

DIN EN IEC 60749-37



ICS 31.080.01

Ersatz für
DIN EN 60749-37:2008-08
Siehe Anwendungsbeginn

**Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 37: Prüfverfahren Fall der Leiterplatte unter Verwendung eines
Beschleunigungs-Messgerätes
(IEC 60749-37:2022);
Deutsche Fassung EN IEC 60749-37:2022**

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 37: Board level drop test method using an accelerometer
(IEC 60749-37:2022);
German version EN IEC 60749-37:2022

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
(IEC 60749-37:2022);
Version allemande EN IEC 60749-37:2022

Gesamtumfang 23 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2022-11-16 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2023-12-01.

Für DIN EN 60749-37:2008-08 besteht eine Übergangsfrist bis 2025-11-16.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 60749-37:2023-02.

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 47 „Semiconductor devices“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

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

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

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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60749-37:2008-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Korrektur eines früheren technischen Fehlers bezüglich der Prüfbedingungen;
- b) Aktualisierungen zur Berücksichtigung technologischer Verbesserungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60749-37: 2008-08

Deutsche Fassung

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische
Prüfverfahren – Teil 37: Prüfverfahren Fall der Leiterplatte
unter Verwendung eines Beschleunigungs-Messgerätes
(IEC 60749-37:2022)

Semiconductor devices – Mechanical and
climatic test methods – Part 37: Board level
drop test method using an accelerometer
(IEC 60749-37:2022)

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
(IEC 60749-37:2022)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2022-11-16 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 47/2651/CDV, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60749-37, erarbeitet vom IEC/TC 47 „Semiconductor devices“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60749-37:2022 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2023-08-16
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2025-11-16

Dieses Dokument ersetzt EN 60749-37:2008 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Gremien ist auf den Internetseiten des CENELEC abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60749-37:2022 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 60749-40 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60749-40.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60749-10	2022	Semiconductor devices - Mechanical and climatic test methods - Part 10: Mechanical shock - device and subassembly	EN IEC 60749-10	2022
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	EN IEC 60749-20	-
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	EN 60749-20-1	-

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	5
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	8
4 Prüfeinrichtung und zu prüfende Bauelemente.....	9
4.1 Prüfeinrichtung.....	9
4.2 Zu prüfende Bauelemente.....	10
4.3 Prüfleiterplatte.....	10
4.4 Bestückung der Prüfleiterplatte.....	10
4.5 Anzahl der Bauelemente und Probenumfang.....	11
5 Prüfverfahren.....	12
5.1 Prüfeinrichtung und Einstellwerte.....	12
5.2 Anfangsmessungen.....	13
5.3 Fallbeanspruchung.....	15
6 Ausfallkriterien und Ausfallanalyse.....	15
7 Übersicht wichtiger Angaben.....	16
Anhang A (informativ) Empfehlungen für Aufbau, Werkstoffe, Entwurf und Layout der Leiterplatte.....	18
A.1 Empfehlungen für Aufbau, Werkstoffe und Entwurf der Leiterplatte.....	18
A.2 Empfehlungen für Größe, Layout und Bestückpositionen der Prüfleiterplatte.....	20
Literaturhinweise.....	23
Bilder	
Bild 1 – Fall-Prüfeinrichtung im Detail.....	12
Bild 2 – Berechnung der Geschwindigkeitsänderung.....	13
Bild 3 – Grafische Darstellung und Gleichungen eines üblichen Halbsinus-Schockimpulses.....	14
Bild A.1 – Leiterplatten-Footprint und BGA-Layout.....	21
Bild A.2 – Prüfstück mit 4 platzierten Bauelemente (Oberseite - links) und 1 Bauelement in der Mitte (Unterseite - rechts).....	22
Tabellen	
Tabelle 1 – Anzahl der für die Prüfung erforderlichen Prüfleiterplatten und Bauelemente.....	11
Tabelle A.1 – Lagenaufbau (Stack-up) und Werkstoffe der Prüfleiterplatte.....	18
Tabelle A.2 – Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften der isolierenden Werkstoffe.....	19
Tabelle A.3 – Empfohlene Padgrößen der Prüfleiterplatte und Öffnungen der Lötstopmmaske.....	20

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 es kann auch auf den bestückten Leiterplatten (PCB; en: printed circuit board), welche innerhalb des Gerätes montiert wurden, 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 in den Lötstellen zwischen Bauelement und Leiterplatte sowie Risse 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 der Höhe des Abstandshalters 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.