DIN EN IEC 60749-30

DIN

ICS 31.080.01

Entwurf

Einsprüche bis 2019-10-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60749-30:2011-12

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren – Teil 30: Behandlung nicht hermetisch verkappter oberflächenmontierbarer Bauelemente vor Zuverlässigkeitsprüfungen (IEC 47/2562/CDV:2019); Deutsche Fassung prEN IEC 60749-30:2019

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing
(IEC 47/2562/CDV:2019);
German version prEN IEC 60749-30:2019

Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité
(IEC 47/2562/CDV:2019);
Version allemande prEN IEC 60749-30:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 25 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60749-30:2019 „Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren – Teil 30: Behandlung nicht hermetisch verkappter oberflächenmontierbarer Bauelemente vor Zuverlässigkeitsprüfungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 47/2562/CDV:2019 „Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 60749-30:2019 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 47 „Semiconductor devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten 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.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60749-30:2011-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Ergänzungen der Festlegungen und Informationen im Abschnitt über das Reflowlöten;

b) erläuternde Informationen und Klarstellungen wurden eingefügt;

c) die Struktur und Gestaltung wurde an die aktuellen Gestaltungsregeln für Normen angepasst;

d) die Deutsche Übersetzung wurde redaktionell überarbeitet.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren – Teil 30: Behandlung nicht hermetisch verkappter oberflächenmontierbarer Bauelemente vor Zuverlässigkeitsprüfungen

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich ... 3
2 Normative Verweisungen ... 3
3 Begriffe ... 4
4 Allgemeine Beschreibung ... 4
5 Prüfeinrichtung einschließlich Prüfhilfsmittel ... 4
5.1 Feuchtklima-Kammer ... 5
5.2 Löteinrichtung ... 5
5.3 Lichtoptisches Mikroskop ... 5
5.4 Elektrische Messeinrichtungen ... 5
5.5 Trockenkammer (Trockenofen) ... 5
5.6 Temperaturwechsel-Kammer (wahlfrei) ... 5
6 Durchführung ... 6
6.1 Allgemeines ... 6
6.2 Anfangsmessungen ... 6
6.2.1 Elektrische Messung ... 6
6.2.2 Sichtprüfung ... 6
6.3 Temperaturwechsel-Beanspruchung (wahlfrei) ... 6
6.4 Trocknen (Baking/Bake-out) ... 6
6.5 Bedingungen für das Moisture-Soaking von Halbleiter-SMD im Dry-Pack ... 7
6.5.1 Allgemeines ... 7
6.5.2 Verfahren A für Halbleiter-SMD im Dry-Pack nach IEC 60749-20 ... 7
6.5.3 Verfahren B für Halbleiter-SMD im Dry-Pack nach IEC 60749-20 ... 7
6.6 Bedingungen für das Moisture-Soaking bei Halbleiter-SMD ohne Dry-Pack nach IEC 60749-20:20XX ... 7
6.7 Reflowlöten ... 7
6.7.1 Reflowlötverfahren ... 7
6.7.2 Löt-Fügeverfahren nach dem Reflowlöten ... 8
6.8 Simulation der Flussmittelapplikation (wahlfrei) ... 8
6.8.1 Applikation von Flussmittel ... 8
6.8.2 Waschen und Trocknen nach Flussmittelapplikation ... 8
6.9 Endmessungen ... 9
6.9.1 Elektrische Messung ... 9
6.9.2 Sichtprüfung ... 9

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

Seite

6.10 Durchführen von Zuverlässigkeitsprüfungen 9

7 Übersicht der wichtigen Angaben 9

Tabellen

Tabelle 1 – Vorbehandlungssequenz – Prüfverfahren A (Klasse A2) nach IEC 60749-20:20XX (SMD im Dry-Pack) 10

Tabelle 2 – Vorbehandlungssequenz – Prüfverfahren B (Klassen B2 bis B6) nach IEC 60749-20:2008 (SMD im Dry-Pack) 10

Tabelle 3 – Vorbehandlungssequenz – Klassen A1 und B1 nach IEC 60749-20:2008 (SMD nicht im Dry-Pack verpackt) 11

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil der IEC 60749 ist ein Standardverfahren festgelegt, mit welchem die Vorbehandlung (Preconditioning) vor Zuverlässigkeitsprüfungen von nicht hermetisch verkappten oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD; en: surface mount device) bestimmt wird.

In diesem Prüfverfahren ist der Ablauf der Vorbehandlungsprozedur für nicht hermetisch verkappte Halbleiter-SMD so festgelegt, dass er repräsentativ für eine industrieübliche Verarbeitung mit mehrfachen Reflowlötungen ist.

Diese Halbleiter-SMD werden einer entsprechenden Vorbehandlungssequenz nach dieser Norm unterzogen, bevor sie spezifischen unternehmensinternen Zuverlässigkeitsprüfungen (Qualifikationsprüfungen und/oder Zuverlässigkeits-Monitorprüfungen) vorgelegt werden, um die Langzeit-Zuverlässigkeit (welche durch das Reflowlöten beeinträchtigt wird) zu bewerten.

ANMERKUNG 1 Die Korrelation der Beanspruchungsklassen (oder Feuchteempfindlichkeitsklasse MSL (en: Moisture Sensitivity Level)) bezüglich feuchteinduzierter Beanspruchungen nach IEC 60749-20 sowie dieser vorliegenden Norm mit den real verwendeten Reflow-Lötbedingungen ist abhängig von einer identischen Temperaturmessung, und zwar sowohl durch den Halbleiterhersteller als auch den Baugruppenhersteller. Folglich wird empfohlen, dass die Temperatur auf der Gehäuseoberseite bei dem am höchsten erwärmten feuchteempfindlichen Halbleiter-SMD während der Verarbeitung überwacht wird, um sicherzustellen, dass diese Temperatur nicht größer wird als jene, bei welcher das Bauelement bewertet wurde.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieser Norm umfasst SMD nur kunststoffverkappte SMD und andere Gehäuse aus feuchtedurchlässigen Materialien.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60749-4, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)*

IEC 60749-5, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 5: Steady-state temperature humidity bias life tes*

IEC 60749-11, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 11: Rapid change of temperature – Two-fluid-bath method*

IEC 60749-20:20XX, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMDs to the combined effects of moisture and soldering heat*

IEC 60749-24, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 24: Accelerated moisture resistance – Unbiased HAST*

IEC 60749-25:2003, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 25: Temperature cycling*

IEC 60749-33, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 33: Accelerated moisture resistance – Unbiased autoclave*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1
Dead-Bug(-Orientierung)
Orientierung eines Gehäuses, so dass die Anschlüsse nach oben zeigen

3.2
Floor-Life
zugelassene Dauer nach dem Herausnehmen feuchteempfindlicher Bauelemente aus einem feuchtedichten Beutel oder der trockenen Lagerung

3.3
Live-Bug(-Orientierung)
Orientierung eines Gehäuses, so dass es auf seinen Anschlüssen aufliegt

3.4
Feuchteempfindlichkeitsklasse
MSL (en: moisture sensitivity level)
Bemessungskennwert, der die Anfälligkeit eines Bauelementes für durch absorbierte Feuchte verursachte Schäden beim Reflowlöten angibt

3.5
Prozessempfindlichkeitsklasse
PSL (en: process sensitivity level)
Bemessungskennwert, der verwendet wird, um Einbauteil zu identifizieren, das lötprozessempfindlich ist, da das Bauteil unter einer oder mehreren Bedingungen der grundlegenden Lötprozesse nicht verwendet werden kann

3.6
Reflowlöten
Löt-Fügeverfahren, bei welchem vorher aufgebrachtes Lot oder Lotpaste geschmolzen wird, um ein Bauelement mit einer Leiterplatte zu verbinden

4 Allgemeine Beschreibung

In kunststoffverkappten SMD können Gehäuserisse (Package Cracks) und elektrische Fehler entstehen, wenn die Lötwärme ein Ansteigen des Dampfdruckes der Feuchte bewirkt, die während der Lagerung vom Halbleiter-SMD absorbiert wurde. Mit dem hier festgelegten Prüfverfahren werden solche Aspekte bewertet und SMD bezüglich ihrer (Löt-)Wärmebeständigkeit beurteilt, nachdem eine Feuchtesättigung (Moisture-Soaking) der SMD in einer Umgebung, mit welcher die Feuchteabsorption während der Aufbewahrung in einem Lager oder einer Trockenverpackung (Dry-Pack) simuliert wird, durchgeführt wurde.

5 Prüfeinrichtung einschließlich Prüfhilfsmittel

Dieses Prüfverfahren erfordert mindestens folgende Einrichtungen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

5.1 Feuchtklima-Kammer

Feuchtklima-Kammer(n), mit welcher (welchen) es möglich ist, bei 85 °C/85 % relativer Luftfeuchte, 85 °C/60 % relativer Luftfeuchte, 85 °C/30 % relativer Luftfeuchte, 30 °C/70 % relativer Luftfeuchte und 30 °C/60 % relativer Luftfeuchte zu arbeiten. Die Grenzabweichungen der Temperatur im Arbeitsbereich der Klimakammer müssen ±2 °C und die der relativen Feuchte ±3 % relativer Luftfeuchte betragen. Eine Kammer, mit der 60 °C/60 % relativer Luftfeuchte möglich sind, ist für beschleunigte Soaking-Bedingungen wahlfrei.

5.2 Löteinrichtung

Die Löteinrichtung muss den folgenden Bedingungen entsprechen:

a) Eine Einrichtung zum ausschließlichen (100 %) Konvektions-Reflowlöten, mit der es möglich ist, die Reflow-Lötprofile entsprechend dieser Norm einzuhalten. Diese Einrichtung wird zum Reflowlöten empfohlen.

b) Eine Einrichtung zum Dampfphasen-Reflowlöten (VPR, en: vapor phase reflow), mit der es möglich ist, mittels entsprechender Flüssigkeiten (Fluids) im Temperaturbereich von 215 °C bis 219 °C und/oder (235 ± 5) °C zu arbeiten.
Mit der VPR-Einrichtung muss es möglich sein, die Bauelementegehäuse ohne Kollabieren der Dampfschicht und einer Rekondensierung des Dampfes zu erwärmen, um die Verluste der VPR-Flüssigkeit zu minimieren. Die Flüssigkeit zum Dampfphasenlöten muss bei den entsprechenden oben festgelegten Temperaturen verdampfen.

c) Eine Einrichtung zum Infrarot (IR)/Konvektions-Löten, mit der es möglich ist, die Reflow-Lötprofile entsprechend dieser Norm einzuhalten. Es wird empfohlen, dass bei einer solchen Löteinrichtung die IR-Strahlung zum Erwärmen der Luft verwendet wird und nicht zur direkten Bestrahlung der zu beanspruchenden Bauteile.

d) Eine Einrichtung zum Wellenlöten, mit der es möglich ist, die Bedingungen nach IEC 60749-20:20XX, 6.4.4 einzuhalten.

ANMERKUNG Die Prüfergebnisse der Feuchteempfindlichkeits-Beanspruchung (Klassifikation) sind eher abhängig von der Körpertemperatur des Bauelementegehäuses als von den Temperaturen der Leiterplatte oder der Zuleitungen. Konvektions- und VPR-Verfahren sind gegenüber IR-Verfahren besser beherrsch- und wiederholbar. Falls es zwischen den VPR-, IR/Konvektions- und Konvektionsverfahren Korrelationsprobleme geben sollte, dann werden die Ergebnisse des Konvektionsverfahrens als Standardverfahren betrachtet.

5.3 Lichtoptisches Mikroskop

Ein lichtoptisches Mikroskop (40-fache Vergrößerung für die äußere Sichtprüfung).

5.4 Elektrische Messeinrichtungen

Elektrische Messeinrichtungen, mit denen es möglich ist, bei Raumtemperatur sowohl die Gleichstrom-kenngrößen zu messen als auch die Funktion nachzuweisen.

5.5 Trockenkammer (Trockenofen)

Eine Trockenkammer, mit der es möglich ist, bei $125\ ^{+5}_{0}$ °C zu arbeiten.

5.6 Temperaturwechsel-Kammer (wahlfrei)

Eine Temperaturwechsel-Kammer, mit der es möglich ist, entsprechend IEC 60749-25 mindestens in dem Bereich $-40\ ^{0}_{-10}$ °C bis $+60\ ^{+10}_{0}$ °C zu arbeiten. Mögliche alternative Prüfbeanspruchungen und Temperatur-Grenzabweichungen sind in IEC 60749-25:2003, Tabelle 1 aufgeführt. Diese Temperaturwechsel-Kammer ist nur erforderlich, wenn die Option des Seetransports nach 6.3 verwendet wird.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09

6 Durchführung

6.1 Allgemeines

Zur Bestimmung der geeigneten Vorbehandlungssequenz, welche diejenige mit dem wahrscheinlich besten Annahmeergebnis ist, wird empfohlen, eine Vorlaufuntersuchung unter Berücksichtigung der nach IEC 60749-20 festgelegten Feuchteempfindlichkeitsklasse (MSL) durchzuführen, bei der das entsprechende Verfahren und strukturell ähnliche Bauelemente verwendet werden. Andere relevante Bewertungsresultate bezüglich des Feuchteverhaltens können berücksichtigt werden. Allerdings muss die Sequenz des Moisture-Soaking nach 6.5 konsistent bezüglich der Angaben zum Floor-Life (Offendauer zur Verarbeitung) in Tabelle 1 und Tabelle 2 sein.

Sowohl für Pb-freie als auch die bisherigen SnPb-Bedingungen werden Reflow-Lötanforderungen angegeben, die basierend auf der vorgesehenen Endanwendung des SMD angewendet werden. Ein und dasselbe Gehäuse kann verschiedene Feuchteempfindlichkeitsklassen aufweisen, je nachdem, ob SnPb- oder Pb-freies Reflowlöten eingesetzt wird.

Die zu prüfenden Teile müssen in jedem Fall mit geeigneten Verfahren zur Entladung statischer Elektrizität gehandhabt werden.

6.2 Anfangsmessungen

6.2.1 Elektrische Messung

Es sind elektrische Messungen sowohl der Gleichstromkenngrößen als auch zum Funktionsnachweis durchzuführen, um nachzuweisen, dass die Bauelemente den Datenblatt-Festlegungen bei Raumtemperatur entsprechen. Alle bezüglich dieser Forderung fehlerhaften Bauelemente sind zu ersetzen.

6.2.2 Sichtprüfung

Es ist eine äußere Sichtprüfung mit 40-facher optischer Vergrößerung durchzuführen, um sicherzustellen, dass kein Bauelement mit äußeren Rissen oder anderen Schäden für dieses Prüfverfahren verwendet wird. Wenn Fehler bezüglich mechanischer Aspekte festgestellt werden, müssen im Herstellungsprozess Korrekturmaßnahmen eingeführt und umgesetzt werden, und danach muss eine neue Stichprobe von den Bauelementen, welche mit den Korrekturmaßnahmen hergestellt wurden, ausgewählt werden.

6.3 Temperaturwechsel-Beanspruchung (wahlfrei)

Es werden 5 Temperaturzyklen von –40 °C (oder tiefer) bis +60 °C (oder höher) durchgeführt, um die Beanspruchungen beim Seetransport zu simulieren. Dieser Prüfschritt ist wahlfrei, falls nicht in der relevanten Spezifikation gefordert.

6.4 Trocknen (Baking/Bake-out)

Die Bauelemente werden über mindestens 24 h bei (125 ± 5) °C getrocknet. Dieser Prüfschritt ist dafür vorgesehen, die gesamte Feuchte aus dem Gehäuse zu entfernen, so dass es „trocken“ sein wird.

ANMERKUNG 1 Diese Dauer wird geändert, wenn die Desorptionsdaten bei dem entsprechenden Bauelement, welches gerade vorbehandelt wird, zeigen, dass größere oder kleinere Trocknungsdauern erforderlich werden, um ein „trockenes“ Gehäuse zu bekommen.

ANMERKUNG 2 Wenn die Vorbehandlungssequenz vom Halbleiterhersteller durchgeführt wird, so sind die Schritte 6.2.1, 6.2.2 und 6.4 wahlfrei, weil diese jeweils als Risiko zu Lasten des Herstellers gelten. Wenn die Vorbehandlung vom Anwender durchgeführt wird, so ist der Schritt 6.8 wahlfrei.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60749-30:2019-09