



Reparatur von geschirmten SMD

Da Leiterplatten immer enger bestückt werden, stellt die Reparatur von individuell gestalteten RF-Shields eine wachsende Herausforderung dar. Vereinfacht ausgedrückt, dient der RF-Shield einem Hauptzweck: die von Radiofrequenzen (RF) verursachten Störungen zu minimieren, die sonst Auswirkungen auf die empfindlichen und kritischen SMD Bauteile unterhalb den RF-Shields haben können. RF-Shields weisen typischerweise ein einzigartiges Design auf, das vom PCB-Layout vorgegeben ist. Darum sind sie nicht immer rechteckig oder quadratisch geschnitten, was den Reparaturprozess zur Herausforderung werden lässt. Aufgrund der stark reflektierenden Oberfläche vieler RF-Shields ist ein Heißgassystem hier die erste Wahl, um einen zielgerichteten und effizienten Energieeintrag zu gewährleisten und um umliegende Komponenten nicht in Mitleidenschaft zu ziehen oder gar zu zerstören.

WAS SIND DIE HERAUSFORDERUNGEN?

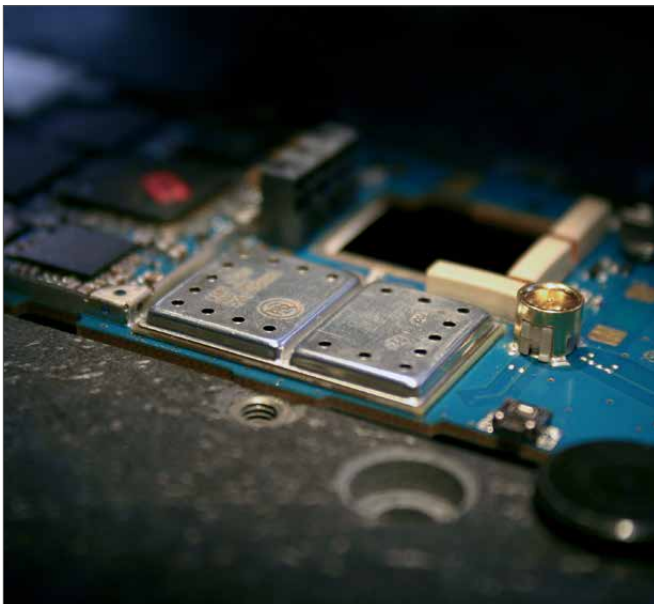


Abb. 1: RF-Shieldings

- » Unregelmäßige Form der RF-Shields
- » Lotrückstände vom RF-Shield entfernen
- » Reproduzierbare Ergebnisse sicherstellen
- » Temperaturmessung an der Lötstelle
- » Zielgerichtet Energie in die Lötstellen eintragen
- » Thermische Belastung auf direkt betroffene oder benachbarte Komponenten reduzieren
- » Durchbiegen oder Verziehen der RF-Shieldings vermeiden

TYPISCHE PROZESSCHRITTE

Finetech bietet eine Lösung, um den gesamten Reparaturkreislauf auf einer einzigen Plattform durchzuführen:

- » Auslöten
- » Restlotentfernung
- » Lotpastenauftrag
- » Einlöten

Wichtig ist dabei, dass alle Prozessschritte (Temperatur und Länge der Prozesse) und Werkzeuge individuell auf die Komponente und die Leiterplatte abgestimmt sind. Ein Standardtool ist aufgrund der extrem unterschiedlichen Bauformen von RF-Shields nicht möglich.

VORBEREITUNG

Angepasstes Lötkopfdesign

Um den RF-Shield zu entfernen, muss die Form des Lötkopfes dem Layout des RF-Shields angepasst sein. Es gibt strategische Stellen, an denen das RF-Shield auf die Leiterplatte gelötet ist. Dementsprechend muss der Lötkopf so aufgebaut sein, dass das Heißgas/Prozessgas exakt dorthin gerichtet wird. Dies stellt sicher, dass der Shield

gleichmäßig vom Board gelöst wird, ohne größere Flächen unter dem Shield in Schmelze zu bringen.



Abb. 2: Typischer RF-Shield Lötkegel

Präparation

Zum Einmessen der Profile für den Reparaturprozess wird idealerweise ein Sampleboard mit Thermoelementen präpariert. Testreihen ermöglichen Aussagen zu Qualität und Reproduzierbarkeit. Die Präparation erfolgt entweder nicht-zerstörend oder zerstörend. Damit verbunden sind jeweils Vor- und Nachteile, die es im Einzelfall abzuwägen gilt.

Bei der nicht-zerstörenden Methode werden die Thermoelemente mit Kaptonband an der Lötstelle fixiert. Bei der zerstörenden Methode werden das Board bzw. die Komponente angebohrt und die Thermoelemente mit SMD-Kleber befestigt.

» Zerörungsfreie Methode

Vorteile: zeitsparend, Board wiederverwendbar

Nachteil: ungenau (Kontakt kann verloren gehen), nicht reproduzierbar

» Zerstörende Methode

Vorteil: reproduzierbar, gute thermische Anbin-

dung des Thermoelements

Nachteil: Zerstörung der Baugruppe, zeitaufwändig

Bei der Reparatur von RF-Schilden sind die Lotstellen meist schwer zu erreichen, was die Befestigung der Thermoelemente erschwert. Der thermische Kontakt zwischen Thermoelement und Lötstelle ist daher immer fraglich. Die gemessenen Temperaturen sollten daher visuell über die Prozesskamera mit Änderung des Aggregatzustands bestätigt werden. Stimmen die gemessenen Temperaturen mit Änderung des Aggregatzustands überein, kann von einer guten Temperaturmessung gesprochen werden.

Der Versuch, den Shield zu entfernen, bevor das Lot seinen Schmelzpunkt erreicht hat, kann die PCB Pads unwiederbringlich zerstören und somit das Board unbrauchbar machen.

Einspannen des Boards

Je nach Größe und Form der Boards ist es nicht immer möglich, das Board ohne weiteres in den Tisch unter die federnden Klemmbanken einzuspannen. Manchmal sind spezielle Aufnahmen für kleine Boards, flexible Halter oder kundenspezifische Lösungen notwendig. Wichtig ist, dass das Board sicher fixiert wird, um ein Verrutschen oder Durchbiegen der Leiterplatte zu verhindern.



Abb. 3: Geklemmtes Board

Erstellung der Reflowprofile

Für den Reparaturkreislauf nach JEDEC/IPC müssen für die einzelnen Prozesse die Reflowprofile erstellt werden. Typische Temperaturprofile für den Reparaturkreislauf sind:

- » Auslötprofil
- » Restlotentfernung
- » Einlötprofil

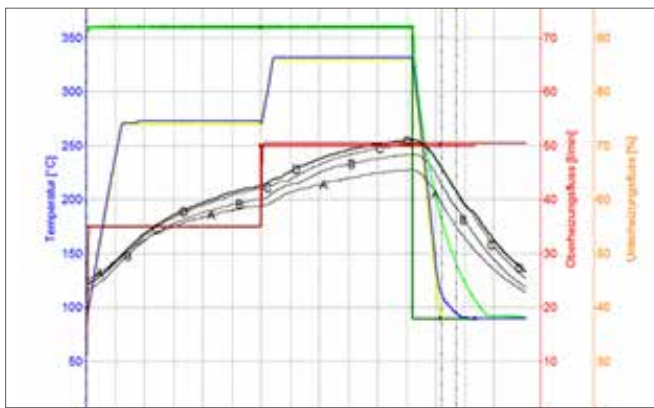


Abb. 4: Beispiel Einlötprofil

ARBEITSSCHRITTE IM DETAIL

Auslöten

Zuerst muss ein passender Lötkepf eingespannt werden. Im nächsten Schritt wird über das Überlagerungsbild die Leiterplatte zum Lötkepf ausgerichtet und dann der Temperatur-Prozess gestartet (ggf. Nutzung von Flussmittel oder Stickstoff). Wenn das Lot flüssig ist, wird das Vakuum eingeschaltet und die Komponente abgehoben.



Abb. 5: Abheben des RF-Shield



Abb. 6: Entfernter Shield am Tool

Restlotentfernung

Die Lotentfernung kann durchaus eine Herausforderung darstellen. Der Abstand zwischen dem Shield und dem benachbarten Bauteil ist für gewöhnlich sehr gering (0,3 mm). Das Restlot mit Lötkepfen und Docht zu entfernen ist möglich, aber auch nur mit entsprechender Optik und einer ruhigen Hand. Besser ist ein berührungsloser Lotabsaugprozess, wo eine genau abgestimmte Menge Heißgas in Verbindung mit einem Lotabsaugkopf zum Einsatz kommt. Schäden an der Leiterplatte können dadurch ausgeschlossen werden.

Lot aufbringen

Es gibt verschiedene Methoden, Lot aufzutragen. Für gewöhnlich wird mit Hilfe eines Dispensers dort Lot auf die Pads aufgebracht, wo der neue Shield platziert werden soll. Alternativ kann der neue Shield in ein Lotbad gedippt werden. Beide Prozesse haben ihre Vor- und Nachteile:

» Dispensen

Vorteil: Gleichmäßige Lotvolumen

Nachteil: braucht mehr Zeit

» Dippen

Vorteil: Schnell und einfach

Nachteil: Lotvolumen kann variieren

Welches das richtige Verfahren ist, hängt von äußeren Faktoren wie Losgröße, Machbarkeit oder Größe der Shieldings ab.



Abb. 7: Dispensen von Lotpaste

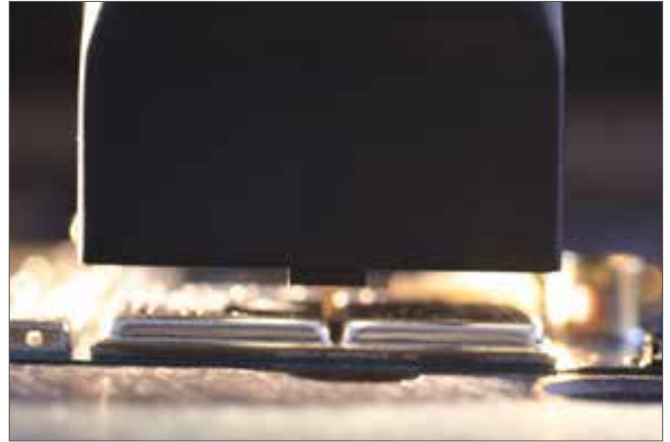


Abb. 8: Beim Einlöten des neuen Shieldings

Einlöten

Nach dem erfolgreichen Lotpastenauftrag kann der neue Shield eingelötet werden. Die Ausrichtung des Shields zu den Pads ist am einfachsten mit einem optischen System, das mit Hilfe eines Überlagerungsbildes gleichzeitig Shield und "Landepads" darstellen kann. Um den Shield wieder auf das PCB zu setzen, kann der gleiche Lötkopf und ein sehr ähnliches Profil wie beim Auslötprozess genutzt werden. Die einzige wesentliche Änderung besteht in einem zusätzlichen Kühlschritt, um die Lotlegierung wieder zum Erstarren zu bringen. Anders als andere Bauteile können sich Shields vor allem im ausgebauten Zustand leicht verformen. Ein sorgsamer Umgang ist daher wichtig, um eine Beschädigung zu vermeiden.

- » Einspannen des Lötkopfes
- » Ausrichten der Komponente zum Einbauplatz mit Hilfe des Überlagerungsbildes
- » Ggf. Nutzung der Split-Field-Optik bei großen Komponenten
- » Während des Temperaturprozesses (Einlöten) schwimmt die Komponente im Idealfall von alleine ein

Inspektion

Nach dem Einlöten sollte das Board (und das Equipment) gereinigt werden, z.B. von Flussmittelrückständen.

Wichtig ist die Begutachtung der Lötstellen optisch unter einem Mikroskop, genauere Erkenntnisse können durch Röntgen und eine elektrische Prüfung gewonnen werden.