DIN EN IEC 61760-3

DIN

ICS 31.020

Entwurf

Einsprüche bis 2020-01-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61760-3:2010-12

Oberflächenmontagetechnik – Teil 3: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung von Durchsteckmontage-Bauelementen für das Aufschmelzlöten (THR) (IEC 91/1588/CD:2019); Text Deutsch und Englisch

Surface mounting technology –
Part 3: Standard method for the specification of components for through hole reflow (THR) soldering
(IEC 91/1588/CD:2019);
Text in German and English

Technique du montage en surface –
Partie 3: Méthode normalisée relative à la spécification des composants pour le brasage par refusion à trous traversants (THR, Through Hole Reflow)
(IEC 91/1588/CD:2019);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm 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, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 65 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 91/1588/CD:2019 „Surface mounting technology – Part 3: Standard method for the specification of components for through hole reflow (THR) soldering“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD 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 TC 91 „Electronics assembly technology“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Aufbau- und Verbindungstechnik für elektronische Baugruppen“ 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.

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.

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 61760-3:2010-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Alle Abschnitte wurden unter Berücksichtigung des gesamten Inhalts der vorherigen Ausgabe entsprechend den aktuellen Anforderungen an Form und Gestaltung überarbeitet.

b) Bauelementzeichnung und Konstruktion wurden aktualisiert:

   – Zeichnung und Spezifikation

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

- Sicherheitsbereich für die Aufnahme
- Neigung des Bauelements
- Anforderungen an die Oberfläche des Unterbodens
- Anforderungen an die Anschlüsse
- Optische Erkennung
- Bauelementhöhe
- Masse der Bauelemente

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich ... 6
2 Normative Verweisungen ... 6
3 Begriffe ... 7
4 Anforderungen an Konstruktion und Spezifikation der Bauelemente ... 9
4.1 Allgemeine Anforderungen ... 9
4.2 Verpackung ... 9
4.3 Etikettierung der Bauelementverpackung ... 9
4.4 Kennzeichnung der Bauelemente ... 9
4.5 Lagerung und Transport ... 9
4.6 Bauelementzeichnung und Konstruktion ... 9
4.6.1 Zeichnung und Spezifikation ... 9
4.6.2 Anforderungen an die Aufnahmefläche ... 10
4.6.3 Neigung des Bauelements ... 11
4.6.4 Anforderungen an die Oberfläche des Unterbodens ... 12
4.6.5 Anforderungen an die Anschlüsse ... 12
4.6.6 Optische Erkennung ... 18
4.6.7 Bauelementhöhe ... 18
4.6.8 Masse der Bauelemente ... 19
4.7 Mechanische Beanspruchung ... 19
4.8 Zuverlässigkeit der Bauelemente ... 19
4.9 Zusätzliche Anforderungen an die Verträglichkeit mit bleifreiem Lot ... 19
5 Typische Verfahrensbedingungen der Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren ... 19
5.1 Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren ... 19
5.2 Lotpastendruck ... 20
5.3 Einsetzen des Bauelements ... 21
5.4 Aufschmelzlötverfahren (empfohlen) ... 21
5.5 Reinigung ... 22
5.5.1 Allgemeines ... 22
5.5.2 Reinigungsmittel und Reinigungsverfahren ... 22
5.5.3 Bedingungen für den Reinigungsvorgang ... 22
5.6 Entfernen und/oder Austausch verlöteter Bauelemente ... 23
6 Anforderungen an Bauelemente und Bauelementspezifikationen für THR-Lötprozesse ... 23
6.1 Allgemeines ... 23
6.2 Benetzbarkeit ... 24
6.3 Entnetzung ... 24
6.4 Wärmebeständigkeit beim Lötvorgang ... 24
6.5 Beständigkeit gegen Reinigungsmittel ... 24
6.5.1 Allgemeines ... 24
6.5.2 Lösemittelbeständigkeit des Bauelements ... 24
6.5.3 Lösemittelbeständigkeit der Kennzeichnung ... 25

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

Seite

6.6 Lötprofil 25
6.7 Feuchteempfindlichkeitsklasse 25
7 Qualitätskriterien für das THR-Löten 25
Anhang A (informativ) Flusskriechen und Docht-Effekt 26
Anhang B (informativ) Richtlinien für die Auslegung von Schablonenöffnung und Durchmesser der Durchgangsbohrungen 27
A.1 Grundlegende Richtlinien für die Auslegung der Schablonenöffnung 27
A.2 Richtlinien für den Durchmesser der Durchgangsbohrungen bei THR-Bauelementen 28
Anhang C (informativ) Zusatzdokument zur Positionsabweichung von Anschlüssen 30
C.1 Verhältnis zwischen Positionsabweichung der Anschlüsse und Durchmesser der Durchgangsbohrungen 30
C.2 Verhältnis zwischen Durchmesser der Durchgangsbohrungen und Menge und Fläche der Lotpastenversorgung 31
Anhang D (informativ) Masse der Bauelemente 33
Literaturhinweise 34

Bilder

Bild 1 – Ansaugfläche 10
Bild 2 – Spannbacke 11
Bild 3 – Glatte Oberfläche an der Bauelementseite 11
Bild 4 – Glatte Oberfläche an der Bauelementoberseite 11
Bild 5 – Freiraum 12
Bild 6 – Abstandshöhe 12
Bild 7 – Anschlusslänge und Länge des Überstands 13
Bild 8 – Positionsabweichung der Anschlüsse von 0,2 mm 15
Bild 9 – Positionsabweichung der Anschlüsse von 0,4 mm (nicht so hohe Montagedichte) 16
Bild 10 – Ausführung der Anschlüsse 17
Bild 11 – Lotbenetzung 18
Bild 12 – Schritte des Lötverfahrens bei einer einseitig beschichteten Leiterplatte 20
Bild 13 – Lotpastendruck 21
Bild A.1 – Beispiel für Flusskriechen 26
Bild A.2 – Beispiel für den Docht-Effekt 26
Bild B.1 – Schablonenöffnung 28
Bild B.2 – Richtlinie für die Auslegung von Durchgangsbohrungen 29
Bild C.1 – Positionsabweichung der Anschlüsse und Durchmesser der Durchgangsbohrung 31
Bild C.2 – Durchmesser der Durchgangsbohrung und Fläche der Lotpastenversorgung 32
Bild D.1 – Beispieldarstellung für Nutzlast gegenüber Ansaugdüsenfläche 33

Tabellen

Tabelle 1 – Übliche Reinigungsbedingungen 23

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

Oberflächenmontagetechnik – Teil 3: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung von Durchsteckmontage-Bauelementen für das Aufschmelzlöten (THR)

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61760 beinhaltet eine Reihe von Forderungen, Prozessbedingungen und entsprechenden Prüfbedingungen, die bei der Zusammenstellung der Spezifikation elektronischer Bauelemente, welche für die Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren (THR, en: Through Hole Reflow) bestimmt sind, angewendet werden müssen.

Zweck dieser Norm ist es sicherzustellen, dass für das Aufschmelzlötverfahren vorgesehene Bauelemente mit Anschlüssen für Durchsteckmontage und oberflächenmontierbare Bauelemente in demselben Bestück- und Montagevorgang verarbeitet werden können. Hierzu legt diese Norm Prüfungen und Anforderungen fest, die als Teil von allgemeinen, Rahmen- oder Bauartspezifikationen benötigt werden, wenn die Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren angewendet werden soll. Weiterhin gibt diese Norm den Anwendern und den Herstellern der Bauelemente eine Reihe von Empfehlungen zu den Prozessbedingungen, wie sie üblicherweise bei der Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren auftreten.

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 (all parts), *Environmental testing*

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

IEC 60068-2-45:1980, *Basic environmental testing procedures – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents* and Amendment1:1993

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

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

IEC 60194, *Terms and definitions for printed circuits*

IEC 60286 (all parts), *Packaging of components for automatic handling*

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 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*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

IEC 61188-6-4, *Printed boards and printed board assemblies - Design and use - Part 6-4: Land pattern design - Generic requirements for dimensional drawings of surface mounted components (SMD) from the viewpoint of land pattern design*

IEC 61191-3, *Printed board assemblies – Part3: Sectional specification* – Requirements for through-hole mount soldered assemblies

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

IEC 61760-2, *Surface mounting technology – Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) - Application guide*

IEC 61760-4:2015, *Surface mounting technology – Part 4: Classification, packaging, labelling and handling of moisture sensitive devices*

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

IPC-A-610F, *Acceptability of Electronic Assemblies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60194 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1
Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren
THR
(en: through hole reflow)
Aufschmelzlötverfahren, während Bauelementanschlüsse in die Durchgangsbohrungen einer Leiterplatte eingesetzt werden

3.2
THR-Bauelemente
Bauelemente für die Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren
(en: THR components)
für das Aufschmelzlötverfahren vorgesehene elektronische Bauelemente mit Anschlüssen

3.3
Odd-shape-Bestückungsautomat
(en: Odd Shape pick & place machine)
Bestückungsvorrichtung für Bauelemente mit unregelmäßiger Form (en: odd shape)

3.4
Spannfutter
(en: chuck)
Spannvorrichtung für den Transport von Bauelementen

3.5
Einspannen
(en: chucking)
Bewegung des *Spannfutters* (3.4) zum Halten der Bauelemente

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

3.6
Aufnahmefläche
(en: pick-up area)
Oberfläche des Bauelements zum Ansaugen oder Einspannen für den Transport

3.7
Packungsvertiefung
(en: cavity of packaging)
vertiefter Bereich in einem Gurt oder Magazin, in den das Bauelement platziert wird

3.8
Abstandshöhe
(en: stand-off)
Abstand/Raum zwischen der Unterseite des Bauelements und der Leiterplatte, sodass aufgebrachte Lotpaste und Bauelement nicht berührt werden

3.9
Freiraum
(en: clearance)
Raum unterhalb des Bauelements zur besseren Wärmeübertragung in den Bereich der Lötverbindung während des Aufschmelzlötverfahrens

3.10
Schablone
(en: stencil)
dünnes Blech mit Öffnungen, die ein bestimmtes Muster darstellen, zur Übertragung von Lotpaste auf eine Leiterplatte, um ein Bauelement anzubringen

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Wird auch als „Lötstoppmaske“ bezeichnet.

[QUELLE: IEC 60194, modifiziert]

3.11
Schablonenöffnung
(en: stencil aperture)
Öffnung in der *Schablone* (3.10) für den Lotpastendruck

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Wird auch als „Öffnung der Lötstoppmaske“ bezeichnet.

3.12
A-Seite
(en: A side)
Fläche der Leiterplatte, auf der die *THR-Bauelemente* (3.2) angebracht werden

3.13
B-Seite
(en: B side)
der *A-Seite* (3.12) gegenüberliegende Fläche

3.14
Docht-Effekt
(en: solder wicking)
Kapillarbewegung des Lotes zwischen metallenen Oberflächen, wie z. B. Einzeldrähten von Leitern

[QUELLE: IEC 60194]

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

4 Anforderungen an Konstruktion und Spezifikation der Bauelemente

4.1 Allgemeine Anforderungen

Die Spezifikation der THR-Bauelemente (im Folgenden als Bauelementspezifikation bezeichnet) muss die Anforderungen aus 4.2 bis 4.9 sowie aus Abschnitt 6 enthalten.

4.2 Verpackung

Die Verpackung von THR-Bauelementen muss IEC 60286-3, IEC 60286-4 und IEC 60286-5 entsprechen.

In der Bauelementspezifikation muss Folgendes angegeben werden:

– Schutz von THR-Bauelementen während Transport und Lagerung;
– Kontrolle der Feuchtigkeitsabsorption; ggf. Einhaltung der Feuchteempfindlichkeitsklasse (MSL) nach IEC 61760-4 oder IEC 60749-20;
– Gleichheit der Polarität/Ausrichtung; festgelegte Ausrichtung des Bauelements in der Verpackung.

4.3 Etikettierung der Bauelementverpackung

Die Kennzeichnung der Bauelementverpackung sollte nach IEC 62090 erfolgen.

ANMERKUNG Folgende Punkte sind besonders wichtig:

– Identifikationsnummer des Bauelements (z. B. Teilenummer des Kunden oder des Herstellers oder beides);
– Stückzahl;
– Rückverfolgbarkeitskennung (z. B. Losnummer oder Seriennummer).

4.4 Kennzeichnung der Bauelemente

In der Bauelementspezifikation muss angegeben werden, womit das Bauelement gekennzeichnet werden soll.

4.5 Lagerung und Transport

Die Bauelementspezifikation muss sich auf die Lager- und Transportbedingungen nach IEC 61760-2 beziehen.

4.6 Bauelementzeichnung und Konstruktion

4.6.1 Zeichnung und Spezifikation

Die Bauelementzeichnung und die Bauelementspezifikation müssen folgende Informationen enthalten:

– Maße und Toleranzen nach 4.6.4, 4.6.5.1 und 4.6.5.2;
– Maßzeichnungen für die Konstruktion des Anschlussflächenbilds nach IEC 61188-6-4;
– Eigenschaften der Ausgangsmaterialien (Harze);

  ANMERKUNG 1 Diese Informationen sind wichtig zur Verhinderung von Blasen und Verformungen von Bauelementen durch das Aufschmelzlöten.

  ANMERKUNG 2 Falls erforderlich (z. B. im Fall großer Bauelemente mit einer Gesamtlänge über 25 mm), muss die Bauartspezifikation Daten zur Wärmeausdehnung, mindestens entlang der X- und Y-Achse, enthalten. Im Fall einer mechanischen Befestigung großer Bauelemente (z. B. durch Anschrauben) kommt es durch Fehlanpassung der Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen Bauelement und Trägersubstrat möglicherweise zu einer Durchbiegung von Bauelement und Trägersubstrat.

– Lage der Metallteile auf der an der Leiterplatte angebrachten Oberfläche;

  ANMERKUNG 3 Diese Informationen sind wichtig zur Vermeidung von Lötbrückenbildung.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

– detaillierte Maßzeichnung der Oberfläche des Unterbodens und der an der Leiterplatte angebrachten Oberfläche.

ANMERKUNG 4 Diese Informationen dienen als Referenz bei der Konstruktion von Anschlussflächenbild und Schablone.

4.6.2 Anforderungen an die Aufnahmefläche

4.6.2.1 Allgemeine Anforderungen

Die Konstruktion der Bauelemente muss so sein, dass es möglich ist, das Bauelement durch Ansaugen oder mit einem mechanischen Greifer aufzunehmen und genau auf die Bestückungsposition auf dem Substrat zu transportieren. Es muss möglich sein, einen Unterdruck oder eine mechanische Kraft zu erzeugen, die stark genug ist, das Bauelement in seiner Stellung unter der Vakuumpipette oder dem Greifer zu halten. Während des gesamten Transportvorgangs, einschließlich einer möglichen optischen Untersuchung, muss das Bauelement präzise seine Position unter der Vakuumpipette oder dem Greifer beibehalten, bis es bestückt ist.

Der Gewichtsschwerpunkt des Bauelements (Hauptanforderung) und der Flächenmittelpunkt (weniger wichtige Anforderung) müssen sich im Zentrum der Ansaugfläche befinden.

ANMERKUNG Baugruppenhersteller erwägen zuerst die Montage mittels Ansaugdüse. Wenn keine Ansaugdüsen verfügbar sind, wird das Spannfutter gewählt.

4.6.2.2 Montage mittels Ansaugdüse

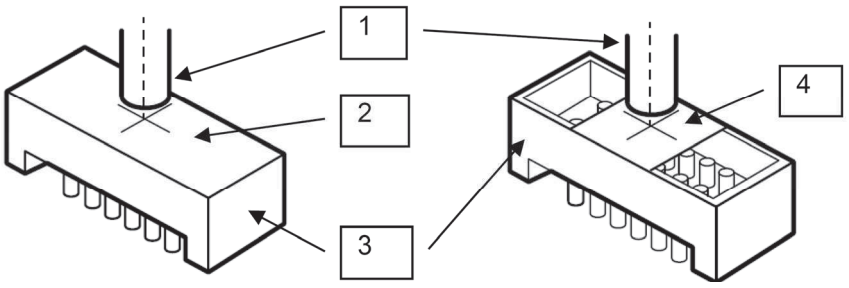
Die Montage mittels Ansaugdüse muss IEC 61760-1 entsprechen.

Wenn das Bauelement mittels Ansaugdüse montiert oder eingesetzt wird, müssen der Hersteller und der Anwender der Bauelemente bezüglich folgender Punkte konsultiert werden:

– die Ansaugfläche muss sich oben auf dem Bauelement befinden;
– die Ansaugfläche muss je nach Masse des Bauelements angemessen gesichert sein;

ANMERKUNG Zum Verhältnis zwischen Fläche der Ansaugdüsen und Masse der Bauelemente siehe 4.6.8.

– falls keine ausreichende Ansaugfläche sichergestellt werden kann, müssen Klebeband oder Kappen (siehe Bild 1) verwendet werden;
– Klebeband oder Kappen dürfen während und nach dem Aufschmelzlöten nicht abfallen;
– Der Gewichtsschwerpunkt des Bauelements muss sich im Zentrum der Ansaugfläche befinden. Sofern sich das Bauelement nicht neigt, darf der Flächenmittelpunkt verwendet werden.



Legende

1 Ansaugdüse
2 Ansaugfläche
3 Bauelement
4 Klebeband

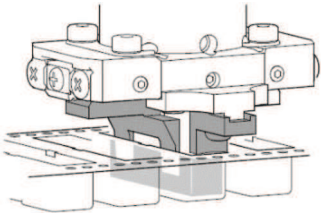
Bild 1 – Ansaugfläche

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

4.6.2.3 Montage mittels Spannfutter

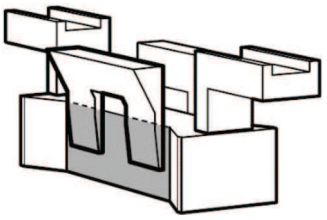
Wenn das Bauelement mittels Spannfutter montiert oder eingesetzt wird, müssen der Hersteller und der Anwender der Bauelemente bezüglich folgender Themen konsultiert werden:

– zwischen dem Bauelement und der Packungsvertiefung muss ein ausreichend großer Zwischenraum vorhanden sein (siehe Bild 2);
– die Bauelemente müssen an den Seiten eine glatte Oberfläche zum Einspannen aufweisen (siehe Bild 3);
– die Bauelemente müssen an der Oberseite eine glatte Oberfläche aufweisen, damit sie während des Einspannens fixiert werden können (siehe Bild 4);
– die Bauelemente müssen fest in der Packungsvertiefung sitzen.



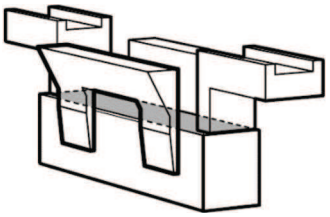
Die Spannbacken sind schraffiert dargestellt.

Bild 2 – Spannbacke



Die glatte Oberfläche an der Bauelementseite ist schraffiert dargestellt.

Bild 3 – Glatte Oberfläche an der Bauelementseite



Die glatte Oberfläche an der Bauelementoberseite ist schraffiert dargestellt.

Bild 4 – Glatte Oberfläche an der Bauelementoberseite

4.6.3 Neigung des Bauelements

Die Bauelemente müssen sich selbst halten können, wenn das Bauelement in eine Leiterplatte eingesetzt wird und das Bauelementgehäuse in Berührung mit der Leiterplatte kommt. Die Bauelemente sollten so konstruiert sein, dass sie sich nicht über ihren Gewichtsschwerpunkt hinaus neigen. Wenn eine Neigung des Bauelements aufgrund seiner Struktur nicht zu vermeiden ist, sollte ein Rückhaltesystem zum Verhindern der Neigung in Erwägung gezogen werden.

Falls sich das Bauelement neigt, sollten der Hersteller und der Anwender der Bauelemente konsultiert werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

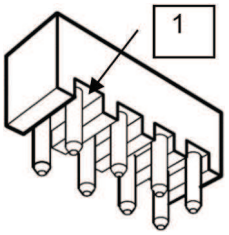
4.6.4 Anforderungen an die Oberfläche des Unterbodens

Es müssen ausreichende Freiräume berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass sich das Bauelementgehäuse und die Lotpaste berühren, und um für den Lötprozess genügend Wärmezufuhr sicherstellen zu können (siehe Bild 5).

Zur Sicherstellung ausreichender Freiräume müssen die Bauelemente eine Abstandshöhe von mindestens 0,5 mm aufweisen und sollten – mit Ausnahme von Anschlüssen und dem Bereich zur Verhinderung der Neigung – nicht in Berührung mit der Leiterplatte kommen (siehe Bild 6).

Zudem müssen die Bauelemente unter Berücksichtigung von Flusskriechen und Docht-Effekt ausgelegt sein (siehe Anhang A).

ANMERKUNG Für die Auslegung des Freiraums sollte Bezug auf die Lotpastenversorgung genommen werden. Zum Berechnungsverfahren für die Lotpastenversorgung siehe Anhang B.

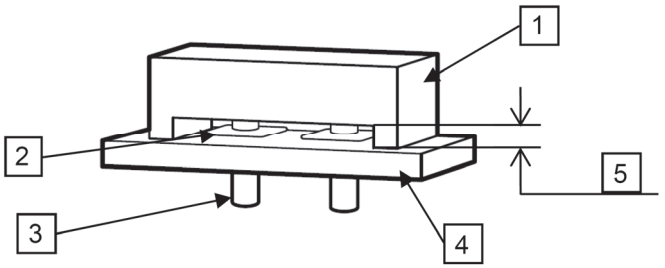


Legende

1 Freiraum

Unterseite des Verbinders

Bild 5 – Freiraum



Legende

1 Bauelementgehäuse

2 Lot

3 Anschluss

4 Leiterplatte

5 Abstandshöhe

Bild 6 – Abstandshöhe

4.6.5 Anforderungen an die Anschlüsse

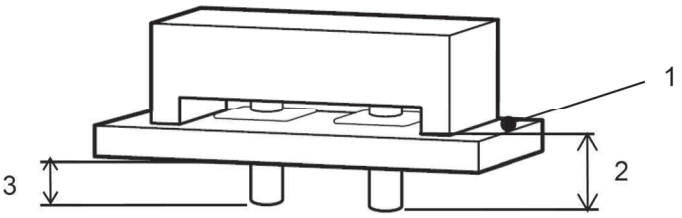
4.6.5.1 Anschlusslänge

Die Anschlusslänge des Bauelements muss der Länge entsprechen, mit der der Anschluss über die B-Seite der Leiterplatte hinausragt, um die Sichtbarkeit bei der Sichtprüfung zu erhöhen, die Beurteilung mit dem Bildinspektionsgerät nach dem Aufschmelzlöten zu erleichtern und die Festigkeit der Lötverbindung sicher-

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

zustellen (siehe Bild 7). Der empfohlene Überstand unterhalb der Leiterplatte beträgt mindestens 0,5 mm und die Anschlusslänge sollte von der Dicke der Leiterplatte abhängen.

Falls die empfohlenen Maße nicht eingehalten werden oder wenn eine bestimmte Anforderung notwendig ist, sollten der Hersteller und der Anwender der Bauelemente konsultiert werden.



Legende

1 Auflagefläche

2 Anschlusslänge

3 Länge des Überstands

Bild 7 – Anschlusslänge und Länge des Überstands

4.6.5.2 Positionsabweichung der Anschlüsse

Die Positionsabweichung aller Anschlussstiftspitzen sollte 0,2 mm im Durchmesser nicht übersteigen (siehe Bild 8 und Anhang C). Bei einer nicht so hohen Montagedichte sollte die Positionsabweichung 0,4 mm im Durchmesser nicht übersteigen (siehe Bild 9).

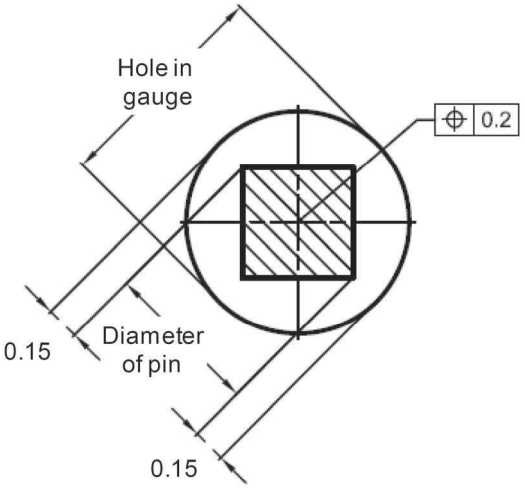
Wenn sich der Überstand auf gleicher Ebene wie die Anschlüsse befinden und ein Einsetzen in die Leiterplatte vorgesehen ist, wie zum Beispiel bei zusätzlichen Anschlüssen, sollte die gleiche Positionsabweichung gelten.

Falls die Anordnung der Anschlüsse nicht der empfohlenen Abweichung entspricht oder wenn eine bestimmte Anforderung notwendig ist, sollten der Hersteller und der Anwender der Bauelemente konsultiert werden.

ANMERKUNG Eine kleinere Positionsabweichung der Bauelementanschlüsse wird erwartet, da die Abweichung bestimmt wird durch den Bohrungsdurchmesser und die Positionsabweichung der Bohrung in der Leiterplatte, die Positionierungsgenauigkeit der Bestückungsvorrichtung beim Einsetzen, die erforderliche Menge der Lotpastenversorgung und den Grenzabstand für die Rückkehr zur Anschlussfläche zum Zeitpunkt des Schmelzens der Lotpaste.

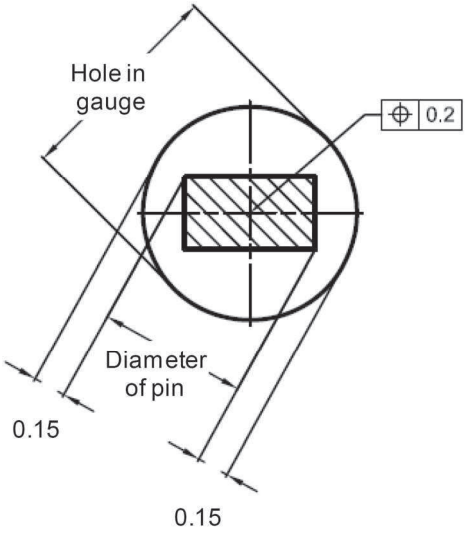
AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

Maße in Millimeter



Version A
Quadratischer Anschlussstift

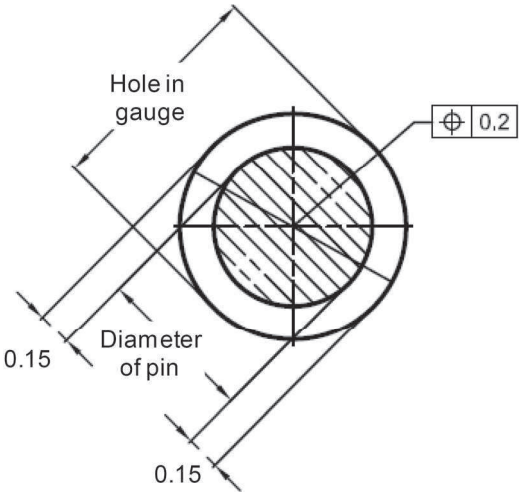
Englisch	Deutsch
Hole in gauge	Passbohrung
Diameter of pin	Diagonale des Anschlussstifts



Version B
Rechteckiger Anschlussstift

Englisch	Deutsch
Hole in gauge	Passbohrung
Diameter of pin	Diagonale des Anschlussstifts

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12



Version C
Runder Anschlussstift

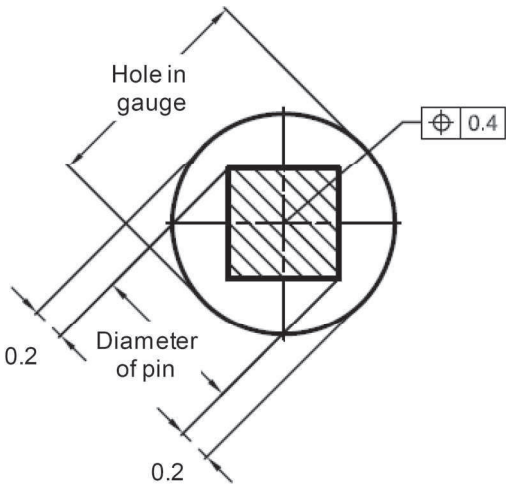
Englisch	Deutsch
Hole in gauge	Passbohrung
Diameter of pin	Diagonale des Anschlussstifts

Legende

A Konstruktionsbezugsposition

Die Mitte des Anschlusses sollte sich innerhalb der gestrichelten Linie befinden.

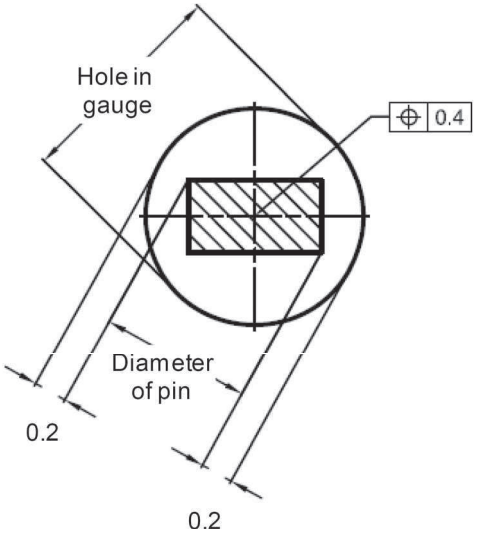
Bild 8 – Positionsabweichung der Anschlüsse von 0,2 mm



Version A
Quadratischer Anschlussstift

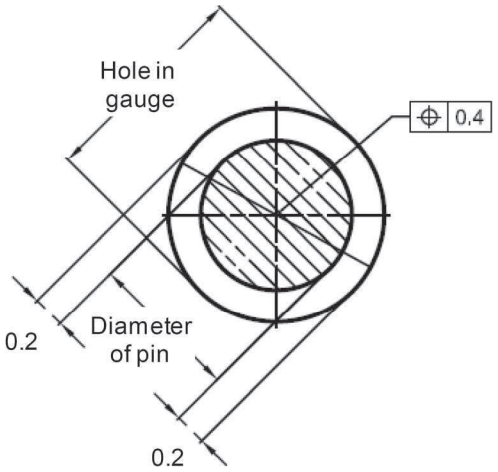
Englisch	Deutsch
Hole in gauge	Passbohrung
Diameter of pin	Diagonale des Anschlussstifts

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12



Version B
Rechteckiger Anschlussstift

Englisch	Deutsch
Hole in gauge	Passbohrung
Diameter of pin	Diagonale des Anschlussstifts



Version C
Runder Anschlussstift

Englisch	Deutsch
Hole in gauge	Passbohrung
Diameter of pin	Diagonale des Anschlussstifts

Legende

A Konstruktionsbezugsposition

Die Mitte des Anschlusses sollte sich innerhalb der gestrichelten Linie befinden.

Bild 9 – Positionsabweichung der Anschlüsse von 0,4 mm (nicht so hohe Montagedichte)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

4.6.5.3 Ausführung der Anschlüsse

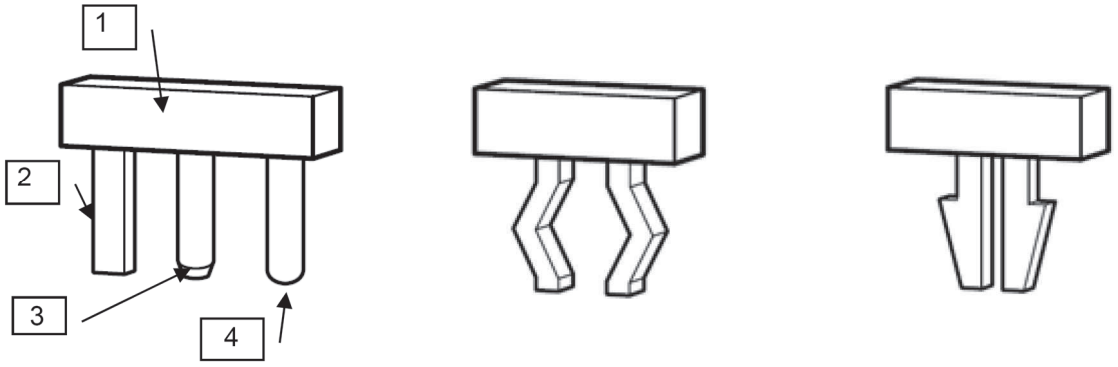
Die Anschlüsse der Bauelemente müssen gerade ausgeführt sein (siehe Bild 10 a)). Die Spitze der Anschlüsse sollte abgeschrägt oder abgerundet sein. Abgeknickte Anschlüsse wie in Bild 10 b) und einschnappende Snap-in-Anschlüsse wie in Bild 10 c) sind nicht zulässig.

Anschlüsse, die nicht zum Einsetzen in eine Leiterplatte vorgesehen sind, dürfen beliebig ausgeführt sein.

ANMERKUNG 1 Abgeknickte oder Snap-in-Anschlüsse können manuell eingesetzt werden, aber es wird ein Schwingen der Leiterplatte erwartet. Die Schwingung der Leiterplatte könnte die Qualität der vormontierten oberflächenmontierbaren Bauelemente oder die zusätzliche manuelle Nacharbeit beim Montageverfahren gefährden.

ANMERKUNG 2 Manchmal ist eine abgeschrägte oder abgerundete Ausführung der Spitze unter Umständen nicht verfügbar. In einem solchen Fall ist eine spezielle Konstruktion des Anschlussflächenbilds erforderlich.

ANMERKUNG 3 Die Abschrägung sollte den Durchmesser der Anschlussstiftspitze auf die Hälfte des Anschlussstiftschafts verringern.



a) Gerader Anschluss **b) Abgeknickter Anschluss** **c) Snap-in-Anschluss**

Legende

1 Bauelementgehäuse

2 Anschluss

3 abgeschrägte Spitze

4 abgerundete Spitze

Bild 10 – Ausführung der Anschlüsse

4.6.5.4 Härte der Anschlüsse

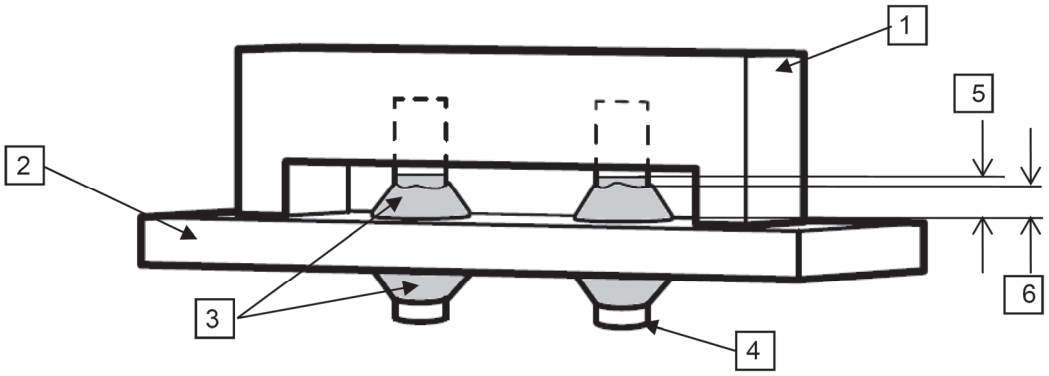
Die Anschlüsse müssen so hart sein, dass sie während Transport, Lagerung und Bestückung oder Einsetzen ihre Form unverändert beibehalten.

4.6.5.5 Lotbenetzbarkeit der Oberfläche

Die Lotbenetzbarkeit der Anschlussoberflächen sollte so sein, dass das Lot an der Bauelementseite eine sichtbare Hohlkehle bilden kann. Unter Berücksichtigung der Abstandshöhe des Bauelements sollten mindestens 0,2 mm des Anschlusses über dem Niveau der Leiterplatte auf der Bauelementseite mit Lot benetzbar sein (siehe Bild 11).

Dies gilt auch für zusätzliche Anschlüsse.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12



Legende

1 Bauelementgehäuse

2 Leiterplatte

3 Lot

4 Anschluss

5 Höhe der Lotbenetzung

6 Höhe der Lotkehle (Meniskus)

Bild 11 – Lotbenetzung

4.6.5.6 Materialzusammensetzung

Einzelheiten der Zusammensetzung, Dicke und Schichtanordnung der zu lötenden Oberflächen sollten angegeben werden.

Diese Angaben werden (neben anderen) benötigt, um geeignete Verfahren zur Whiskerprüfung nach IEC 60068-2-82 auszuwählen.

4.6.6 Optische Erkennung

Es ist wünschenswert, dass die Spitze des Anschlusses Licht reflektiert. Folgende Punkte müssen bezüglich optischer Erkennung als Referenzinformationen berücksichtigt werden.

Die Spitze des Anschlusses sollte Licht reflektieren. Folgende Punkte müssen bezüglich optischer Erkennung beachtet werden.

– Die Bestückungsvorrichtung beleuchtet die Bauelementanschlüsse, um die Position von deren Spitzen zu erkennen.

– Wenn die optische Erkennung des Bestückungsautomaten die Anschlussspitzen nicht erfassen kann, wird der Umriss des Bauelements verwendet.

– Wenn die Bauelementerkennung verwendet wird, kann es zu Problemen kommen, wie zum Beispiel Anschlüsse, die nicht in die Leiterplatte eingesetzt werden können, oder nicht erkannte verbogene Anschlüsse. Aus diesem Grund hat die Anschlussspitzenerkennung Vorrang.

4.6.7 Bauelementhöhe

Die Bauelementhöhe wird durch die Länge der Vakuumpipette bzw. des Greifers und den zu durchquerenden Raum zwischen Aufnehmen und Platzieren begrenzt. Wegen der Länge der Vakuumpipette bzw. des Greifers und der Bauelementhöhe ist ein angemessener Freiraum für das Durchqueren vom Aufnehmen bis zum Platzieren erforderlich. Das Bauelementfach in der Verpackung muss an die Bauelementhöhe angepasst sein, um eine sichere Entnahme des Bauelements mit der Vakuumpipette oder dem Greifer zu ermöglichen. Werden nach der Normenreihe IEC 60286 genormte Verpackungen verwendet, muss die Bauelementhöhe den hierin festgelegten Maßen entsprechen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

Die Bauelementhöhe ist außerdem wichtig für die Vermeidung einer Überhitzung der Bauelementoberseite durch die Zwangskonvektion während des Aufschmelzlötens.

4.6.8 Masse der Bauelemente

Bezüglich der Masse der Bauelemente sollte wie folgt eine Ansaugdüse in Erwägung gezogen werden:

– Das Verhältnis zwischen der maximalen Nutzlast und der Ansaugdüsengröße (Fläche) der Bestückungsvorrichtung ist proportional (siehe Anhang D), so dass die Ansaugdüsenfläche entsprechend der Masse der Bauelemente ausgewählt werden sollte;

– Die geringe Masse ist vorteilhaft für die Schaffung der Aufschmelzlötbedingungen.

4.7 Mechanische Beanspruchung

Die Bauelemente müssen den mechanischen Beanspruchungen standhalten können, die durch die Bestückungsvorrichtung auftreten. Dazu zählen Aufnahme-/Schlagkraft, Zentrierkraft und Aufsetzkraft. Die Bauelementspezifikation muss Einzelheiten zum ausgewählten Prüfverfahren enthalten, das aus IEC 60068-2-21 und IEC 60068-2-77 ausgewählt wird.

4.8 Zuverlässigkeit der Bauelemente

Anforderungen und entsprechende Prüfverfahren für die Dauerbeanspruchung eines Bauelements müssen in der Spezifikationen der Bauelemente angegeben werden. Die Prüfung muss durchgeführt werden, wenn die Bauelemente auf der Leiterplatte montiert sind.

Die in der Bauelementspezifikation angegebenen Prüfverfahren müssen vorzugsweise aus IEC 60068 (alle Teile) ausgewählt werden, sofern nicht anders in der Prüfspezifikation für das entsprechende Bauelement angegeben.

In der Bauelementspezifikation muss der Betriebstemperaturbereich angegeben werden. Eine Herabsetzung der Betriebswerte darf erfolgen. Der Betriebstemperaturbereich muss für die Dauerbeanspruchung des Bauelements geeignet sein.

Die zulässige Anzahl der Aufschmelzlötvorgänge muss in der Bauelementspezifikation angegeben werden. Wenn die zulässige Anzahl der Aufschmelzlötvorgänge nicht in der Bauelementspezifikation angegeben ist, müssen zwei Vorgänge erfolgen.

ANMERKUNG Im ungünstigsten Fall werden die Bauelemente drei aufeinanderfolgenden Aufschmelzlötvorgängen unterzogen.

4.9 Zusätzliche Anforderungen an die Verträglichkeit mit bleifreiem Lot

In der Bauelementspezifikation muss die Verträglichkeit der Anschlüsse mit dem zu verwendenden Lot festgelegt werden. Dies ist für bleifreie Anschlüsse sowohl in Verbindung mit bleifreien Loten als auch mit bleihaltigen Loten wichtig.

5 Typische Verfahrensbedingungen der Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren

5.1 Durchsteckmontage mit Aufschmelzlötverfahren

Die Schritte des Lötverfahrens sind abhängig von den verwendeten Montageverfahren und -bedingungen.

Ein typisches Ablaufdiagramm für das Lötverfahren bei einer einseitig beschichteten Leiterplatte wird in Bild 12 dargestellt.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12

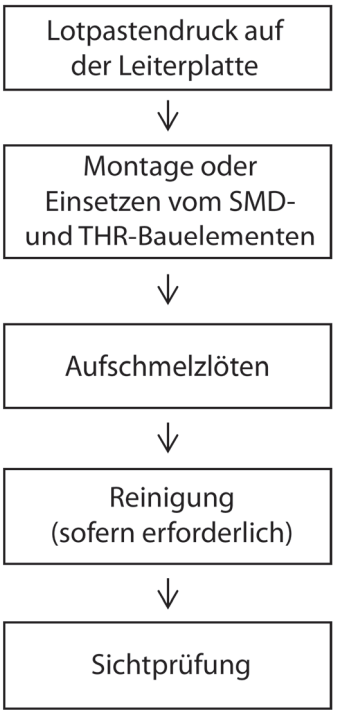


Bild 12 – Schritte des Lötverfahrens bei einer einseitig beschichteten Leiterplatte

5.2 Lotpastendruck

Die Menge der Lotpaste muss ausreichen, um die Bohrung zu füllen und nach dem Aufschmelzlöten eine Lotkehle auf der B-Seite zu bilden.

Die aufgebrachte Lotpaste muss eine Dicke (t) von vorzugsweise 100 µm bis 250 µm haben.

Wenn die Durchgangsbohrung mit Lotpaste gefüllt ist, sollte der Überstand über die B-Seite (L) der Lotpaste 1 mm oder weniger betragen, so dass die Lotpaste nicht herunterfällt (siehe Bild 13 a)).

Wenn die Durchgangsbohrung nicht mit Lotpaste gefüllt ist, sollte der Druckbereich unter der Berücksichtigung bestimmt werden, dass Lotpaste schmilzt und in die Durchgangsbohrung fließt. Es darf eine größere Schablonenöffnung verwendet werden (siehe Bild 13 b)).

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61760-3:2019-12