

Dampfphasenlöten oder Konvektionslöten? Ein Profilvergleich

Von immer größerer Bedeutung sind die Umstellung auf bleifreie Lote, der geringe Energiebedarf und die Komplexität der Baugruppen geworden. Wärmeübertragung gibt es mit unterschiedlichen Technologien. Dabei konzentriert man sich auf die Optimierung des Herstellungsprozesses und die Qualität. Welches die richtige Reflow-Technologie ist, muss vorher von den Prozessverantwortlichen geprüft werden.

Das Dampfphasenlöten, auch Kondensationslöten oder Vapour Phase Reflow genannt, ist das wohl schonendste, energiesparendste und zuverlässigste Lötvorgang. Das physikalische Prinzip der Dampfphase schließt eine Überhitzung zuverlässig aus,

weil der Sauerstoff verdrängt wird und sich ein Mediumfilter um die Baugruppen legt. Dieses Verfahren vermeidet Oxidationen während des Lötprozesses und verbessert die Benetzungseigenschaften der Lotpaste. Kostensensitive Schutzgase sind daher nicht notwendig. Die gesamte Baugruppe wird gut durchwärmt, damit das Lot auch an unzugänglichen Stellen aufschmilzt, ohne jedoch die Bauteile durch extrem hohe Peak-Temperatur zu überhitzen und somit Delaminationen der Leiterplatten sowie Beschädigungen der Bauteile zu vermeiden.

Das Dampfphasenlöten ist ein hervorragendes Werkzeug für einfaches und zuverlässiges Re-

levant. Konvektionslöten ist in der Elektrotechnik ein Weichlötvorgang zum Löten von SMD-Bauteilen. Die Wärmeübertragung erfolgt durch Konvektion. Beim Konvektionslöten ist die Prozesseinstellung bei Produktstart deutlich aufwändiger als bei der Dampfphase. Bei Wiederholfertigungen ist dies jedoch nicht mehr

richtungen.

Ein Temperaturniveau der Baugruppen auf Raumtemperatur ist für nachfolgende Prozessschritte sehr wichtig. In nachgeschalteten Prozessen wie AOI oder Funktionsprüfung sinkt die Pseudofehlerrate.

Vorteil beim Konvektionslöten ist die Gewährleistung eines wirtschaftlichen interessanten



Dampfphase ASSCON VP2000, Foto: tecnotron elektronik gmbh

da die Prozess- und Löttemperatur auf die Dampfphasenmediums begrenzt ist. Es ist für jede Art von SMD-Komponenten und Trägermaterialien geeignet, modernste Bauformen wie µBGA, QFN-Gehäuse etc. sind ohne Überhitzung problemlos lötfähig. Auch kritische Bauteiloberflächen oder schwer zu erwärmende Baugruppen, wie mehrlagige Leiterplatten, doppelseitig inhomogen bestückt, lassen sich problemlos löten. Aufwendiges Ermitteln eines produktspezifischen Lötprofils, welches eine Vielzahl von Versuchsbaugruppen notwendig macht, die nicht für den Markt verwendbar sind, ist nicht notwendig und spart somit bares Geld. Viele unterschiedliche Produkte mit unterschiedlichen Materialien (FR4, Polyimid, CIC etc.) können mit ein und derselben Löttemperatur (z.B. 230°C) am selben Tag gelötet werden, und das ab dem ersten Stück. Oxidationen im Dampfphasenlötprozess sind nicht mög-

lich, weil der Sauerstoff verdrängt wird und sich ein Mediumfilter um die Baugruppen legt. Dieses Verfahren vermeidet Oxidationen während des Lötprozesses und verbessert die Benetzungseigenschaften der Lotpaste. Kostensensitive Schutzgase sind daher nicht notwendig. Die gesamte Baugruppe wird gut durchwärmt, damit das Lot auch an unzugänglichen Stellen aufschmilzt, ohne jedoch die Bauteile durch extrem hohe Peak-Temperatur zu überhitzen und somit Delaminationen der Leiterplatten sowie Beschädigungen der Bauteile zu vermeiden.

flow-Löten, ohne Löttemperaturunterscheidung bei bleihaltigem oder bleifreiem Lötlot. Die Hauptvorteile einer modernen Dampfphasenlötanlage sind die niedrigen Löttemperaturen, frei vorwählbare Temperaturgradienten und Lötprofile, automatisches Erkennen der Lötzeit und eine homogene inerte Prozessatmosphäre. Zudem spart Dampfphasenlöten Energie, weil die Dampfphase bei geringer Beladung oder in Pausen einen deutlich reduzierten Energieverbrauch hat. Durch die gleichmäßige Durchwärmung werden Fehler selbst bei großen und dickeren Boards vermieden. Die Taktzeiten bei der Dampfphase sind größer als beim Konvektionslöten, daher bedingt für Serien

Große Serien mit der Forderung nach kurzen Taktzeiten, aber auch verschiedene Bauteile, die keine Feuchtigkeit vertragen wie z.B. Mikrophone, Kartenlots oder GPS-Empfänger, werden mit herkömmlichen Reflow-Lötanlagen gelötet.



Konvektionslötanlage Rehm VXCnitro 2450, Foto: tecnotron elektronik gmbh

relevant. Konvektionslöten ist deshalb für größere Linien mit hohem Durchsatz und fixierten Lötprofilen geeignet. Konvektionslötanlagen überzeugen durch ihre thermische Performance, ihr gutes Querprofil und eine optimale Zonentrennung.

Durch die kontrolliert einstellbaren Zonen kann die Temperatur auf einen im Lötprogramm einstellbaren Sollwert aktiv geregelt werden. Die hohe Kühlleistung nach dem Löten erlaubt es, die Baugruppen auf Temperaturen von kleiner 40 °C abzukühlen. Dadurch entfallen Investitionen für zusätzliche, externe Kühlein-

Durchsatzes der zu lötenden Baugruppen und die Gewährleistung einer guten Lötqualität, wobei für die Bauteile durch ein optimal eingestelltes Profil der Wärmestress vermieden wird. Die Reduzierung des sogenannten Tombstone Effects ist ein weiterer Vorteil. Große Wärmeenergie aufnehmende Bauteile und Abschattungen auf den Baugruppen können zu Lötproblemen führen, die aber durch geeignete Prozessführung vermieden werden.

■ www.tecnotron.de

Thermische Prozesslösungen von -50 °C bis 350 °C



Der Wertheimer Lötanlagenhersteller SMT präsentiert nach seinen erfolgreichen Technologietagen im April, unter anderem die gesamte Fertigungslinie einer modernen Elektronikfertigung

für den Bereich Schutzlackierungen, auf der Fachmesse SMT Hybrid Packaging 2014 in Nürnberg Stand 203, Halle 9.

■ www.SMT-Wertheim.de