

DIN EN IEC 60749-20



ICS 31.080.01

Ersatz für
DIN EN 60749-20:2010-04
Siehe Anwendungsbeginn

**Halbleiterbauelemente –
Mechanische und klimatische Prüfverfahren –
Teil 20: Beständigkeit kunststoffverkappter oberflächenmontierbarer
Bauelemente (SMD) gegenüber der kombinierten Beanspruchung von
Feuchte und Lötwärme
(IEC 60749-20:2020);
Deutsche Fassung EN IEC 60749-20:2020**

Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –
Part 20: Resistance of plastic encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and
soldering heat
(IEC 60749-20:2020);
German version EN IEC 60749-20:2020

Dispositifs à semiconducteurs –
Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la
chaleur de brasage
(IEC 60749-20:2020);
Version allemande EN IEC 60749-20:2020

Gesamtumfang 30 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-10-05 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2023-07-01.

Für DIN EN 60749-20:2010-04 besteht eine Übergangsfrist bis 2023-10-05.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 60749-20:2019-10.

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 „<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.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60749-20:2010-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einbindung einer Technischen Korrektur in IEC 60749-20:2008 (zweite Ausgabe);
- b) Einfügung eines neuen Abschnitts 3;
- c) Einfügung erläuternder Anmerkungen.

Frühere Ausgaben

DIN 41794-1: 1972-06

DIN IEC 60749: 1987-09

DIN EN 60749: 2000-02, 2001-09, 2002-09

DIN EN 60749-20: 2003-12, 2010-04

Deutsche Fassung

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische
Prüfverfahren – Teil 20: Beständigkeit kunststoffverkappter
oberflächenmontierbarer Bauelemente (SMD) gegenüber der
kombinierten Beanspruchung von Feuchte und Lötwärme
(IEC 60749-20:2020)

Semiconductor devices – Mechanical and
climatic test methods – Part 20: Resistance of
plastic encapsulated SMDs to the combined
effect of moisture and soldering heat
(IEC 60749-20:2020)

Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais
mécaniques et climatiques – Partie 20: Résistance
des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné
de l'humidité et de la chaleur de brasage
(IEC 60749-20:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-10-05 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 47/2634(F)/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 60749-20, erarbeitet vom IEC/TC 47 „Semiconductor devices“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60749-20:2020 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): 2021-07-05
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-10-05

Dieses Dokument ersetzt EN 60749-20:2009 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.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60749-20:2020 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60068-2-20	2008	Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads	EN 60068-2-20	2008
IEC 60749-3	–	Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 3: External visual examination	EN 60749-3	–
IEC 60749-30	–	Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing	EN IEC 60749-30	–
IEC 60749-35	–	Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 35: Acoustic microscopy for plastic encapsulated electronic components	EN 60749-35	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	5
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen.....	9
3 Begriffe.....	9
4 Allgemeine Beschreibung.....	10
5 Prüfeinrichtungen und -mittel.....	10
5.1 Klimakammer.....	10
5.2 Reflow-Lötanlage.....	10
5.3 Prüfräger (Holder, Carrier).....	11
5.4 Wellen-Lötanlage.....	11
5.5 Flüssigkeit für das Dampfphasen-Reflowlöten.....	11
5.6 Flussmittel (Flux).....	11
5.7 Lot.....	11
6 Durchführung.....	11
6.1 Anfangsprüfungen.....	11
6.1.1 Sichtprüfung.....	11
6.1.2 Elektrische Prüfung.....	12
6.1.3 Untersuchung des Inneren mittels Ultraschall-Thermografie.....	12
6.2 Trocknen.....	12
6.3 Feuchtedurchtränkung (Moisture-Soaking).....	12
6.3.1 Allgemeines.....	12
6.3.2 Bedingungen für nicht im Dry-Pack verpackte SMD.....	12
6.3.3 Moisture-Soaking für im Dry-Pack verpackte SMD.....	13
6.4 Lötwärmebeanspruchung.....	15
6.4.1 Allgemeines.....	15
6.4.2 Ablauf der Wärmebeanspruchung beim Infrarot/Konvektions- oder Konvektions-Reflowlöten.....	15
6.4.3 Ablauf der Wärmebeanspruchung beim Dampfphasen-Reflowlöten.....	16
6.4.4 Ablauf der Wärmebeanspruchung beim Wellen-Löten.....	17
6.5 Nachbehandlung.....	18
6.6 Endprüfung.....	18
6.6.1 Sichtprüfung.....	18
6.6.2 Elektrische Messung.....	18
6.6.3 Prüfung auf innere Gehäusemerkmale mittels Ultraschall-Thermografie.....	18
7 Angaben, die in der entsprechenden Spezifikation aufzuführen sind.....	19
Anhang A (informativ) Einzelheiten und Beschreibungen des Prüfverfahrens bezüglich der Beständigkeit von kunststoffverkappten SMD gegenüber der kombinierten Beanspruchung von Feuchte und Lötwärme..	20
A.1 Erläuterung zum Moisture-Soaking (Feuchtedurchtränkung).....	20

A.1.1	Leitfaden für das Moisture-Soaking.....	20
A.1.2	Betrachtungen zur Wirkungsweise des Moisture-Soaking.....	20
A.2	Durchführen der Messung des Feuchteanteils.....	25
A.3	Löt-Erwärmungs-Verfahren.....	26
A.3.1	Temperaturprofile für das Infrarot/Konvektions- und Konvektions-Reflowlöten.....	26
A.3.2	Temperaturprofil für das Dampfphasen-Reflowlöten.....	29
A.3.3	Erwärmungsbeanspruchungen beim Wellen-Löten.....	29

Bilder

Bild 1	– Messverfahren zur Bestimmung des Temperaturprofils eines zu prüfenden Bauelements.....	11
Bild 2	– Lötwärmebeanspruchung beim Wellen-Löten.....	18
Bild A.1	– Verlauf der Feuchtediffusion bei 85 °C; 85 % rF.....	21
Bild A.2	– Bestimmung der Kunststoffdicke und der ersten Übergangsfläche.....	21
Bild A.3	– Dauer bis zur Sättigung beim Moisture-Soaking bei 85 °C als Funktion der Kunststoffdicke.....	21
Bild A.4	– Temperaturabhängigkeit des gesättigten Feuchteanteils im Kunststoff.....	22
Bild A.5	– Abhängigkeit des Feuchteanteils im Kunststoff an der ersten Übergangsfläche von Kunststoff-Dicke unter verschiedenen Soaking-Bedingungen.....	23
Bild A.6	– Abhängigkeit des Feuchteanteils im Kunststoff an der ersten Übergangsfläche von der Kunststoff-Dicke, bezogen auf das Verfahren A beim Moisture-Soaking.....	23
Bild A.7	– Abhängigkeit des Feuchteanteils im Kunststoff an der ersten Übergangsfläche von der Kunststoff-Dicke, bezogen auf Verfahren B beim Moisture-Soaking.....	24
Bild A.8	– Abhängigkeit des Feuchteanteils im Kunststoff an der ersten Übergangsfläche von der Kunststoffdicke, bezogen auf das Verfahren B mit der Bedingung B2 beim Moisture-Soaking.....	25
Bild A.9	– Temperaturprofil bei Infrarot/Konvektions- und Konvektions-Reflowlöten für SnPb-eutektischen Montageprozess.....	26
Bild A.10	– Temperaturprofil bei Infrarot/Konvektions- und Konvektions-Reflowlöten für Pb-freien Montageprozess.....	26
Bild A.11	– Klassifikationsprofil.....	28
Bild A.12	– Temperaturprofil bei Dampfphasen-Reflowlöten (Beanspruchungsklasse II-A).....	29
Bild A.13	– Lötbad-Tauchverfahren.....	29
Bild A.14	– Relationen zwischen Infrarot/Konvektions-Reflowlöten und Schwall-Löten.....	30
Bild A.15	– SMD-Gehäusekörpertemperatur während des Wellen-Lötens.....	30

Tabellen

Tabelle 1	– Bedingungen für Moisture-Soaking für nicht im Dry-Pack verpackte SMD.....	12
Tabelle 2	– Moisture-Soaking-Bedingungen für im Dry-Pack verpackte SMD (Verfahren A).....	13
Tabelle 3	– Moisture-Soaking-Bedingungen für im Dry-Pack verpackte SMD (Verfahren B).....	14
Tabelle 4	– SnPb-eutektischer Prozess – Klassifikation der Reflow-Löttemperaturen (T_c).....	16
Tabelle 5	– Pb-freier Prozess – Klassifikation der Reflow-Löttemperaturen (T_c).....	16
Tabelle 6	– Bedingungen für die Lötwärmebeanspruchung beim Dampfphasen-Reflowlöten.....	17
Tabelle 7	– Bedingungen für das Tauchen beim Wellen-Löten.....	18

Tabelle A.1 – Vergleich zwischen tatsächlichen Lagerungsbedingungen und äquivalenten Bedingungen
des Moisture-Soaking vor der Lötwärmebeanspruchung..... 22

Tabelle A.2 – Klassifikationsprofile..... 27

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60749 enthält ein Verfahren zur Bewertung der Lötwärmebeständigkeit von Halbleiterbauelementen, die als kunststoffverkappte oberflächenmontierbare Bauelemente (SMD, en: surface mount device) montiert wurden. Dieses Prüfverfahren ist zerstörend.

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 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60749-3, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 3: External visual inspection*

IEC 60749-30, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing*

IEC 60749-35, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 35: Acoustic microscopy for plastic encapsulated electronic components*

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

Ultraschall-Thermografie

Bestimmung der physikalischen Eigenschaften eines bekannten Stoffes durch Messung der erforderlichen Zeit für den Schalldurchgang durch diesen Stoff

3.2

Reflow-Klassifikationstemperatur

T_c

höchste Temperatur des Gehäusekörpers, bei der der Hersteller des Bauelements die Feuchteempfindlichkeitsklasse (MSL, en: moisture sensitivity level) überprüft und die dann auf dem Warn- oder Barcode-Etikett angegeben wird

3.3

Crack

Trennung in einem festen Werkstoff

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Delamination (3.5).

3.4

Dead-Bug-Orientierung

Orientierung eines Gehäuses, so dass die Anschlüsse nach oben zeigen