

DIN EN 60749-37

ICS 31.080.01

**Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 37: Prüfverfahren Fall der Leiterplatte unter Verwendung eines
Beschleunigungs-Messgerätes (IEC 60749-37:2008);
Deutsche Fassung EN 60749-37:2008**

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 37: Board level drop test method using an accelerometer (IEC 60749-37:2008);
German version EN 60749-37:2008

Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 37: Méthode d'essai de chute au niveau de la carte avec utilisation d'un
accéléromètre (CEI 60749-37:2008);
Version allemande EN 60749-37:2008

Gesamtumfang 22 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-03-01 angenommene EN 60749-37 gilt als DIN-Norm ab 2008-08-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60749-37:2005-12.

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 (maintenance result 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.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe DIN EN 60749 mit dem Titel „Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren“ ist auf der DKE-Internetseite (www.dke.de) zu finden.

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.

Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 37: Prüfverfahren Fall der Leiterplatte unter Verwendung eines
Beschleunigungs-Messgerätes
(IEC 60749-37:2008)

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 37: Board level drop test method using an
accelerometer
(IEC 60749-37:2008)

Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 37: Méthode d'essai de chute au niveau
de la carte avec utilisation d'un accéléromètre
(CEI 60749-37:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-03-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60749-37:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 47/1937/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60749-37, ausgearbeitet von dem IEC TC 47 „Semiconductor devices“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-03-01 als EN 60749-37 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): 2008-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-03-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60749-37:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Prüfeinrichtung und Bauelemente	7
4.1 Prüfeinrichtung	7
4.2 Zu prüfende Bauelemente	7
4.3 Prüfleiterplatte (Testboard)	7
4.4 Bestückung der Prüfleiterplatte	7
4.5 Anzahl der Bauelemente und Probenumfang	8
5 Prüfdurchführung	9
5.1 Prüfeinrichtung und Einstellwerte	9
5.2 Anfangsmessungen	10
5.3 Fallbeanspruchung	11
6 Ausfallkriterien und Ausfallanalyse	12
7 Liste wichtiger Angaben	13
Anhang A (informativ) Empfehlungen für Aufbau, Werkstoffe, Entwurf und Layout der Leiterplatte	15
A.1 Empfehlungen für Aufbau, Werkstoffe und Entwurf der Leiterplatte	15
A.2 Empfehlungen für Größe, Layout und Bestückpositionen der Prüfleiterplatte	17
Literaturhinweise	19
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	20

Bilder

Bild 1 – Übliche Fallprüfeinrichtung und Montageschema für eine montierte Leiterplatte	9
Bild 2 – Grafische Darstellung und Gleichungen eines üblichen Halbsinus-Schockimpulses	11
Bild 3 – Grundschiebungsbild einer Leiterplatte, die mit vier Schrauben befestigt wurde	13
Bild A.1 – Empfohlene Größe und Layout der Prüfleiterplatte	18

Tabellen

Tabelle 1 – Anzahl der für die Prüfung erforderlichen Prüfleiterplatten und Bauelemente	8
Tabelle 2 – Bauelemente-Bestückpositionen für Prüfleiterplatten	13
Tabelle A.1 – Lagenaufbau (Stack-up) und Werkstoffe der Prüfleiterplatte	15
Tabelle A.2 – Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften der isolierenden Werkstoffe	16
Tabelle A.3 – Empfohlene Padgrößen der Prüfleiterplatte und Öffnungen der Lötstopmmaske	17
Tabelle A.4 – X,Y-Positionen für Bauelemente-Mittenlage	18

Einleitung

Tragbare elektronische Geräte (Handhelds) gehören in die Marktsegmente für Endverbraucher und tragbare Anwendungen. Die tragbaren elektronischen Geräte umfassen Kameras, Taschenrechner, Mobiltelefone, Pager (Funkrufempfänger), Palms (Palmtop-PCs), Karten der Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA-Cards), Chipkarten (Smart-Cards), persönliche digitale Assistenten (PDAs) und andere elektronische Geräte, welche bequem in einer Jackentasche verstaut und während des Betriebs in der Hand des Anwenders gehalten werden können.

Diese tragbaren elektronischen Geräte sind wegen ihrer Größe und Masse prädestiniert, während ihrer nutzbaren Lebensdauer herunterzufallen. Dieses Ereignis des (Herunter-)Fallens kann nicht nur mechanisch bedingte Ausfälle im Gehäuse des Gerätes verursachen, sondern auch auf den bestückten Leiterplatten (PCB; en: printed circuit board), welche innerhalb des Gerätes montiert wurden, kann es elektrisch bedingte Ausfälle durch den Energietransfer über die Haltevorrichtungen der Leiterplatte geben. Die elektrisch bedingten Ausfälle können durch verschiedene Ursachen hervorgerufen werden wie beispielsweise Risse (Cracks) in der Leiterplatte, Risse (Cracks) in den Leitern auf der Leiterplatte, Risse (Cracks) in den Lötstellen zwischen Bauelement und Leiterplatte sowie Risse (Cracks) in den Bauelementen selbst. Die Hauptausfallursache ist das übermäßige Durchbiegen der Leiterplatte infolge der auf die Leiterplatte wirkenden Beschleunigung, welche durch das Herunterfallen des tragbaren elektronischen Gerätes erzeugt wird. Das Durchbiegen der Leiterplatte verursacht eine Relativbewegung zwischen der Leiterplatte und den auf ihr montierten Bauelementen, wodurch Ausfälle in den Bauelementen, den Lötstellen oder der Leiterplatte auftreten. Der Ausfall ist abhängig von der Kombination aus Design (Layout), konstruktivem Aufbau, Werkstoffen, Dicke und Oberflächenfinish der Leiterplatte, von den Verbindungswerkstoffen (Loten) und dem Stand-off sowie der Größe der Bauelemente.

Eine Korrelation zwischen den Prüf- und Feldbedingungen ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Folgerichtig ist das Prüfverfahren gegenwärtig eher für Vergleiche hinsichtlich des Bauelementeverhaltens anzuwenden als für eine Gut/Schlecht-Beurteilung. Die Prüfergebnisse sollten vielmehr dazu verwendet werden, die existierenden Daten zu verbessern oder eine Grundlage für potenzielle Entwicklungsvorhaben in den Gehäuse- und Leiterplattentechnologien aufzubauen.

Die Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Prüforten, Datenerhebungsarten und Leiterplattenherstellern ist auf Basis der existierenden Daten nicht in vollem Umfang nachweisbar. Als ein Resultat dessen müssen beim Verwenden der Daten für den direkten Vergleich von Bauelementen hinsichtlich der Leistungs- und Funktionsfähigkeit als Erstes Untersuchungen zur Kompatibilität durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Prüfdaten tatsächlich bei unterschiedlichen Prüforten und Prüfbedingungen vergleichbar sind.

Dieses Prüfverfahren ist nicht geeignet, eine vollständige Beanspruchungscharakterisierung zu ersetzen, denn eine solche könnte wesentlich umfangreichere Probenumfänge und eine größere Anzahl von Fallbeanspruchungen erfordern. Infolge der hier festgelegten begrenzten Probenumfänge und der Anzahl der Fallbeanspruchungen ist es möglich, dass nicht in jedem Fall genügend Ausfalldaten für eine vollständige statistische Analyse erzeugt werden.

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil der IEC 60749 ist ein Prüfverfahren festgelegt, mit dem man in der Lage ist, das Verhalten von oberflächenmontierbaren Bauelementen für Anwendungen in tragbaren elektronischen Geräten (Handhelds) bei Beanspruchungen durch einen freien Fall einzuschätzen und zu vergleichen, wobei unter beschleunigten Prüfbeanspruchungen durch das übermäßige Durchbiegen einer Leiterplatte Geräteausfälle verursacht werden. Der Zweck besteht in einer Vereinheitlichung der Prüfleiterplatte und der Prüfdurchführung, um eine reproduzierbare Einschätzung des Verhaltens von oberflächenmontierbaren Bauelementen bei Beanspruchungen durch freien Fall zu erhalten, indem die gleichen Ausfallursachen nachgebildet werden, welche normalerweise während einer Beanspruchung auf Geräteebene zu beobachten sind.

Der Zweck dieser Norm ist die Beschreibung einer standardisierten Durchführung von Prüfbeanspruchung und Auswertung. Sie ist nicht geeignet für eine Bauelemente-Qualifikationsprüfung und sie ist auch kein Ersatz für irgendeine Fallprüfung des gesamten Gerätes, welche notwendig sein könnte, um ein bestimmtes tragbares elektronisches Gerät zu qualifizieren. Diese Norm ist nicht geeignet, jene Fallbeanspruchungen zu behandeln, welche erforderlich sind, um die Schockbeanspruchungen zu simulieren, welche beim Verpacken und Handling von elektronischen Bauelementen oder bestückten Leiterplatten auftreten. Diese Prüfanforderungen sind bereits in Prüfverfahren wie beispielsweise IEC 60749-10 festgelegt. Das vorliegende Prüfverfahren kann bei oberflächenmontierbaren Bauelementen mit Bauelementeanschluss-Ausführungen sowohl in Area-Array-Technologie (flächige Matrixanordnung der Pins) als auch in Perimeter-Lead-Technologie (an den Gehäuseseiten angeordnete Pins) angewandt werden.

Bei diesem Prüfverfahren wird ein Beschleunigungsmessgerät (Akzelerometer) verwendet, um die Dauer und Amplitude der ausgeübten mechanischen Stoßbelastung (Schock) zu messen, wobei der Schock proportional zu einer Beanspruchung bei einem gegebenen Bauelement ist, das auf eine Standard-Prüfleiterplatte montiert wurde. Bei dem Prüfverfahren nach der zukünftigen IEC 60749-40¹⁾ wird ein Dehnungsmessgerät verwendet, um die Dehnung und Dehnungsrate einer Leiterplatte in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem montierten Bauelement zu messen. In der Detailspezifikation wird dargelegt, welches Prüfverfahren zu benutzen ist.

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 60749-10:2002, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 10: Mechanical shock*

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

IEC 60749-20-1, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20-1: Handling, packing, labelling, and shipping of surface mount devices sensitive to the combined effect of moisture and soldering heat*²⁾

¹⁾ In Beratung.

²⁾ In Vorbereitung.