasé acceptable	50
Figure 32 – Joint brasé acceptable	52
Figure 33 – Joint brasé cassé non conforme.....	52
Figure 34 – Terminaison de connexion acceptable.....	52
Figure 35 – Borne à fourche acceptable.....	54
Figure 36 – Terminaison de connexion non conforme	54
Figure 37 – Ecart de dénudation du fil acceptable	54
Figure 38 – Isolation endommagée	56
Figure 39 – Ecart de dénudation nul et proche de zéro.....	56
Figure 40 – Ecart de dénudation excessif	58
Figure 41 – Isolation très endommagée	58
Tableau 1 – Limites relatives aux brins entaillés ou cassés	16

Figure 11 – Stress relief for lead wiring	31
Figure 12 – Insulation clearance measurement	31
Figure 13 – Wire lead insulation	33
Figure 14 – Damaged insulation – Acceptable.....	33
Figure 15 – Damaged insulation – Nonconforming	33
Figure 16a – Untouched wires	35
Figure 16b – Retwisted wires.....	35
Figure 16c – Birdcaged wires.....	35
Figure 16d – Cut-wire strands.....	35
Figure 16 – Wire lead conductor	35
Figure 17a – Wire tinning	37
Figure 17b – Excessive wire tinning	37
Figure 17 – Solder tinning.....	37
Figure 18 – Acceptable fillets for levels A, B, and C	37
Figure 19 – Acceptable solder fillets for levels A and B	39
Figure 20 – Nonconforming solder coverage for levels A, B, and C.....	39
Figure 21 – Solder wicking conditions for levels A, B, and C.....	39
Figure 22 – Termination, surface mount, leaded	45
Figure 23 – Termination, surface mount, leadless	45
Figure 24 – Wire routing	47
Figure 25 – Wire routed under or over components.....	47
Figure 26 – Routing near lands	49
Figure 27 – Wire in component area	49
Figure 28 – Wire staking.....	49
Figure 29 – Unsecured wire	51
Figure 30 – Termination to projecting component leads and plated holes	51
Figure 31 – Acceptable solder joint	51
Figure 32 – Acceptable solder joint	53
Figure 33 – Nonconforming fractured solder joint	53
Figure 34 – Acceptable post termination	53
Figure 35 – Acceptable bifurcated terminal	55
Figure 36 – Nonconforming post termination	55
Figure 37 – Acceptable wire strip gap	55
Figure 38 – Insulation damage.....	57
Figure 39 – Zero and near zero strip gap conditions.....	57
Figure 40 – Excessive strip gap conditions.....	59
Figure 41 – Excessive insulation damage	59
 Table 1 – Nicked or broken strand limits	 17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

EXIGENCES RELATIVES À LA QUALITÉ D'EXÉCUTION DES ASSEMBLAGES ÉLECTRONIQUES BRASÉS –

Partie 4: Assemblage au moyen de bornes

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, spécifications techniques, 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 61192-4 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/335/FDIS	91/352/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.

Il convient d'utiliser la présente norme conjointement avec les parties suivantes de la CEI 61192, sous le titre général, Exigences relatives à la qualité d'exécution des assemblages électroniques brasés:

Partie 1: Généralités

Partie 2: Assemblage par montage en surface

Partie 3: Assemblage au moyen de trous traversants

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**WORKMANSHIP REQUIREMENTS
FOR SOLDERED ELECTRONIC ASSEMBLIES –****Part 4: Terminal assemblies**

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 specifications, 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 61192-4 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

FDIS	Report on voting
91/335/FDIS	91/352/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.

This standard should be used in conjunction with the following parts of IEC 61192, under the general title, Workmanship requirements for soldered electronic assemblies:

Part 1: General

Part 2: Surface-mount assemblies

Part 3: Through-hole mount assemblies

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61192, combinée à la CEI 61192-1, est utilisée pour satisfaire aux exigences relatives au produit fini définies dans la CEI 61191-1 et la CEI 61191-4.

Cette norme peut être utilisée pour permettre aux fournisseurs et aux utilisateurs des montages électroniques à bornes de spécifier, dans le cadre d'un contrat, de bonnes pratiques de fabrication.

Les exigences et lignes directrices respectives au montage en surface et aux fixations au moyen de trous traversants sont données dans des normes séparées mais apparentées.

INTRODUCTION

This part of IEC 61192, combined with IEC 61192-1, is used to meet the end-product requirements defined in IEC 61191-1 and IEC 61191-4.

This standard may be used to enable the suppliers and users of terminal electronic assemblies to specify good manufacturing practices as part of a contract.

The respective requirements and guidelines for surface-mount assemblies, and through-hole attachment, are included in separate but related standards.

EXIGENCES RELATIVES À LA QUALITÉ D'EXÉCUTION DES ASSEMBLAGES ÉLECTRONIQUES BRASÉS –

Partie 4: Assemblage au moyen de bornes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61192 spécifie les exigences générales en matière de qualité d'exécution des montages par brasage, au moyen de bornes, sur des substrats organiques, sur des cartes imprimées et stratifiés similaires, fixés à la surface de substrats inorganiques.

Elle s'applique aux assemblages entièrement ou partiellement constitués par des bornes incluant des techniques pour montage en surface ou d'autres techniques d'assemblage associées, par exemple trous traversants, fils.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60194, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées – Termes et définitions* (disponible en anglais seulement)

CEI 60749:1996, *Dispositifs à semiconducteurs – Essais mécaniques et climatiques*
Amendement 2:2001

CEI 61189-3, *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 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*

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

CEI 61192-1, *Exigences relatives à la qualité d'exécution des assemblages électroniques brasés – Partie 1: Généralités*

CEI 61192-2, *Exigences relatives à la qualité d'exécution des assemblages électroniques brasés – Partie 2: Assemblage par montage en surface*

CEI 61192-3, *Exigences relatives à la qualité d'exécution des assemblages électroniques brasés – Partie 3: Assemblage au moyen de trous traversants*

WORKMANSHIP REQUIREMENTS FOR SOLDERED ELECTRONIC ASSEMBLIES –

Part 4: Terminal assemblies

1 Scope

This part of IEC 61192 specifies general requirements for workmanship in terminal soldered assemblies on organic substrates, on printed boards, and on similar laminates attached to the surface(s) of inorganic substrates.

It applies to assemblies that are totally terminals or mixed assemblies that include surface-mounting or other related assembly technologies, for example through-hole, wires.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60749:1996, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*
Amendment 2:2001

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

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

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

IEC 61192-1, *Workmanship requirements for soldered electronic assemblies – Part 1: General*

IEC 61192-2, *Workmanship requirements for soldered electronic assemblies – Part 2: Surface-mount assemblies*

IEC 61192-3, *Workmanship requirements for soldered electronic assemblies – Part 3: Through-hole mount assemblies*