

EMS-Anforderungen

**Für die optimale Planung und Fertigung
von elektronischen Baugruppen**

1. Benötigte Unterlagen / Informationen

- Stückliste
(vorzugsweise Excel-Tabelle)
Beinhaltet Auflistung aller Bauelemente, mit möglichst kompletten Angaben zur sicheren Definition der entsprechenden Bauteile wie z.B. Partnummer, Bauform, Wert, Bezeichnungen, Toleranzen, Hersteller, Bestellnummer.
- Gerberdaten der Leiterplatte
(vorzugsweise im Extended-Gerber-Format (RS-274X), und/oder Eagle Daten)
- Gerberdaten der Lotmaske
(vorzugsweise im Extended-Gerber-Format (RS-274X), und/oder Eagle Daten)
- Leiterplattendicke, Lagenaufbau, Kupferstärke
Werden hier keine Angaben gemacht, wird die Leiterplatte in der Standarddicke 1,6mm und einer Kupferstärke von 35µm auf allen Lagen ausgeführt. Der Lagenaufbau wird dem Leiterplattenhersteller überlassen
- Pick & Place Daten
- Bestückungsplan
- Schaltplan
(wird nur für Testzwecke und/oder Reparaturen benötigt)
- Kontaktdaten des Layouters und/oder Entwicklers für eventuelle Rückfragen
- Bereich für Kennzeichnungen (Prüfstempel, Aufkleber BA-Seriennummer)

2. Anforderungen an die Leiterplatte

2.1. Maximale Leiterplattengröße:

330mm × 200mm

2.2. Bestückungsdruck:

min. Strichstärke 100µm

2.3. Referenzpunkte:

Für jede SMD-Bestückungsseite müssen mindestens zwei, besser drei Referenzpunkte angegeben werden, die möglichst weit voneinander entfernt liegen (in den Ecken). Ein Referenzpunkt muss frei von Lötstopplack ausgeführt werden. Die Erscheinungsform kann unterschiedlich sein (Punkt, Kreuz, Kreis, usw...).

Befinden sich hochpolige BGA-Bauteile auf der Leiterplatte, ist es von Vorteil wenn pro BGA-Chip zwei zusätzliche Referenzpunkte integriert werden, die sich in unmittelbarer Nähe des Bauteils befinden. Dadurch kann die Bestückungsgenauigkeit erhöht werden.

2.4. Durchkontaktierungen (Vias) an SMD-Anschlußflächen (Pads)

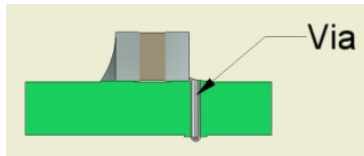


Abbildung 1

Vias in Pads sollten unbedingt vermieden werden. Beim Lötprozess kann das Lot in das Via abfließen (Abbildung 1).

Folge:

Das Bauteil wird unzureichend gelötet und muss manuell nachgelötet werden. Hierdurch entstehen zum einen höhere Kosten, zum anderen zusätzlicher Temperaturstress für das Bauteil.

Abhilfe 1:

Vias außerhalb des Pads platzieren, so dass zwischen Pad und Via ein Reststeg an Lötstopplack bestehen bleibt (Abbildung 2).

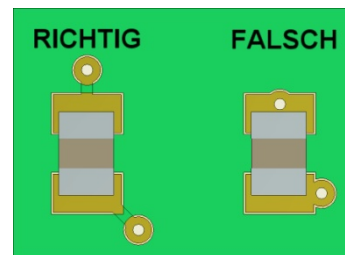


Abbildung 2

Abhilfe 2:

Das Via wird mit Harz verfüllt und übermetallisiert. Man spricht vom „pluggen“ der Vias. Hierdurch entsteht wieder eine Ebene Oberfläche (Abbildung 3).

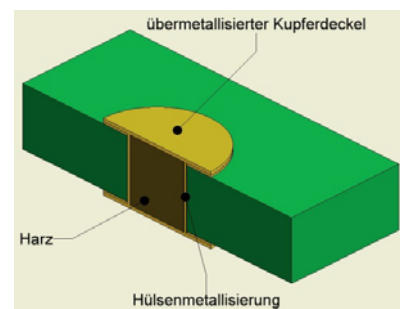


Abbildung 3

2.5. Lagenkennzeichnung

Bei mehrlagigen Leiterplatten sollte jede Lage mit einer Ziffer versehen werden. Die Ziffern sollten so platziert sein, dass sie „von Außen“ lesbar sind. Außerdem sollten die Bereiche in denen die Ziffern stehen von Lötstopplack freigehalten werden.



Beispiel: Kennzeichnung der Lagen 1-4

3. Pick & Place File

Die Pick & Place Daten werden benötigt, um die SMD-Bauteile maschinell zu bestücken. Die Daten sollten als Text-Datei (*.txt), oder Excel-Datei (*.xls) vorliegen und müssen folgende Daten beinhalten:

- Partnummer (z.B. C20, R123, IC14, D2)
- X-Y Koordinaten der Bauteilmittelpunkte (in mm, mic, inch oder mil); möglichst auch die Koordinaten der Referenzpunkte mit angeben
- Rotation der Bauteile (z.B. 90°, 180°, 270°, 45°)
- Kennzeichnung der Lage der Bauteile (Top/Bottom, Oben/Unten)

Beispiel:

Part	X	Y	Rot	Lay
REF1	5.000	5.000	0	T
REF2	95.000	95.000	0	T
C1	1.268	6.385	90	T
R27	50.267	20.570	270	B
X14	24.036	22.669	0	T
IC2	36.684	51.651	180	B
Q2	75.646	1.270	90	B
R31	2.654	65.325	270	T
C24	21.465	20.987	270	T

4. Bestückungspläne

Gepolte Bauteile müssen eindeutig gekennzeichnet sein. Partnummern müssen in ausgedrucktem Zustand (DIN A3) gut leserlich sein (z.B. nicht von Bauteilkonturen überdeckt)

5. Konturbearbeitung und Nutzengestaltung

Um eine bessere Auslastung in der Fertigung zu erzielen, behalten wir es uns vor einen Nutzen zu erstellen. Dafür werden die einzelnen Leiterplatten miteinander verbunden. Hierzu gibt es zwei Techniken: Das Stegfräsen und das Ritzen. Letzteres Verfahren wird bei uns bevorzugt.

5.1. Ritzen

Beim Ritzen ist darauf zu achten, dass das Kupfer einen ausreichenden Abstand zur Außenkontur aufweist. Dabei muss zum einen die Positionstoleranz des Ritzkanals von $\pm 0,2\text{mm}$ berücksichtigt werden, zum anderen der Winkel von 30° . Bei einer $1,6\text{mm}$ dicken Leiterplatte sollte somit ein Mindestabstand von $0,6\text{mm}$ nicht unterschritten werden (Abbildung 4). Für den Abstand der Bauteile zur Außenkontur gilt das gleiche.

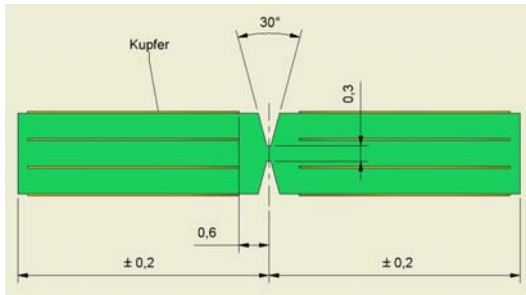


Abbildung 4

5.2. Stegfräsen

Dieses Verfahren wird dann gewählt, wenn der Abstand zur Außenkontur geringer gewählt werden muss, die Kontur aufgrund ihrer Form keine Ritzungen zulässt (z.B. runde Leiterplatten), oder die Leiterplattendicke $1,0\text{mm}$ unterschreitet. Bei diesem Verfahren werden die Einzelleiterplatten mit Stegen miteinander verbunden. Hierbei ist darauf zu achten, dass nach dem Vereinzeln der Leiterplatten ein kleiner Reststeg stehen bleibt. Dieser Steg kann reduziert werden, wenn in die Leiterplatte gefräst wird. Ein Mindestabstand des Kupfers zur Kontur von $0,3\text{mm}$ sollte allerdings nicht unterschritten werden (Abbildung 5). Es ist von Vorteil, wenn die Stellen markiert werden an denen Stege sitzen dürfen.

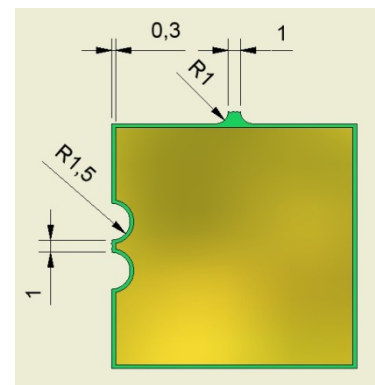


Abbildung 5

5.3. Stegfräsen mit Perforationsbohrungen

Wie 5.2. jedoch mit zusätzlichen Perforationsbohrungen (nach IPC-7351). Hierdurch sind präzisere Bruchstellen realisierbar.

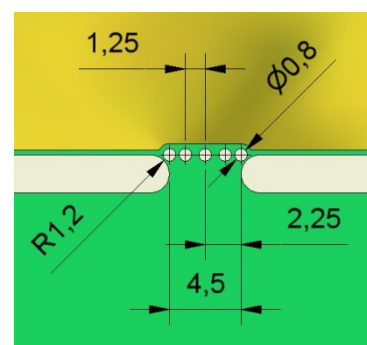


Abbildung 6

6. Lötung

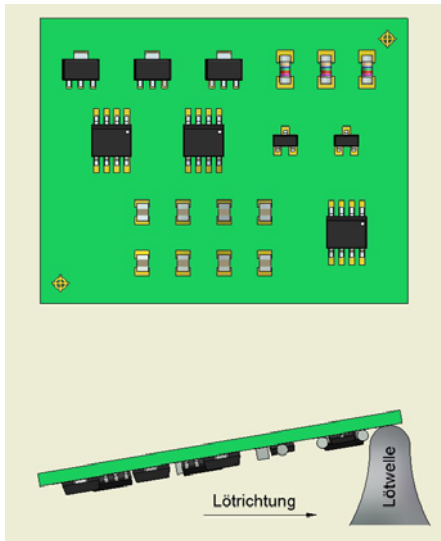


Abbildung 7

6.1. Wellenlötung von SMD-Bauteilen

Um ein gutes Lötresultat zu erzielen, ist es zum einen notwendig, die Bauteile an der Schwallrichtung auszurichten und zum anderen ausreichende Abstände der Bauteile zueinander einzuhalten (Abbildung 7). Taucht ein Bauteil in die Lötwellen ein, so zieht dieses einen sogenannten Lötshadow hinter sich her. In diesem Bereich kann keine Lötung erfolgen. Außerdem wird eine größere Padgeometrie als beim Reflowlöten benötigt. Zusätzlich werden auch ein oder mehrere Klebepunkte zur Fixierung des Bauteils benötigt.

6.2. THR-Technik

Bitte die Angaben in den Datenblättern des Herstellers beachten. Nur Bauteile verwenden die für THR-Technik spezifiziert sind.

7. Prüfung

7.1 Testpunkte

- Testpunkte sollten $\geq 0,9\text{mm}$ sein
- Bauteilfreihaltung umlaufend $0,6\text{mm}$
- Bauteilhöhe max. $5,7\text{mm}$
- Testpunktentfernung zu hohen Bauteilen $\geq 5\text{mm}$
- Abstand zur Leiterplattenkante $\geq 3\text{mm}$
- Testpunkte müssen frei von Lötstopplack sein
- Abstand Testpunkt zu Testpunkt min. $2,5\text{mm}$

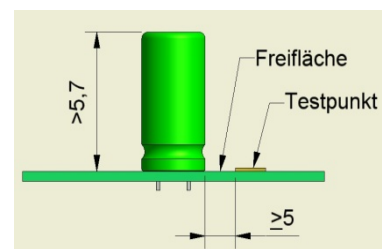


Abbildung 8

7.2 Sichtkontrolle

Gepolte Bauteile möglichst in gleicher Drehlage platzieren

7.3 Röntgen

Bei Bauteilen, die geröntgt werden sollen, sollte darauf geachtet werden, dass auf der gegenüberliegenden Seite keine Bauteile platziert werden.

Viele Kupferflächen unter dem Bauteil verschlechtern das Messergebnis.