

**Anforderungen an die Ausführungsqualität von
Lötbaugruppen**Teil 4: Baugruppen mit Lötstützpunkten
(IEC 61192-4:2002) Deutsche Fassung EN 61192-4:2003**DIN****EN 61192-4**

ICS 31.190

Workmanship requirements for soldered electronic assemblies –
Part 4: Terminal assemblies (IEC 61192-4:2002);
German version EN 61192-4:2003

Exigences relatives à la qualité d'exécution des assemblages
électroniques brasés – Partie 4: Assemblage au moyen de bornes;
(CEI 61192-4:2002) Version allemande EN 61192-4:2003

Die Europäische Norm EN 61192-4:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61192-4 wurde am 2003-03-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 91/160/CD:1999-05.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2008 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Fortsetzung Seite 2
und 27 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Deutsche Fassung

Anforderungen an die Ausführungsqualität von Lötbaugruppen

Teil 4: Baugruppen mit Lötstützpunkten
(IEC 61192-4:2002)

Workmanship requirements for soldered
electronic assemblies –
Part 4: Terminal assemblies
(IEC 61192-4:2002)

Exigences relatives à la qualité d'exécution des
assemblages électroniques brasés –
Partie 4: Assemblage au moyen de bornes
(CEI 61192-4:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-03-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 35 B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 91/335/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61192-4, ausgearbeitet von dem IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-03-01 als EN 61192-4 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-03-01

Diese Norm muss in Verbindung mit den folgenden Teilen von EN 61192 benutzt werden, unter dem allgemeinen Titel *Anforderungen an die Ausführungsqualität von Lötbaugruppen*.

Teil 1: Allgemeines

Teil 2: Baugruppen in Oberflächenmontage

Teil 3: Baugruppen mit Lötstützpunkten

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61192-4:2002 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen	7
4.1 Klassifizierung	7
4.2 Widersprüche	7
4.3 Prüfverfahren	7
4.4 Interpretation der Anforderungen	7
5 Charakterisierung des Verfahrens	7
5.1 Verfahren zur Vorbereitung des Drahtes	7
5.2 Montageverfahren für Lötstützpunkte	8
5.3 Lötstützpunkt	9
5.4 Lötbarkeit	10
5.5 Vorbehandlung	10
5.6 Mechanische Fixierung	10
6 Merkmale für die Drahtvorbereitung	14
6.1 Abstreifen der Isolierung	14
6.2 Verdrillte Drähte	15
7 Steckverbinderstifte und Stützpunkte	16
7.1 Gelötete Steckverbinderstifte	16
8 Einzeldrahtverbindungen (Drahtbrücken)	17
8.1 Drahtauswahl	18
8.2 Drahtführung	18
8.3 Befestigung	18
8.4 Lötanschluss	18
9 Merkmale für Einzeldrähte (Drahtbrücken)	19
10 Annehmbarkeit von Lötverbindungen	22
10.1 Anschlüsse an Lötstützpunkten	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	27
Bild 1 – Rohrartiger Stützpunkt – Risse in kontrollierter Ausprägung	9
Bild 2 – Stützpunkt mit gebördeltem Flansch	9
Bild 3 – Umwicklung mit Draht und Anschlussenden	11
Bild 4 – Mindestumschlingung von Anschlussenden	11
Bild 5 – Verbindung mit seitlicher Zuführung, gegabelter Stützpunkt – Anzustreben	11

	Seite
Bild 6 – Verbindung mit seitlicher Zuführung, gegabelter Stützpunkt – Zulässig	12
Bild 7 – Verbindung mit seitlicher Zuführung, gegabelter Stützpunkt – Unzulässig	12
Bild 8 – Gerade Zuführung in gegabelte Stützpunkte – Zulässig	12
Bild 9 – Verbindung an Stützpunkten mit fußseitigem Anschluss	13
Bild 10 – Drahtschleifen bei durchgehenden Verbindungen – Zulässig	13
Bild 11 – Zugentlastung bei der Drahtführung	13
Bild 12 – Messung des Abstandes zur Isolierung	14
Bild 13 – Isolierung des Drahtanschlusses	14
Bild 14 – Beschädigte Isolierung – Zulässig	14
Bild 15 – Beschädigte Isolierung – Unzulässig	15
Bild 16a – Unveränderte Drähte	15
Bild 16b – Zurückgedrehte Drähte	15
Bild 16c – Aufweitung von Einzeldrähten	15
Bild 16d – Abgeschnittene Einzeldrähte	15
Bild 16 – Anschlussdrähte	15
Bild 17a – Verzinnter Draht	16
Bild 17b – Übermäßig verzinnter Draht	16
Bild 17 – Verzinnen	16
Bild 18 – Zulässige Lotfüllungen für die Stufen A, B, C	16
Bild 19 – Zulässige Lotfüllungen für die Stufen A und B	16
Bild 20 – Unzulässige Belotung für die Stufen A, B und C	17
Bild 21 – Dochteffekt – Vorgaben für die Stufen A, B und C	17
Bild 22 – Endpunkt, Oberflächenmontage an Anschlussbeinchen	19
Bild 23 – Endpunkt, Oberflächenmontage an Anschlussfläche	20
Bild 24 – Drahtführung	20
Bild 25 – Drahtführung unter oder über Bauelementen	20
Bild 26 – Drahtführung in der Nähe von Landeflächen	21
Bild 27 – Drahtführung im Bauelementebereich	21
Bild 28 – Befestigung des Drahtes	21
Bild 29 – Ungesicherter Draht	22
Bild 30 – Anschluss an hervorstehende Bauelementeanschlüsse und an Durchkontaktierungen	22
Bild 31 – Zulässige Lötverbindung	22
Bild 32 – Zulässige Lötverbindung	23
Bild 33 – Unzulässige gebrochene Lötverbindung	23
Bild 34 – Zulässige Stützpunktverbindung	23
Bild 35 – Zulässiger Gabelstützpunkt	24
Bild 36 – Unzulässige Stützpunktverbindung	24
Bild 37 – Zulässiger Abstand zur Drahtisolierung	24
Bild 38 – Beschädigte Isolierung	25
Bild 39 – Null- und Nahenull-Abstand zur Isolierung	25

	Seite
Bild 40 – Übermäßiger Abstand zur Isolierung.....	25
Bild 41 – Übermäßige Beschädigung der Isolierung.....	26
 Tabelle 1 – Eingekerbte oder gebrochene Einzeldrähte	 8

Einleitung

Dieser Teil von IEC 61192 ist in Verbindung mit IEC 61192-1 anzuwenden, um die Anforderungen an das Endprodukt, die in IEC 61191-1 und IEC 61192-4 definiert sind, zu erfüllen.

Diese Norm kann dazu verwendet werden, die Lieferanten und Käufer von Elektronikbaugruppen mit Lötstützpunkten in die Lage zu versetzen, gute Fertigungspraktiken als Bestandteil eines Vertrages festzulegen.

Die entsprechenden Anforderungen und Anleitungen für Oberflächenmontage-Baugruppen und die Durchsteckmontage sind in anderen, jedoch zugehörigen Normen enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61192 legt die allgemeinen Anforderungen an die Fertigungsqualität von Lötstützpunkten auf organischen Trägern, auf Leiterplatten und auf ähnlichen Laminaten, die auf der (den) Oberfläche(n) anorganischer Träger aufgebracht sind, fest.

Er gilt für Baugruppen, die gänzlich mit Lötstützpunkten hergestellt sind, oder für Baugruppen in gemischter Technologie, die Oberflächenmontage oder andere verwandte Herstellungstechnologien, z. B. Durchsteckmontage und Drähte, einschließen.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teiles von IEC 61192 gelten die Definitionen aus IEC 60194.

4 Allgemeine Anforderungen

Für diese Norm sind die Anforderungen aus IEC 61192-1 verbindlich.

4.1 Klassifizierung

Die Klassifizierung der Baugruppen erfolgt in drei Stufen: die Stufen A, B und C. Die Definitionen der Klassifizierungskategorien und des Produktzustandes in jeder Stufe sind in IEC 61192-1 angegeben. Im Allgemeinen wird der Zustand wie folgt in drei Zustände der Fertigungsqualität unterteilt:

- a) anzustreben;
- b) zulässig;
- c) unzulässig.

4.2 Widersprüche

Annahme- und/oder Rückweisungsentscheidungen müssen sich auf die geltende Dokumentation wie Verträge, Zeichnungen, Spezifikationen oder Bezugsdokumente stützen.

Im Falle einer Widersprüchlichkeit muss die folgende Rangfolge gelten:

- a) Beschaffungsdokumente, die zwischen Anwender und Lieferant vereinbart sind;
- b) Originalzeichnung der Baugruppe;
- c) IEC 61191-1 und IEC 61192-1;
- d) die vorliegende Norm;
- e) weitere Dokumente in dem hier festgelegten Umfang.

4.3 Prüfverfahren

Bei Sichtprüfungen können einzelne Spezifikationen die Anwendung von Vergrößerungshilfen zur Untersuchung der Leiterplattenbaugruppen fordern.

Es sollte ein binokulares Sichtgerät benutzt werden, das auch als einzelnes großes Feldvergrößerungsgerät ausgeführt sein kann. Für konventionelle Durchsteckmontage-Baugruppen muss eine mindestens 3fache Vergrößerung angewendet werden. Für routinemäßige Prüfungen mit hohem Prüfaufkommen haben sich stärkere Vergrößerungen als 10fach als praktisch ungünstig herausgestellt, sind jedoch für detaillierte Untersuchungen oder für Schiedszwecke manchmal erforderlich.

4.4 Interpretation der Anforderungen

Sofern vom Anwender nicht anders festgelegt, bedeutet das Wort „müssen“, dass die Anforderung verbindlich ist. Eine Abweichung von jeder „Muss“-Anforderung erfordert das schriftliche Einverständnis des Anwenders, z. B. anhand der Baugruppenzeichnung, Spezifikation oder Vertragsbestimmung.

Die Wörter „sollten“ und „können“ geben Empfehlungen und Leitfäden wieder und werden immer dann verwendet, wenn unverbindliche Bestimmungen ausgedrückt werden sollen.

5 Charakterisierung des Verfahrens

5.1 Verfahren zur Vorbereitung des Drahtes

Vom Draht oder von den Zuleitungen muss genügend Isolierung abgezogen werden, damit die Isolierfreiräume wie festgelegt eingehalten werden können. Chemische Abisoliermittel dürfen nur für Volldraht verwendet und müssen neutralisiert oder vor dem Löten entfernt werden. Nach dem Entfernen der Isolierung darf die Verformung der verbleibenden Isolierung 20 % der Isolierdicke nicht überschreiten. Beim Abstreifen