DIN EN IEC 60749-18

DIN

ICS 31.080.01

Ersatz für
DIN EN 60749-18:2003-09
Siehe Anwendungsbeginn

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren – Teil 18: Ionisierende Strahlung (Gesamtdosis) (IEC 60749-18:2019); Deutsche Fassung EN IEC 60749-18:2019

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 18: Ionizing radiation (total dose)
(IEC 60749-18:2019);
German version EN IEC 60749-18:2019

Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 18: Rayonnements ionisants (dose totale)
(IEC 60749-18:2019);
Version allemande EN IEC 60749-18:2019

Gesamtumfang 25 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-05-15 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-02-01.

Für DIN EN 60749-18:2003-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-05-15.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60749-18:2018-10.

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.

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

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 „http://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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60749-18:2003-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Der Text wurde überarbeitet, um das Prüfverfahren an MIL-STD 883J, Verfahren 1019, anzupassen;

b) Bedingungen für die ELDRS-Prüfung (en: enhanced low dose rate sensitivity) sowie Festlegungen zu deren Durchführung aufgenommen;

c) Literaturhinweise eingefügt;

d) Dokument an die aktuellen Gestaltungsregeln angepasst und redaktionelle Korrekturen in der deutschen Übersetzung eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60749-18: 2003-09

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN IEC 60749-18

Mai 2019

ICS 31.080.01

Ersatz für EN 60749-18:2003

Deutsche Fassung

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren – Teil 18: Ionisierende Strahlung (Gesamtdosis)

(IEC 60749-18:2019)

Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 18: Ionizing radiation (total dose) (IEC 60749-18:2019)

Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 18: Rayonnements ionisants (dose totale) (IEC 60749-18:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-05-15 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 47/2539/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60749-18, erarbeitet vom IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60749-18:2019 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):	2020-02-15
– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen	(dow):	2022-05-15

Dieses Dokument ersetzt EN 60749-18:2003.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60749-18:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 2
1 Anwendungsbereich 5
2 Normative Verweisungen 5
3 Begriffe 5
4 Prüfeinrichtung 7
4.1 Auswahl der Prüfeinrichtung 7
4.2 Strahlungsquelle 7
4.3 Dosimetrie-Messeinrichtung 7
4.4 Elektrische Messeinrichtungen 7
4.5 Prüfleiterplatten (Test-Boards) 7
4.6 Verkabelung 8
4.7 Anschluss- oder Schalteinrichtung 8
4.8 Klimakammer 8
4.9 Bestrahlungs-Temperaturkammer 8
5 Prüfdurchführung 9
5.1 Prüfplan 9
5.2 Stichprobenentnahme und Handhabung 9
5.3 Burn-in 9
5.4 Dosimetrische Messungen 9
5.5 Blei/Aluminium (Pb/Al)-Behälter 10
5.6 Bestrahlungsleistung(en) 10
5.7 Energiedosisleistung 10
5.7.1 Bestimmung der Energiedosisleistung 10
5.7.2 Prüfbedingung A 10
5.7.3 Prüfbedingung B 10
5.7.4 Prüfbedingung C 11
5.7.5 Prüfbedingung D 11
5.7.6 Prüfbedingung E 11
5.8 Temperaturanforderungen 11
5.8.1 Bestrahlung bei Raumtemperatur 11
5.8.2 Bestrahlung bei hoher Temperatur 11
5.8.3 Bestrahlungen bei kryogener Temperatur 11
5.9 Messungen elektrischer Kenngrößen 12
5.10 Prüfbedingungen 12
5.10.1 Wahl der Prüfbedingungen 12
5.10.2 Messungen während der Bestrahlung (Influx-Messungen) 12
5.10.3 Remote-Messung 12
5.10.4 Elektrische Beanspruchung und Lastbedingungen 13

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

Seite

5.11 Verfahren nach der Bestrahlung ... 13
5.12 Prüfung mit Langzeit-Annealing bei Raumtemperatur ... 14
5.12.1 Auswahl der Annealing-Prüfung ... 14
5.12.2 Notwendigkeit einer Prüfung mit Langzeit-Annealing bei Raumtemperatur ... 14
5.12.3 Prüfverfahren mit Langzeit-Annealing bei Raumtemperatur ... 15
5.13 Prüfung mit beschleunigtem Annealing für MOS ... 15
5.13.1 Auswahl der Prüfung mit beschleunigtem Annealing für MOS ... 15
5.13.2 Notwendigkeit einer Prüfung mit beschleunigtem Annealing ... 16
5.13.3 Prüfverfahren mit beschleunigtem Annealing ... 16
5.14 Prüfverfahren für Bipolar- oder BiCMOS-Linear- oder Mixed-Signal-Bauelemente, mit vorgesehener Anwendung von Energiedosisleistungen kleiner als 0,5 Gy/s (bezogen auf Si) ... 17
5.14.1 Notwendigkeit, ELDRS-Prüfungen durchzuführen ... 17
5.14.2 Bestimmung, ob ein Teil ELDRS aufweist ... 17
5.14.3 Charakterisierung von ELDRS-Teilen zur Bestimmung der Bestrahlungsbedingungen für Produktions- oder Losannahmeprüfungen ... 18
5.14.4 Bestrahlungsprüfung bei niedriger Dosisleistung oder hoher Temperatur für Bipolar- oder BiCMOS-Linear- oder Mixed-Signal-Bauelemente ... 19
5.15 Prüfbericht ... 19
6 Übersicht der wichtigen Angaben ... 19
Literaturhinweise ... 23

Bilder

Bild 1 – Ablaufdiagramm für das Prüfverfahren mit ionisierender Strahlung für MOS- und digitale Bipolar-Bauelemente ... 21
Bild 2 – Ablaufdiagramm für das Prüfverfahren mit ionisierender Strahlung für Bipolar- (oder BiCMOS-)Linear- oder Mixed-Signal-Bauelemente ... 22

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil der IEC 60749 wird ein Prüfverfahren dargelegt, mit dem die Anforderungen für das Prüfen von in Gehäusen montierten integrierten Halbleiterschaltungen (IC) (en: integrated circuit) und Einzel-Halbleiterbauelementen auf Auswirkungen ionisierender Strahlungen (Gesamtionisationsdosis) aus einer Cobalt-60 (^{60}Co)-Gammastrahlenquelle festgelegt werden. Andere geeignete Strahlungsquellen können angewendet werden.

In diesem Verfahren werden vier Prüfungen dargelegt:

a) eine Prüfung mit Bestrahlung bei üblicher Raumtemperatur;

b) eine Prüfung mit Bestrahlung bei hoher/kryogener Temperatur;

c) eine Prüfung mit beschleunigtem Annealing;

d) eine Prüfung der erhöhten Empfindlichkeit gegenüber niedriger Dosisleistung (ELDRS-Prüfung).

Durch die Prüfung mit beschleunigtem Annealing wird bewertet, wie wichtig die Auswirkungen ionisierender Strahlung auf Bauelemente bei niedriger Dosisleistung oder bestimmte andere Anwendungen, bei denen Bauelemente signifikante zeitabhängige Effekte aufweisen können, sind. Durch die ELDRS-Prüfung wird bestimmt, ob Bauelemente mit Bipolar-Linear-Komponenten eine Empfindlichkeit gegenüber erhöhter strahlungsinduzierter Schädigung bei niedrigen Dosisleistungen aufweisen.

Dieses Dokument ist nur für konstante und nicht für impulsförmige Bestrahlungen anwendbar.

Es ist für Anwendungen im Bereich von Militär und Raumfahrt vorgesehen.

Entsprechend diesem Dokument können wesentliche Beeinträchtigungen der elektrischen Eigenschaften von bestrahlten Bauelementen hervorgerufen werden, und daher wird dies als zerstörendes Prüfverfahren betrachtet.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

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
Auswirkungen ionisierender Strahlung, pl
bei einem Einzel-Halbleiterbauelement oder einer integrierten Schaltung durch strahleninduzierte Ladung resultierende Änderungen der elektrischen Kennwerte

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese werden auch als Auswirkungen einer Gesamtionisationsdosis angesehen.

3.2
Messung während der Bestrahlung
Influx-Messung
elektrische Messung an Bauelementen während ihrer Strahlenbeanspruchung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02

3.3
internes Dosismuster
logischer Zustand aller Elemente innerhalb einer logischen Schaltung während der Bestrahlung

3.4
Messung außerhalb der Bestrahlung
Nonflux-Messung
an Bauelementen durchgeführte elektrische Messung zu einer beliebigen Zeit, in der nicht bestrahlt wird

3.5
Remote-Messung
an Bauelementen, die physisch vom Bestrahlungsort entfernt wurden, durchgeführte elektrische Messung

3.6
zeitabhängiger Effekt
TDE (en: time-dependent effect)
wesentliche Beeinträchtigungen von elektrischen Kennwerten, die entweder durch das Anwachsen bzw. das Ausheilen oder beides der strahleninduzierten eingefangenen Ladung nach der Bestrahlung verursacht werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ähnliche Auswirkungen finden auch während der Bestrahlung statt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Anmerkung ist nur für die französische Sprache anwendbar.

3.7
Prüfung mit beschleunigtem Annealing
Verfahren unter Verwendung einer hohen Temperatur zum Beschleunigen zeitabhängiger Effekte

3.8
erhöhte Empfindlichkeit gegenüber niedriger Dosisleistung
ELDRS (en: enhanced low dose rate sensitivity)
Teil, das bei Dosisleistungen unter 0,5 Gy/s (bezogen auf Si) eine erhöhte strahlungsinduzierte Schädigung aufweist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung ist nur für die französische Sprache anwendbar.

3.9
Zusatzbeanspruchung
Overstress
Faktor, der auf die Dosis nach der Spezifikation angewendet wird, um den Prüfdosis-Pegel zu bestimmen, den die Proben bestehen müssen, um entsprechend der Spezifikation angenommen zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Faktor der Zusatzbeanspruchung von 1,5 bedeutet, dass die Teile mit der 1,5-fachen Dosis der Spezifikation geprüft werden sollten.

3.10
Parameter-Delta-Design-Margin
PDDM
Entwurfsspezifischer Reservefaktor, der auf die strahlungsinduzierte Änderung eines elektrischen Kennwerts angewendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer PDDM von 2 wird die Änderung eines Kennwerts bei einer festgelegten Dosis vom Wert vor der Bestrahlung mit zwei multipliziert und zum Wert vor der Bestrahlung addiert, um festzustellen, ob die Probe den Grenzwert für den Kennwert nach der Bestrahlung überschreitet. Wenn beispielsweise der Wert des Basisstroms I_b vor der Bestrahlung 30 nA beträgt und der Wert nach der Bestrahlung bei 200 Gy (bezogen auf Si) 70 nA beträgt (Änderung in I_b beträgt 40 nA), dann wäre bei einer PDDM von 2 der Wert nach der Bestrahlung 110 nA (30 nA + 2 × 40 nA). Wenn der zulässige Grenzwert nach der Bestrahlung 100 nA beträgt, hätte das Teil nicht bestanden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60749-18:2020-02