

DIN EN 60749-21

ICS 31.080.01

Ersatz für
DIN EN 60749-21:2005-06
Siehe Anwendungsbeginn

**Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 21: Lötbarkeit (IEC 60749-21:2011);
Deutsche Fassung EN 60749-21:2011**

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 21: Solderability (IEC 60749-21:2011);
German version EN 60749-21:2011

Dispositifs à semiconducteur –
Méthodes d'essai mécaniques et climatiques –
Partie 21: Brasabilité (CEI 60749-21:2011);
Version allemande EN 60749-21:2011

Gesamtumfang 23 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-05-12 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2012-01-01.

Für DIN EN 60749-21:2005-06 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2014-05-12.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60749-21:2009-10.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 631 „Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 47 „Semiconductor devices“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60749-21:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen bezüglich der Rückwärtskompatibilität des Prüfverfahrens für bleifreie Lötverbindungen wurden hinzugefügt;
- b) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 41794-1: 1972-06

DIN IEC 60749: 1987-09

DIN EN 60749: 2000-02, 2001-09, 2002-09

DIN EN 60749-21: 2005-06

Deutsche Fassung

Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 21: Lötbarkeit
(IEC 60749-21:2011)

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 21: Solderability
(IEC 60749-21:2011)

Dispositifs à semiconducteur –
Méthodes d'essai mécaniques et climatiques –
Partie 21: Brasabilité
(CEI 60749-21:2011)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-05-12 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2011 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60749-21:2011 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 47/2082/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60749-21, ausgearbeitet von dem IEC TC 47 „Semiconductor devices“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2011-05-12 als EN 60749-21 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60749-21:2005.

EN 60749-21:2011 ersetzt EN 60749-21:2005 und beinhaltet eine technische Überarbeitung. Die wesentliche Änderung ist, dass Festlegungen bezüglich der Rückwärtskompatibilität des Prüfverfahrens für bleifreie Lötverbindungen hinzugefügt wurden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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): 2012-02-12
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-05-12

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60749-21:2011 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60068 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60068.
IEC 60068-2-69:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-69:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60749 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60749.
IEC 60749-15:2003	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60749-15:2003 (nicht modifiziert).
IEC 60749-20:2008	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60749-20:2009 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Prüfeinrichtung	4
3.1 Lötbad	4
3.2 Tauchmechanik	4
3.3 Lichtoptisches Mikroskop	4
3.4 Einrichtung zur Alterung mit Wasserdampf	5
3.5 Beleuchtungseinrichtung	5
3.6 Prüfhilfsmaterialien (Werkstoffe)	5
3.7 SMD-Reflow-Löteinrichtung	6
4 Prüfdurchführung	8
4.1 Rückwärtskompatibilität des bleifreien Prozesses	8
4.2 Vorbehandlung (Preconditioning)	8
4.3 Durchführung der Beanspruchung mittels Tauchens einschließlich Sichtprüfung („Dip-and-Look“)	10
4.4 Prüfablauf bei Reflow-Lötbarkeitsprüfung von SMD mittels simulierter Leiterplattenmontage	16
5 Übersicht wichtiger Angaben	19
Literaturhinweise	20
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	21
 Bilder	
Bild 1 – Zu prüfende Flächen bei Gehäusen mit Gullwing-Anschlüssen	14
Bild 2 – Zu prüfende Flächen bei Gehäusen mit J-Anschlüssen	15
Bild 3 – Zu prüfende Flächen bei quaderförmigen Gehäusen (SMD-Verfahren)	15
Bild 4 – Zu prüfende Flächen bei SO- und QFP-Gehäusen (SMD-Verfahren)	16
Bild 5 – Reflow-Lötprofil für Flat-Peak-Typ	18
 Tabellen	
Tabelle 1 – Beanspruchungsbedingungen für die Wasserdampf-Alterung	8
Tabelle 2 – Wasserdampf-Temperatur abhängig von der Höhenlage (über NN)	9
Tabelle 3 – Bedingungen für Tauchlöt-Beanspruchungen	10
Tabelle 4 – Höchstwerte von Lötbadverunreinigungen	13

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil der IEC 60749 ist ein Standard-Prüfverfahren zur Bestimmung der Lötbarkeit von Bauelementgehäuse-Anschlüssen, welche dazu bestimmt sind, bei der Bauelementemontage mit anderen Oberflächen durch die Verwendung von Zinn-Blei-Loten (SnPb-Loten) oder bleifreien Loten (Pb-free-Loten) verbunden zu werden, festgelegt.

Bei diesem Prüfverfahren ist einerseits mit der Prüfmethode „Tauchen einschließlich einer Sichtprüfung („Dip-and-Look“)" eine Prüfmethode für die Lötbeanspruchung sowohl für oberflächenmontierbare Bauelemente (SMD, en: surface mounted devices) als auch für Bauelemente mit Anschlüssen in axialer oder THT-Ausführung (THT, en: through-hole-technology; de: Durchsteck-Montagetechnologie) festgelegt, und andererseits ist eine optionale Prüfmethode für die Lötbeanspruchung von auf einer Leiterplatte montierten SMD festgelegt, um damit den Lötprozess, so wie er bei der Bauelementeanwendung verwendet wird, simulieren zu können. Für dieses Prüfverfahren sind auch optionale Bedingungen für ein beschleunigtes Altern festgelegt.

Dieses Prüfverfahren wird als zerstörend betrachtet, falls in der entsprechenden Spezifikation nicht anders festgelegt.

ANMERKUNG 1 Dieses Prüfverfahren entspricht im Allgemeinen IEC 60068; allerdings sind, bedingt durch die besonderen Anforderungen an Halbleiterbauelemente, die Abschnitte der vorliegenden Norm anzuwenden.

ANMERKUNG 2 Bei diesem Prüfverfahren werden die Effekte der Wärmebeanspruchung, welche während des Lötprozesses auftreten, nicht beurteilt. Für diese Effekte sollten IEC 60749-15 oder IEC 60749-20 herangezogen werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden 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 61190-1-2:2007, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly*

IEC 61190-1-3:2007, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications*

3 Prüfeinrichtung

Für dieses Prüfverfahren sind folgende Einrichtungen erforderlich.

3.1 Lötbad

Das Lötbad sollte nicht kleiner als 40 mm in der Tiefe und nicht kleiner als 300 ml im Volumen sein, damit es mindestens 1 kg Lot aufnehmen kann. Mit der Lötbadeneinrichtung muss man in der Lage sein, das Lot auf der festgelegten Temperatur innerhalb von ± 5 °C zu halten.

3.2 Tauchmechanik

Es ist eine mechanische Taucheinrichtung zu verwenden, mit der man in der Lage ist, einerseits die Geschwindigkeiten beim Eintauchen und Herausziehen der Bauelementeanschlüsse zu regeln und andererseits die Benetzungsdauer (Verweildauer, Dauer des vollständigen Eintauchens bis zur festgelegten Tiefe) im Lötbad, so wie festgelegt, zu realisieren.

3.3 Lichtoptisches Mikroskop

Es ist ein lichtoptisches Mikroskop mit 10- bis 20facher Vergrößerung für die Untersuchung zu verwenden.

3.4 Einrichtung zur Alterung mit Wasserdampf

Es ist ein korrosionsbeständiger Behälter mit einem Deckelverschluss ausreichender Größe zu verwenden, um die zu prüfenden Bauelemente innerhalb des Druckbehälters zu befestigen. Die zu prüfenden Bauelemente sind so anzuordnen, dass die Unterkante des Bauelementes mindestens 40 mm über der Wasseroberfläche ist. Es ist ein geeignetes Verfahren zum Befestigen der zu prüfenden Bauelemente unter Verwendung von nicht kontaminierenden Werkstoffen entsprechend den konkret vorliegenden Bedingungen zu erarbeiten.

ANMERKUNG Die zu prüfenden Bauelemente sollten während der Alterung unter Dampfbeanspruchung so angebracht sein, dass kein Wasser (Dampfkondensat) auf sie tropfen kann.

3.5 Beleuchtungseinrichtung

Es ist ein Beleuchtungssystem zu verwenden, mit dem man in der Lage ist, die zu prüfenden Bauelemente gleichförmig, blendfrei und indirekt auszuleuchten.

3.6 Prüfhilfsmaterialien (Werkstoffe)

3.6.1 Flussmittel (Fluxer)

Falls in der entsprechenden Spezifikation nicht anders festgelegt, muss das Flussmittel ein aktives Kolofonium-Standard-Flussmittel (Typ ROL 1 entsprechend IEC 61190-1-3 (2007), Tabelle 2, Flussmittelarten und Bezeichnungen) sein und eine Zusammensetzung von $(25 \pm 0,5) \%$ Masseanteile Kolofonium sowie $(0,15 \pm 0,01) \%$ Masseanteile Diethylammoniumchlorid in $(74,85 \pm 0,5) \%$ Masseanteilen 2-Propanol (Isopropanol) haben. Die Dichte des aktiven Kolofonium-Standard-Flussmittels muss $0,843 \pm 0,005$ bei einer Temperatur von $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ betragen.

Die Stoffdeklarationen sind wie folgt.

Kolofonium

Farbe	bis ww (warm-weiß) nach (CIE-)Farbspezifikation oder heller
Säurezahl (mg KOH / g Kolofonium)	≥ 155
Erweichungspunkt (Ring- und Kugel-Prüfung)	$\geq 70 ^\circ\text{C}$
Fließpunkt (Ubbelohde-Prüfung)	$\geq 76 ^\circ\text{C}$
Ascheanteil	$\leq 0,05 \%$
Löslichkeit	Eine Lösung von Kolofonium in einem gleichen Masseanteil von 2-Propanol (Isopropanol) muss klar sein, und nach einer Woche bei Raumtemperatur darf es keine Anzeichen von einer Abscheidung geben.

2-Propanol (Isopropanol)

Reinheit	$\geq 99,5 \%$ in Masseanteilen 2-Propanol (Isopropanol)
Säureanteile wie Essigsäure (Ethansäure)	$\leq 0,002 \%$ in Masseanteilen (andere als Kohlendioxid)
nichtflüchtige Bestandteile	$\leq 2 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$