

Rework mit Infrarot

Optimale Verhältnisse

Infrarot-Strahlung als Vermittler der Wärmeenergie beim selektiven Reflowlöten hat als Nischentechnologie Freunde und Gegner. Worauf kommt es beim Selektivlöten mit IR unter dem Aspekt bleifreier Prozesse vor allem beim Rework an?

Eine ungleichmäßige Wärmeverteilung über das Bauteil erschwert die Bearbeitung innerhalb des kleineren Prozessfensters beim bleifreien Lötprozess. Da bleifreies Löten höhere Ansprüche stellt, steigt auch die Fehlerrate. Deshalb kommt in der bleifreien Zukunft den Rework-Kosten, der Qualität und Effizienz eine immer wichtigere Rolle zu.

Kleinere Prozessfenster

Verglichen mit den aktuellen bleihaltigen Loten hat die Einführung der bleifreien Lote einen Anstieg der Gesamtprozess Temperatur um 30 bis 40 °C zur Folge. Angesichts der Tatsache, dass die meisten SMD-Bauteile eine maximale Verarbeitungstemperatur von 250 bis 260 °C aufweisen, ergibt sich für Reflow- und Reworkanlagen ein sehr enges Bearbeitungsfenster.

Es muss also gefährlich nahe an den Materialgrenzen der Bauteile und der Leiterplatten gearbeitet werden. Durch diese Tatsache sind selektive Reflowsysteme stärker gefordert. Eine gleichmäßige Wärmeverteilung über die Baugruppe ist ein absolutes Muss

Die maximal zulässigen Bauteiltemperaturen dürfen 260 °C nicht übersteigen, die Gradienten beim Aufheizen/Abkühlen müssen korrekt sein.

- ▶ Temperaturanstieg z. B. <math>< 4 \text{ °C/s}</math> sowie
- ▶ Abkühlgradient: 4 bis 8 °C/s.

Eine gleichmäßige Wärmeverteilung über das Bauteil



Bild 1: Rework komplett: Selektives Reflow-System IR 650 A, RPC Reflow-Prozesskamera, Präzisions-Platziersystem PL 650 A und die Software IRSoft

ist eine Voraussetzung für die Bearbeitung innerhalb des kleineren Bleifrei-Prozessfensters.

Kontrolliertes IR

Bleifreie selektive Reflow-Prozesse benötigen die bestmögliche Temperaturregelung, das geringste ΔT und den höchsten Koeffizienten bei der Wärmeübertragung. Dies wird über eine kontrollierte Wärmeübertragung mittels IR-Strahlung erreicht. Eine verbesserte Steuerung der Heizstrahlung sorgt für eine gleichmäßige Wärmeverteilung über das Bauteil sowie selektives Reflow bei niedriger Spitzen-

temperatur. Ersat hat erkannt, dass sich Zwangskonvektion in einem geschlossenen Reflow-Ofen vollkommen anders verhält, als bei offenen Rework-Heißluftdüsen und schwieriger zu steuern ist. Daher hat man sich für mittelwellige IR-Strahlung als Basistechnologie für die kontrollierte Wärmeübertragung bei selektiven Reflow- bzw. Rework-Anwendungen entschieden.

Das Dynamic IR-Heizsystem ermöglicht die gleichmäßige Durchwärmung, ein minimales ΔT bei BGAs, eine optimale Heizkurve, niedrige Spitzentemperatur bei Bleifrei, einen optimalen Abkühlgradienten sowie kürzeste Gesamtzykluszeiten. Voraussetzung dazu war, optimale Prozessparameter technologisch möglich zu machen.

Das Rework-System

Das Ersat IR/PL 650 A Rework-System ist das jüngste Mitglied der weltweit erfolgreichen und renommierten IR Rework-Plattform. Diese dritte IR Rework-Systemgeneration bietet gegenüber ihren

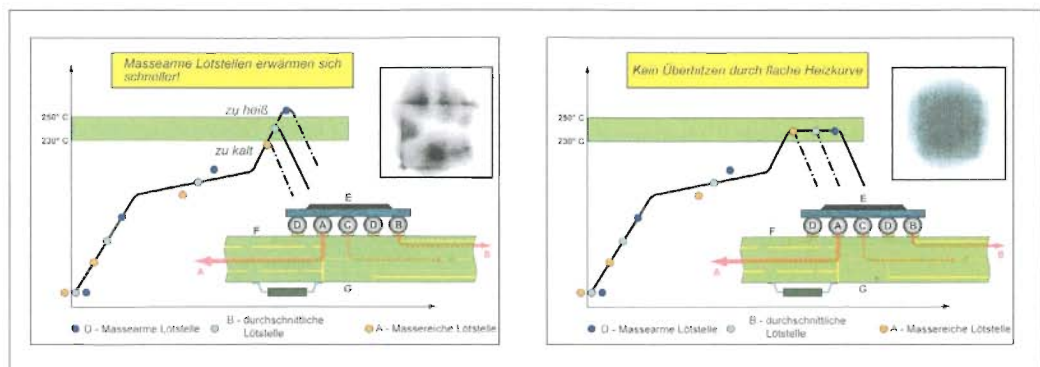


Bild 2: Das DynamicIR Selective Reflow-Konzept von Ersat

preisgekrönt und patentierten Vorgängern gleich 3 Neuentwicklungen:

- ▶ Dynamic IR,
- ▶ Multi True Closed-Loop Control und
- ▶ Intelligent IRS.

Aufbauend auf einer Basis von mehr als 5 000 verkauften IR Rework-Systemen weltweit wurde dieses jüngste System von Ersa für komplexe Rework-Arbeiten an massereichen Platinen und großformatigen SMT-Baugruppen (460 mm x 560 mm) bei Bleifrei-Anwendungen entwickelt. Bedienungsfreundlichkeit, schnelle Rework-Taktzeiten, ein breites Rework-Anwendungsspektrum und geringe Betriebskosten sind die wesentlichen Vorzüge dieser IR Rework-Systeme.

Das Dynamic IR-Funktionsprinzip

Für eine Temperaturregelung der Platine und der Bauteile in Echtzeit ist die IR-Heiztechnologie von Ersa mit mittelwelligen Strahlern und vollautomatischer dynamischer Regelung der IR-Heizstrahler auf der Ober- (1 400 W/60 mm x 120 mm) und Unterseite (3 200 W/350 mm x 450 mm) ausgestattet (Bild 1). Das Heizsystem dieses selektiven Reflow-Systems besteht aus vier einzeln ansteuerbaren Heizzonen auf der Oberseite und fünf Heizzonen auf der Unterseite (Bild 2). Abhängig von der Platinengröße, der thermischen Masse und der Bauteilgröße steht die erforderliche Heizenergie am richtigen Ort zur richtigen Zeit zur Verfügung. Bauteil und Platine liegen genau im festgelegten Temperaturprofil. In Kombination mit der Möglichkeit hohe oder flache Temperaturkurven zu fahren, realisiert diese Technologie geringste Temperaturunterschiede innerhalb der Bauteile und reduziert die Wölbung von Platinen deutlich.

Die Echttemperaturregelung der Platine und der Bauteile, genannt True Closed Loop Control bedeutet, dass die aktuelle Temperatur des Bauteils mit Hilfe des patentierten, kontaktlosen IRS-Infrarotsensors abgenommen wird. Diese Temperatur wird dann zur Steuerung des Heizsystems eingesetzt. Das Intelligent IRS ermöglicht noch exaktere Temperaturmessungen durch eine Bauteiltabelle, bzw. durch eine Bauteilspezifische IRS-Kalibrierung. Die Dynamic IR-Heiztechnologie kann entweder über die-

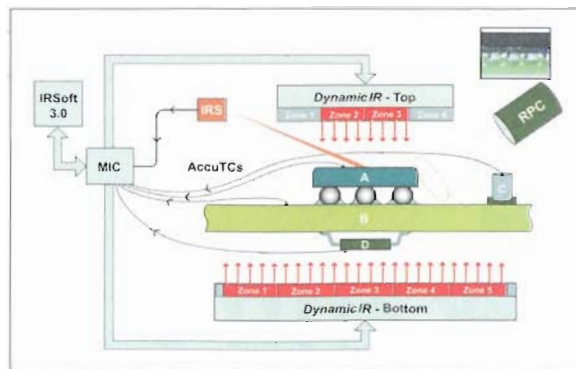


Bild 3: Die Multiple-True-Closed-Loop-Prozessoptimierung

sen IRS-Sensor oder ein beliebiges anderes Thermoelement geregelt werden.

Die Multi True Closed Loop Control baut auf diesem Prinzip auf und erweitert es mit bis zu vier zusätzlichen Thermoelementen (Bild 3). Durch eine Zuweisung von Schwellwerten für diese zusätzlichen Sensoren wird über das vollautomatische Heizsystem verhindert, dass nebeneinander liegende Bauteile bzw. Bauteile auf der Platinenrückseite überhitzt werden.

Modulares Konzept für maximale Flexibilität

Ein kompletter Arbeitsplatz besteht aus dem selektiven Reflow-System IR 650 A, der RPC Reflow-Prozesskamera, dem Präzisions-Platziersystem PL 650 A und der Software IRSoft. Das RPC-Modul verfügt über eine neue, hochwertige Motorzoomkamera (bis zu 300-fache Vergrößerung), über ein regelbares LED-Ringbeleuchtungssystem und einen stabilen, verschiebbaren Ständer. Der Reflow-Prozess kann unter verschiedensten Winkeln und selbst bei kleinsten Bauteilen sicher beobachtet werden.

Das PL 650 A ist ein hochpräzises Platziersystem der zweiten Generation. Es kann ein breites Bauteilspektrum von 1 mm x 1 mm bis 60 mm x 60 mm Größe verarbeiten, bietet einen höheren Automatisierungsgrad und eine bessere Wiederholgenauigkeit. Die hochauflösende Motorzoomkamera erlaubt bei einer Vergrößerung von bis zu 300 x eine hochgenaue Ausrichtung der Bauteilanschlüsse zu den Landeflächen. Die hervorragende Bildqualität wird durch eine kontraststarke, getrennt regelbare, zweifarbige LED-Beleuchtung von vier Seiten unterstützt. Die „Auto Pick & Place“-Funktion ermöglicht wiederholgenaue und exakte Ergebnisse (Genauigkeit bis $\pm 0,010$ mm).

Die IR Soft 3.0 ist die Steuerungs- und Dokumentations-Software für das IR/PL 650 A. Dank der bedienungsfreundlichen Oberfläche eignet sich diese Software für Einsteiger, es kommen aber auch Profi-

anwender mit hohen Profil- und Dokumentationsansprüchen auf ihre Kosten. Diese professionelle datenbankfähige Software bietet ein hohes Maß an Flexibilität und diverse Anpassungsmöglichkeiten durch den Anwender.

Das AccuTC mit Kontaktblock gehört zur neuen Generation der K-Typ-Thermoelemente und wird als Ergänzungsbauteil zur IRS eingesetzt. Wegen seines kleinen Durchmessers (0,5 mm) ist es äußerst reaktionsschnell und sehr genau. Der Kontaktblock ermöglicht eine schnelle und genaue Aufstellung auf der LP-Unterseite, ganz ohne Klebeband oder Lötens.

Die „Auto Pick & Place“-Funktion für schnelle, präzise und wiederholbare Ergebnisse. (hb)

	Kennziffer 408
Fax +49/93 42/80 01 27 www.ersa.de	