

DIN EN IEC 60749-5



ICS 31.080.01

Einsprüche bis 2024-05-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60749-5:2018-01

Entwurf

**Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 5: Lebensdauerprüfung bei konstanter Temperatur und Feuchte
unter elektrischer Beanspruchung
(IEC 47/2770/CDV:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 60749-5:2022**

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test
(IEC 47/2770/CDV:2022);
German and English version prEN IEC 60749-5:2022

Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 5: Essai continu de durée de vie sous température et humidité avec polarisation
(IEC 47/2770/CDV:2022);
Version allemande et anglaise prEN IEC 60749-5:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 17 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60749-5:2022-09 „Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren – Teil 5: Lebensdauerprüfung bei konstanter Temperatur und Feuchte unter elektrischer Beanspruchung“ (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 47/2770/CDV:2022-09 „Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 60749-5:2022-09 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 IEC/TC 47 „Semiconductor devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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 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.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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 60749-5:2018-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Notwendigkeit, den Gradient der relativen Luftfeuchte zu minimieren und den Luftstrom zwischen den Geräten zu maximieren;

- b) die Vermeidung von Kondenswasserbildung an Geräten und elektrischen Einrichtungen;
- c) Ersetzung des Begriffs „virtuelle Sperrschicht“ durch „Chip“.

**Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische
Prüfverfahren – Teil 5: Lebensdauerprüfung bei konstanter
Temperatur und Feuchte unter elektrischer Beanspruchung**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	5
4 Allgemeines.....	5
5 Prüfeinrichtung.....	5
5.1 Übersicht über die Prüfeinrichtung.....	5
5.2 Temperatur und relative Luftfeuchte.....	5
5.3 Zu beanspruchende Bauelemente.....	6
5.4 Kleinstmögliche Freisetzung von Verunreinigungen.....	6
5.5 Ionenkontamination.....	6
5.6 Entionisiertes Wasser.....	6
6 Prüfbedingungen.....	6
6.1 Zusammenfassung der Prüfbedingungen.....	6
6.2 Temperatur, relative Luftfeuchte und Dauer.....	6
6.3 Leitlinien zur elektrischen Beanspruchung.....	6
6.4 Auswahl der elektrischen Beanspruchung und Prüfbericht.....	7
7 Prüfdurchführung.....	8
7.1 Montage.....	8
7.2 Hochfahren (Ramp-up).....	8
7.3 Herunterfahren (Ramp-down).....	8
7.4 Beanspruchungsdauer.....	8
7.5 Elektrische Beanspruchung.....	8
7.6 Messzeitpunkt.....	9
7.7 Handhabung.....	9
8 Fehlerkriterien (Beurteilungskriterien).....	9
9 Sicherheitshinweis.....	9
10 Übersicht der wichtigen Angaben.....	9

Tabellen

Tabelle 1 – Temperatur, relative Luftfeuchte und Dauer.....	6
Tabelle 2 – Kriterien für die Auswahl zwischen ständiger und periodischer elektrischer Beanspruchung.....	8

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60749 stellt für die Beurteilung der Zuverlässigkeit nicht hermetisch verkappter Halbleiterbauelemente ein Lebensdauer-Prüfverfahren sowohl bei konstanter Wärme als auch Feuchte und elektrischer Beanspruchung bereit.

Dieses Prüfverfahren wird als zerstörend betrachtet.

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)*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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

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

4 Allgemeines

Bedingungen für Temperatur, Feuchte und elektrische Beanspruchung werden angewandt, um das Eindringen von Feuchtigkeit durch das äußere Schutzmaterial (Vergussmasse oder Dichtung) oder entlang der Grenzfläche zwischen dem äußeren schützenden Werkstoff und den metallischen Leitern, die durch ihn hindurchgeführt sind, zu beschleunigen.

Wenn sowohl dieses Konstant-Feuchte-Prüfverfahren mit elektrischer Beanspruchung als auch die Feuchte-Wärme-Prüfung mit hochbeschleunigender Wirkung nach IEC 60749 4 durchgeführt werden, haben die Prüfergebnisse dieses Konstant-Prüfverfahrens bei 85 °C/85 % RH (en: relative humidity, relative Luftfeuchte) Vorrang vor denen des HAST-Prüfverfahrens, welches ein beschleunigendes Prüfverfahren ist, das entwickelt wurde, um die gleichen Ausfallmechanismen zu aktivieren.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Übersicht über die Prüfeinrichtung

Das Prüfverfahren erfordert eine Klima-Prüfkammer, die in der Lage ist, die festgelegte Temperatur und relative Luftfeuchte ständig aufrechtzuerhalten, während die elektrischen Anschlüsse zu den zu prüfenden Bauelementen mit einer festgelegten elektrischen Spannung versorgt werden.

5.2 Temperatur und relative Luftfeuchte

Die Prüfkammer muss über eine direkte Regelung der Bedingungen für Druck, Temperatur und relative Luftfeuchte während des Hochfahrens (Ramp-up) und des Herunterfahrens (Ramp-down) für die festgelegten Prüfbedingungen verfügen.

Es muss darauf geachtet werden, dass sichergestellt ist, dass die Trockentemperatur der Prüfkammer stets die Feuchttemperatur überschreitet.

5.3 Zu beanspruchende Bauelemente

Die zu beanspruchenden Bauelemente müssen so angeordnet werden, dass die Temperaturgradienten so klein wie möglich gehalten werden. Es muss darauf geachtet werden, den Gradient der relativen Luftfeuchte zu minimieren und den Luftstrom zwischen den Geräten zu maximieren.

5.4 Kleinstmögliche Freisetzung von Verunreinigungen

Bei der Werkstoffauswahl von Leiterplatten und Bauelementefassungen muss darauf geachtet werden, dass sowohl die Freisetzung von Verunreinigungen als auch Beeinträchtigungen durch Korrosion und andere Ausfallmechanismen so gering wie möglich sind.

5.5 Ionenkontamination

Es muss genau darauf geachtet werden, eine ionische Verunreinigung der zu prüfenden Geräte durch die Prüfvorrichtungen (Kartenkäfig, Prüftafeln, Steckdosen, Kabel, Lagerbehälter usw.) zu vermeiden.

5.6 Entionisiertes Wasser

Es muss entionisiertes Wasser mit einem spezifischen Mindestwiderstand von $1 \times 10^4 \Omega m$ bei Raumtemperatur verwendet werden.

6 Prüfbedingungen

6.1 Zusammenfassung der Prüfbedingungen

Die Prüfbedingungen umfassen Temperatur, relative Luftfeuchte und Beanspruchungsdauer in Verbindung mit einer für das Bauelement spezifischen elektrischen Beanspruchung.

6.2 Temperatur, relative Luftfeuchte und Dauer

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders gefordert, müssen die in Tabelle 1 angegebene Temperatur, relative Luftfeuchte und Beanspruchungsdauer angewendet werden.

Tabelle 1 – Temperatur, relative Luftfeuchte und Dauer

Temperatur (Trockentemperatur) °C	Relative Luftfeuchte ^a %	Temperatur (Feuchttemperatur) ^b °C	Dampfdruck ^b kPa	Dauer ^c h
85 ± 2	85 ± 5	81,0	49,1	1 000 ⁻²⁴ ₊₁₆₈
^a Grenزابweichungen gelten für den gesamten nutzbaren Prüfbereich. ^b Nur zu Information. ^c Die Prüfbedingungen sind ständig anzuwenden, ausgenommen bei Zwischenmessungen, wenn die Bauelemente höchstens innerhalb der in 7.6 festgelegten Zeit weiter beansprucht werden sollten.				

6.3 Leitlinien zur elektrischen Beanspruchung

Die elektrische Beanspruchung ist nach folgenden Leitlinien anzuwenden: