

Gisbert Kropp

BGA- und SMD-Reparatur mit Infrarot

Die Anforderungen an die Rework – Systeme sind in den letzten Jahren ständig gewachsen. Dies ist nicht nur eine Folge davon, dass die SMT die gängige Bestückungstechnik geworden ist, sondern sich auch gerade im Bauteile-Sektor und in der Komplexität der Leiterplatten massive Veränderungen ergeben haben. Es ist nicht nur die sich ständig steigende Pin- respektive Ball-Anzahl, sowie der immer kleinere Pin-Pitch, sondern auch die zunehmende Gehäusevielfalt, welche von den Systemen nicht nur Präzision sondern und gerade auch Flexibilität fordert. PCB-seitig zeigt sich vor allem in Bezug auf höhere Komplexität (mehr Layer, höhere Packungsdichte) ein gestiegener Anspruch an die Leistungsdaten, sowie an die Erreichbarkeit der Bauteile. Als Beispiel für ein System, welches obigen Erfordernissen gerecht wird, soll nachfolgend ein IR-Rework-System beschrieben werden.

Wie erwähnt, verwendet das nachfolgend beschriebene System für die Wärmezufuhr Infrarot-Licht und zwar sowohl von unten als auch von oben. Andere Systeme arbeiten mit Heißluft. Beide Verfahren sind aus-



Bild 1: LightmasterPro für SMD/BGA Rework

gereift, das heißt, dass einzig und allein die Funktionalität der Systeme in Bezug auf die Applikation und nicht die Technologie ein Auswahlkriterium darstellt.

IR-Rework-System

Das System LightmasterPro (Bild 1) enthält alle Hard- und Softwarekomponenten, um es für den kompletten SMT-Einsatz bis hin zu BGAs, CSPs und Flipchips prozesskontrolliert einsetzen zu können. Die wesentlichen Funktionsblöcke sind:

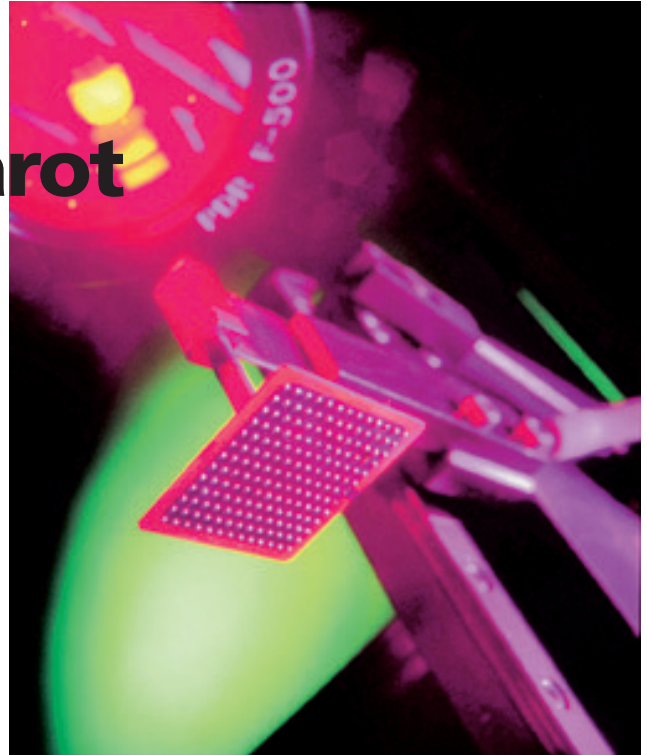
- ▶ Positionierung bzw. Platzierung,
- ▶ Löten bzw. Entlöten und das
- ▶ prozessgesteuert und kontrolliert.

Bauteile-Positionierung

Die Bauteile-Positionierung erfolgt zunächst in den Mittelpunkt des Infrarot-Spots. Entsprechend der Bauteilegröße geschieht eine Anpassung sehr einfach durch ein Drehen am Linsensystem der Oberheizung, um den IR-Strahl auf das Bauteil zu fokussieren. Das Bauteil wird über ein Pick-Up-Vakuum-System gehalten und zunächst grob, das heißt nach Augenmaß, über der Leiterplatte positioniert. Anschließend wird es über dieses Pick-up-System nach oben gehoben und zwischen Bauteil und Leiterplatte ein Split-Prisma geschoben. Damit lässt sich Bauteilunterseite und Platinenoberseite gleichzeitig betrachten und über die Mikrometerschrauben des großen Aufnahmetisches in X-, Y- und Drehrichtung ein punktgenaues Platzieren für Finepitch-Komponenten erzielen (Bild 2). Die Kontrolle erfolgt auf einem Monitor, auf dem das Bild mittels Kamera dargestellt wird. Da das Prisma in X- bzw. Y-Richtung frei verfahrbar ist, lassen sich damit auch sehr große ICs positionieren.

Löt- und Entlötvorgang

Der komplette Löt- bzw. Entlötvorgang wird über eine komfortable Software gesteuert. Auf den Aufnahmetisch, auf welchem die Platine arretiert wird, ist eine geregelte Unterheizung montiert. Es handelt sich hierbei um eine großflächige IR-Heizung, welche aus sogenannten Quarzstrahlern besteht mit einer Leistung von 1 200 W. Optional kann diese gegen andere Unterheizungen (mit anderen Leistungsmerkmalen) ausgetauscht werden. Die Unterheizung arbeitet im Wellenlängenbereich von 2 bis 8 μm .



Für Sonderapplikationen, wie sie z.B. die Reparatur von auf Aluminiumkühlkernen laminierten Leiterplatten darstellt, kann auch mit einer Kontaktheizplatte gearbeitet werden. Damit werden auch schwierigste Reparaturen, wie sie speziell in der Leistungselektronik in Luft-/Raumfahrt- und in der Automobiltechnik vorkommen, möglich.

Die regelbare IR-Oberheizung hat eine Leistung von 150 W und arbeitet im Bereich von 780 nm bis 2,5 μm . D.h., dass das Gesamtsystem eine Kombination von hellem und dunklem Infrarot verwendet.

Die Leistungsverteilung von Ober- zu Unterheizung entspricht in etwa 30/70. Sowohl Unterheizung als auch Oberheizung können geregelt werden, um so das vorgegebene Lötprofil nachzufahren. Die dazu notwendige Aufnahme der Ist-Temperatur erfolgt über einen kontaktlosen IR-Sensor, der die Bauteil-

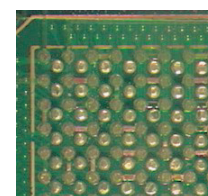


Bild 2: Platzieren eines BGAs

le-Temperatur überwacht. Ein Kontaktsensor misst die aktuelle Leiterplatten-Temperatur. Bis zu 6 weitere Temperatursensoren können zur Dokumentation am System angeschlossen werden.

Software und Bedienung

Die LightmasterPro-Bedienungssoftware, mit welcher die Prozess-Entwicklung und -Steuerung durchgeführt wird, ist komfortabel, leicht zu bedienen und auf jedem PC unter Windows lauffähig. Sie ist der Kern des Systems.

Bild 3 zeigt die Bedienoberfläche der Software, bei deren Entwicklung sehr viel Wert auf einfache Handhabung gelegt wurde. So lassen sich die Temperaturprofile im ‚Visual Screen‘ graphisch als Kurvenverlauf anzeigen; sowohl für die Soll- als auch für die Ist-Kurven. Zum Erstellen der Lötprofile



Bild 3: Software-Oberfläche des LightmasterPro mit Soll-Kurve und Bedienelementen

können alle Parameter (Temperatur, Zeit, Leistung) in dieser Bildschirmdarstellung im Drag & Drop-Verfahren eingestellt bzw. verändert werden. Der ‚Setting-Screen‘ (**Bild 4**) stellt die Parameter wie sie in Form einer Tabelle dar und erlaubt ebenfalls die Eingabe und Korrektur der Parameter in Ziffern-Form. Darüber hinaus können in dieser Darstellung die Temperatursensoren (bis zu 8 können angeschlossen werden) kalibriert werden.



Bild 4: Setting-Screen

Im gleichen ‚Screen‘ können über ‚Events‘ optische bzw. akustische Informationen als Arbeitsanweisungen in den Lötvorgang mit integriert werden. Erstellte Lötprofile werden über die Save-Taste gespeichert und über ‚Open‘ aufgerufen. Der ausgewählte Lötprozess wird dann über die Start/Stop/Pause-Tasten gesteuert.

Die rote Kurve stellt die Temperatur auf der Bauteiloberfläche, die blaue die Temperatur auf der Platine dar. Sobald der Lötprozess gestartet wird, erfolgt die Regelung der Ober- und Unterheizung in Abhängigkeit der Temperaturmessung, so dass die realen Temperaturwerte der Sollkurve folgen. Eine thermische Überlastung von Bauteil und Platine wird damit ausgeschlossen.

Mit dem ‚Logging-Screen‘ (**Bild 5**) lässt sich der abgelaufene ‚Ist‘- Prozess speichern und damit eine Dokumentation des Prozesses erstellen, wie sie z.B. in der Automobiltechnik gefordert wird. Diese Funktion ist auch sehr hilfreich bei der Prozessentwicklung. Wobei die Prozessentwicklung schon dahingehend vereinfacht wird, dass mit der Software einige Standardlötprofile geliefert werden, die als Grundlage

einer speziellen Prozessentwicklung dienen.

Da Anwender und Prozessentwickler selten die gleichen Personen sind und der Anwender die vorgegebenen Prozesse nicht ändern sollte, können diese passwort-geschützt werden.

Fazit

Als Fazit lässt sich sagen, dass der LightmasterPro von Evertec Maßstäbe in der Reworktechnologie setzt. Er zeichnet sich durch eine hohe Prozesssicherheit und Produktivität bei einfacher Handhabung aus. Der Einsatz der IR-Unterheizung und der fokussierbaren IR-Oberheizung ermöglicht ein prozesssicheres Arbeiten an fast allen Bauformen, ohne das anwendungsspezifische Löt- bzw. Entlötwerkzeuge beschafft werden müssen. Dies reduziert die Kosten und was häufiger noch viel wichtiger ist, z.B. im Servicebereich, es entfallen Liefer- und damit Wartezeiten. Diese Systeme werden heute in allen Marktsegmenten für Reparatur und Nacharbeit eingesetzt. Dazu gehören im besonderen Anwendungen in der Automobilindustrie mit extremen Heatsink-Anwendungen oder in der Mobilfunk bzw.

-Computertechnik mit sehr hoher Packungsdichte und damit sehr enger Bestückung. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass zusätzlich die Qualitätsanforderungen nach ISO

9000 in Bezug auf Rückverfolgbarkeit, Dokumentation und Archivierung der Prozesse vom LightmasterPro erfüllt werden.

Steckbrief zu Evertec

Die Firma Evertec hat sich im Bereich der Baugruppenreparatur schwerpunktmäßig auf Systeme spezialisiert, die ein prozesskontrolliertes Löten und Entlöten von SMD-Bauteilen jeglicher Form (bis zu BGAs, CSPs, FCs, etc.) nach den jeweils letzten Prozess- und Qualitätsanforderungen erfüllen.

Dabei setzt man ganz auf die Produkte von PDR, welche auf einer über 15 Jahre erprobten und weiterentwickelten Infrarot-Technologie basieren. Giesbert Kropp hat die Produktlinie bereits vor 2 Jahren, als damaliger Bereichsleiter bei Tekelec Airtronic eingeführt und die Verbreitung erfolgreich im deutschen Markt weitergebracht. Die Produktgruppe wurde in jüngster Zeit kontinuierlich ausgebaut und man plant über die bestehenden Systeme hinaus, die



Bild 5: Logging-Screen

Produktpalette um Inspektionssysteme speziell für den Rework-Einsatz zu erweitern. Im Sinne der weiteren Produktentwicklung arbeiten die beiden Unternehmen – Evertec und PDR – weit über die klassische Aufgabenteilung Hersteller bzw. Distributor hinaus als Partner zusammen, um so den zukünftigen Markterfordernissen besser gerecht zu werden. Roger Gibbs, Managing Director bei PDR, und Gisbert Kropp, Geschäftsführer bei Evertec stimmen darüber überein, dass nur durch eine enge Zusammenarbeit am Markt die Kundenwünsche und -bedürfnisse optimal in neue, verbesserte Produkte einfließen können.

Weitere Informationen erhalten Sie von Evertec:

EVERTEC
Maistr. 1
82237 Wörthsee
Tel. 0 81 53/98 48 20
Fax 0 81 53/98 48 21
e-mail: info@evertec.de
www.evertec.de

Gisbert Kropp ist Geschäftsführender Inhaber der Evertec.