

DIN EN 61760-1



ICS 31.020

Ersatz für
DIN EN 61760-1:1999-05
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Oberflächenmontagetechnik –
Teil 1: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung oberflächenmontierbarer
Bauelemente (SMDs) (IEC 61760-1:2006);
Deutsche Fassung EN 61760-1:2006**

Surface mounting technology –
Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)
(IEC 61760-1:2006);
German version EN 61760-1:2006

Technique du montage en surface –
Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en
surface (CMS) (CEI 61760-1:2006);
Version allemande EN 61760-1:2006

Gesamtumfang 31 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-06-01 angenommene EN 61760-1 gilt als DIN-Norm ab 2006-10-01.

Daneben darf DIN EN 61760-1:1999-05 noch bis 2009-06-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61760-1:2003-12.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61760-1:1999-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Berücksichtigung der geänderten Anforderungen in Bezug auf bleifreies Lötten;
- b) Erweiterung des Anwendungsbereiches zur Einbeziehung von Bauelementen, die durch Kleben montiert werden;
- c) direkte Verweisung auf EN 60068-2-58 in Bezug auf Anforderungen an Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit;
- d) Streichung der Einteilung in Kategorien, basierend auf der Widerstandsfähigkeit von Bauelementen gegenüber der Prüfung der Lötwärmebeständigkeit.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61760-1: 1999-05

Deutsche Fassung

Oberflächenmontagetechnik –
Teil 1: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung oberflächenmontierbarer
Bauelemente (SMDs)
(IEC 61760-1:2006)

Surface mounting technology –
Part 1: Standard method for the specification of
surface mounting components (SMDs)
(IEC 61760-1:2006)

Technique du montage en surface –
Partie 1: Méthode de normalisation pour la
spécification des composants montés en
surface (CMS)
(CEI 61760-1:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-06-01 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, 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

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61760-1:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 91/577/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61760-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-06-01 als EN 61760-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61760-1:1998.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber EN 61760-1:1998 betreffen:

- Anforderungen in Bezug auf bleifreies Löten;
- Erweiterung des Anwendungsbereiches zur Einbeziehung von Bauelementen, die durch Kleben montiert werden;
- direkte Verweisung auf EN 60068-2-58 in Bezug auf Anforderungen an Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit;
- Streichung der Einteilung in Kategorien, basierend auf der Widerstandsfähigkeit von Bauelementen gegenüber der Prüfung der Lötwärmebeständigkeit.

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): 2007-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-06-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61760-1:2006 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 60068-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60068-1:1994 (nicht modifiziert).

IEC 60068-2-69 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60068-2-69:1996 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich und Zweck	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Zweck	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an die Konstruktion und Spezifikation von Bauelementen	9
4.1 Allgemeine Anforderung	9
4.2 Verpackung	9
4.3 Kennzeichnung der Verpackung	9
4.4 Kennzeichnung des Bauelementes	10
4.5 Lagerung und Transport	10
4.6 Bauelementekontur und -konstruktion	10
4.7 Mechanische Beanspruchung	14
4.8 Sicherung der Bauelementezuverlässigkeit	14
4.9 Zusätzliche Anforderungen zur Verträglichkeit mit bleifreien Lötverfahren	15
5 Festlegung der Bedingungen für das Montageverfahren	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Fixierung des Bauelementes auf der Leiterplatte vor dem Löten	16
5.3 Montageverfahren	16
5.4 Reinigung (falls zutreffend)	18
5.5 Ausbau und/oder Austausch von SMDs	19
6 Typische Verfahrensbedingungen	20
6.1 Lötverfahren, Temperatur/Zeit-Profile	20
6.2 Typische Bedingungen für das Reinigen von Baugruppen	24
7 Anforderungen an Bauelemente und Bauelementespezifikationen in Bezug auf Eignung für verschiedene Montageverfahren	25
7.1 Allgemeines	25
7.2 Lötbarkeit	25
7.3 Widerstandsfähigkeit gegen das Auflösen der Metallisierung	25
7.4 Lötwärmebeständigkeit	25
7.5 Lösemittelbeständigkeit	26
7.6 Lötprofile	26
7.7 Prüfung der Haftfestigkeit der Klebeverbindung zum Bauelement	26
Literaturhinweise	27
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	28

Bilder

Bild 1 – Beispiel für ein Bauelement mit markierter bestimmter Ausrichtung, das sich in einem Gurt oder in einem Flachmagazin befindet	10
Bild 2 – Vakuumpipette, Aufnahmeﬂäche und Bauelementefach: Beispiel für ein Bauelement mit einer ebenen Oberfläche	11
Bild 3 – Koplanarität der Anschlüsse	12
Bild 4 – Stabiler Sitz des Bauelementes	12
Bild 5 – Instabiler Sitz des Bauelementes	12
Bild 6 – Anschlüsse in zwei Reihen am Umfang angeordnet	13
Bild 7 – Guter Kontrast zwischen Bauelementekörper und Umfeld	13
Bild 8 – Bauelementegewicht / Saugkraft der Pipette	14
Bild 9 – Verfahrensschritte Lötmontage	15
Bild 10 – Verfahrensschritte Klebetechnik	16
Bild 11 – SnPb-Dampfphasenlöten – Temperatur/Zeit-Profil (Temperatur am Anschluss)	20
Bild 12 – Bleifreies SnAgCu-Dampfphasenlöten – Temperatur/Zeit-Profil (Temperatur am Anschluss)	21
Bild 13 – Infrarot-Löten, Zwangskonvektionslöten – Temperatur/Zeit-Profil für SnPb-Lote	22
Bild 14 – Infrarot-Löten, Zwangskonvektionslöten – Temperatur/Zeit-Profil für bleifreie SnAgCu-Lote	23
Bild 15 – Doppelwellenlöten für SnPb- und SnAgCu-Lote – Temperatur/Zeit-Profil (Temperatur am Anschluss)	24

Tabellen

Tabelle 1 – Reinigen, grundsätzliche Verfahren	24
--	----

Einleitung

Spezifikationen für Bauelemente der Elektronik wurden bisher für jeweils eine Bauelementefamilie erstellt. Die Vorschriften für Umweltprüfungen wurden aus IEC 60068 und anderen IEC- und ISO-Schriftstücken entnommen. Dabei galt als Voraussetzung, dass alle Bauelemente nach dem Einbau in ein Gerät bestimmten Anforderungen genügen müssen.

Die Einführung und zunehmende Verwendung oberflächenmontierbarer Bauelemente machen es erforderlich, die bestehenden Anforderungen um die SMD-verarbeitungsspezifischen zu ergänzen.

Unabhängig von der jeweiligen Bauelementefamilie unterliegen alle Bauelemente auf ein und derselben Leiterplattenseite dem gleichen Montageverfahren (siehe Flussdiagramme in Abschnitt 5).

Jedoch besteht keine übergreifende Norm, welche den Inhalt einer Bauelementespezifikation vorgibt. Der Zweck der vorliegenden Norm ist es, aus den Montageverfahren der Bauelemente abgeleitete allgemeine Anforderungen festzulegen. Dies geschieht in drei Schritten.

Im ersten Schritt werden allgemeine Anforderungen an Konstruktion und Spezifikation von Bauelementen in Bezug auf Handhabung und Bestückung auf Schaltungsträger dargestellt (Abschnitt 4). Im zweiten Schritt werden stellvertretend für Gruppen von Montagebedingungen Bezugsverfahrensbedingungen abgeleitet (Abschnitte 5 und 6).

Im dritten Schritt werden weitere Anforderungen angegeben, welche aus diesen Bezugsverfahrensbedingungen entstehen (Abschnitt 7).

Leiterplatten mit Mischbestückung, d. h. Durchsteck- und Oberflächenmontage, bedürfen zusätzlicher Beachtung hinsichtlich der im Durchsteckverfahren montierten Bauelemente. Diese können möglicherweise den gleichen Anforderungen wie die oberflächenmontierbaren Bauelemente unterliegen. Verfasser von Spezifikationen für „nicht oberflächenmontierbare Bauelemente“, die deren Eignung für die Anforderungen bei Oberflächenmontage mit einschließen möchten, sollten die Klassifizierungen und Prüfungen der vorliegenden Norm anwenden.

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm liefert eine Reihe von Verweisungen zu Verfahrensbedingungen und zugehörigen Prüfbedingungen, die bei der Zusammenstellung von Spezifikationen für Bauelemente der Elektronik anzuwenden sind, deren Anwendung bei der Oberflächenmontagetechnik vorgesehen ist.

1.2 Zweck

Mit dieser Norm soll erreicht werden, dass oberflächenmontierbare Bauelemente der unterschiedlichsten Art (passive und aktive) denselben Bestückungs- und Montageverfahren bei der Baugruppenfertigung unterzogen werden können. Zu diesem Zweck legt diese Norm Prüfungen und Anforderungen fest, die Bestandteil von Grund-, Rahmen- oder Bauartspezifikationen für oberflächenmontierbare Bauelemente sein sollten. Ferner stellt diese Norm Anwendern wie Herstellern von Bauelementen einen Satz typischer Verfahrensbedingungen der Oberflächenmontagetechnik zur Verfügung.

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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068 (alle Teile), *Environmental testing*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
Amendment 1 (1993)

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMDs)*

IEC 60068-2-77, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test 77: Body strength and impact shock*

IEC 60191-6:2004, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 60286-3, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes*

IEC 60286-4, *Packaging of components for automatic handling – Part 4: Stick magazines for electronic components encapsulated in packages of form E and G*

IEC 60286-5, *Packaging of components for automatic handling – Part 5: Matrix trays*

IEC 60286-6, *Packaging of components for automatic handling – Part 6: Bulk case packaging for surface mounting components*

IEC 60749 (alle Teile), *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*

IEC 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

IEC 61340-5-3, *Electrostatics – Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Test methods for packagings intended for electrostatic discharge sensitive devices*

IEC 61760-2, *Application guide for transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) – Application guide*

IEC 62090, *Product package labels for electronic components using bar code and two dimensional symbologies*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe ebenso wie die Begriffe aus IEC 60194.

ANMERKUNG Die Anwendung des Begriffes „Chip“ für ein oberflächenmontierbares Bauelement wird abgelehnt. Im Rahmen von IEC sollte nur „SMD“ oder „oberflächenmontierbares Bauelement“ angewendet werden.

3.1

Klebstoff

eine Substanz, wie Kleber oder Zement, die zum Zusammenfügen von Teilen verwendet wird

ANMERKUNG Bei der Oberflächenmontage kommen verschiedene Klebersysteme zum Einsatz:

- nicht leitfähige Klebstoffe (ausschließlich für die mechanische Verbindung);
- elektrisch leitende Klebstoffe (zur elektrischen und mechanischen Verbindung);
- thermisch leitende Klebstoffe (zur thermischen und mechanischen Verbindung);
- eine Kombination elektrisch und thermisch leitender Klebstoffe.

Die meisten der verwendeten Klebstoffe sind thermisch aushärtend, es kommen jedoch auch UV-härtende Klebstoffsysteme zum Einsatz.

3.2

Zentrierkraft

erforderliche Kraft bei der maschinellen Bestückung, um ein SMD-Bauelement in seiner richtigen Lage auf einem Trägermaterial zu zentrieren

3.3

Koplanarität

der Höhenunterschied zwischen den niedrigsten und den höchsten Anschlüssen, wenn das Bauelement sich auf seiner Aufsetzebene befindet

3.4

Entnetzung

ein Zustand, der entsteht, wenn geschmolzenes Lot eine Oberfläche bedeckt und sich dann zurückzieht und unregelmäßig geformte Lothügel zurücklässt, die durch Flächen mit gleichmäßiger Lotbenetzung ohne freiliegendes Grundmaterial getrennt sind

3.5

Auflösung der Metallisierung

der Vorgang des Auflösens von Metall oder von Metallisierungen aus Legierungen, üblicherweise durch Einwirkung von Chemikalien. Für die Anwendung dieses Schriftstücks schließt die Auflösung der Metallisierung auch die Auflösung durch geschmolzenes Lot mit ein.

3.6

Eintauchstellung

die Positionierung eines Teils bei Eintauchen in ein Lotbad

3.7

bleifreies Bauelement

ein Bauelement, dessen Bleigehalt in den Materialien $\leq 0,1$ Masseprozent der verwendeten Materialien ist

3.8

Protokoll von Montreal

die Übereinkunft der Industrienationen bei einer Sitzung in Montreal, Kanada, bis 1995 Fluorchlorkohlenwasserstoffe bei allen Verfahren zu eliminieren

3.9

Aufnahmekraft

auf einen Bauelementekörper ausgeübte Kraft – im Allgemeinen von der Oberseite her – und seine Aufsetzebene während des Aufnehmens des Bauelementes (z. B. bei der Entnahme von einem Trägerband oder aus einer Schale); im Allgemeinen ist der Höchstwert zu beachten

3.10

Aufsetzkraft

dynamische Kraft, die – im Allgemeinen von der Oberseite her – auf den Bauelementekörper und dessen Aufsetzebene ausgeübt wird

ANMERKUNG Diese tritt in der Zeitspanne des ersten Kontaktes des Bauelementes mit dem Trägermaterial (oder Lotpaste, Klebstoff usw.) und dem Moment auf, an dem das Bauelement in den Ruhezustand kommt. Im Allgemeinen ist der Höchstwert zu beachten.

3.11

Lötwärmebeständigkeit

die Fähigkeit eines Bauelementes, der Wärme, die durch den Lötvorgang auf das Bauelement ausgeübt wird, zu widerstehen

3.12

Aufsetzebene

die Oberfläche, auf die ein Bauelement aufgesetzt wird

3.13

Lötbarkeit

die Fähigkeit eines Metalls, von geschmolzenem Lot benetzt zu werden

3.14

Lotmeniskus

die Oberflächenkontur einer Lötstelle, die sich aufgrund der Oberflächenspannung des Lotes während der Benetzung ergibt

3.15

Standoff

der Abstand zwischen der Aufsetzebene des Bauelementes und der Aufsetzebene der Anschlüsse

3.16

Träger

das Basismaterial, das die Trägerstruktur eines elektronischen Stromkreises bildet

3.17

oberflächenmontierbares Bauelement

elektronisches Bauelement, das für die Montage auf Anschlussflächen oder Leiterbahnen auf der Oberfläche von Trägern bestimmt ist