

Weltneuheiten aus dem Bereich des maschinellen Lötens

Richtungsweisende Lötverfahren für die Elektronikindustrie

Unter den Namen „Synchronous Motion Selective Soldering“ im Bereich des Selektivlötens sowie „smart Profiling Reflow Technology“ stellte die smartTec GmbH während den Löttagen gleich zwei bahnbrechende Weltneuheiten in ihrem Soldering Competence Center Europe vor.

» Uwe Geisler, Gesellschafter-Geschäftsführer, smartTec GmbH, Rodgau

Mit der Entwicklung der neuen Synchro-Anlage hat der Branchen-Gigant Nordson eine neue Methode aus dem Bereich Selektivlöten auf den Markt gebracht. Mit Fug und Recht darf man hier von einer bahnbrechenden Innovation sprechen.

Synchronous Motion Selective Soldering

Die Vorteile des Selektivlötens gegenüber dem Hand- und Wellenlöten sind

hinreichend bekannt, anerkannt und vielfach publiziert worden. Eine neuerliche Auflistung der Vorzüge ist daher nicht notwendig. Dennoch, in vielen Fällen stößt das Verfahren an seine Grenzen oder stellt den Produzenten vor große Schwierigkeiten. Insbesondere hohe Durchsätze, sehr große Leiterplatten oder einfach nur das Platzproblem sind Faktoren, mit denen der ein oder andere Elektronikfertiger zu kämpfen hat. Niedrige Taktzeiten und hohe Durchsätze gehen

einher mit der Anzahl von Tiegeln und Lotdüsen. Das hat den Nachteil, dass die Anlagen immer größer werden und damit sehr viel kostbare Produktionsfläche in Anspruch nehmen. Darüber hinaus haben sehr lange Anlagen den Nachteil, dass die Qualität der Lötstelle mit zunehmender Länge der Anlage nicht besser wird. Das Flussmittelsystem, welches die Aufgabe hat, die Lötstelle zu reduzieren und somit vor Oxidation zu schützen, kann dieser bei sehr langen Anlagen oft nicht mehr



Die Synchro von Nordson Select

Bild: smartTec

gerecht werden. Ein verbranntes oder nicht aktiviertes Flussmittel zieht unweigerlich Lötfehler nach sich. Reagiert man darauf mit mehreren Flux- und Vorheizstationen, so führt dies zu noch längeren Anlagen.

Ebenso stellen sehr große Produkte ein Problem für den Prozess dar. Da bei allen herkömmlichen Methoden die Leiterplatte in den verschiedenen Prozessschritten Fluxen, Vorheizen und Löten zum Stehen kommt, ist der Lötbereich durch die Prozesszone limitiert. Eine konstruktive Vermeidung dieses Problems führte auch hier zu längeren Anlagen und kostspieliger Verschwendung teurer Produktionsfläche. Genau das waren die Triebfedern für die Entwicklung der neuen Synchro-Anlage.

Auf einer Länge von nur 2,5 m und mit 5 Tiegeln ersetzt das neue Konzept Anlagen, die produktabhängig bis zu Faktor 4 oder 5 länger sein müssten. Darüber hinaus kann das kleine Kraftpaket, durch die kompakte Größe, auch im Hinblick auf Lötqualität punkten. Sowohl Fluxer als auch jeder der fünf Löttiegel sind mit der Transportgeschwindigkeit der Produkte synchronisiert. Somit müssen die Leiterplatten während des gesamten Prozesses nicht angehalten werden. Es spielt also keine Rolle, ob die Produkte 20 cm oder 5 m lang sind. Die Programmierung erfolgt wie bei konventionellen Anlagen. Die Verteilung der Jobs auf die einzelnen Düsen oder Tiegel übernimmt die intelligente Software. Ein perfektes Balancing sorgt für beste Taktzeiten. Ob nun sehr lange Leiterplatten, wenig Platz in der Fertigung oder hohe Durchsätze bei besserer Lötqualität, die Synchro bietet besten Return on Investment. Die Synchro-Entwicklung ermöglicht es vielen Produzenten auch reine Wellenlötprodukte in nahezu gleicher oder teilweise besserer Taktzeit bei wesentlich weniger Aufwand (Lötrahmen, Abdeckmasken, usw.) zu produzieren.

smart Profiling Reflow Technology

Unabhängig von dem Verfahren und dem verwendeten Medium zur Wärmeübertragung im Reflow-Prozess, die Fehler entstehen immer im Temperaturprofil.

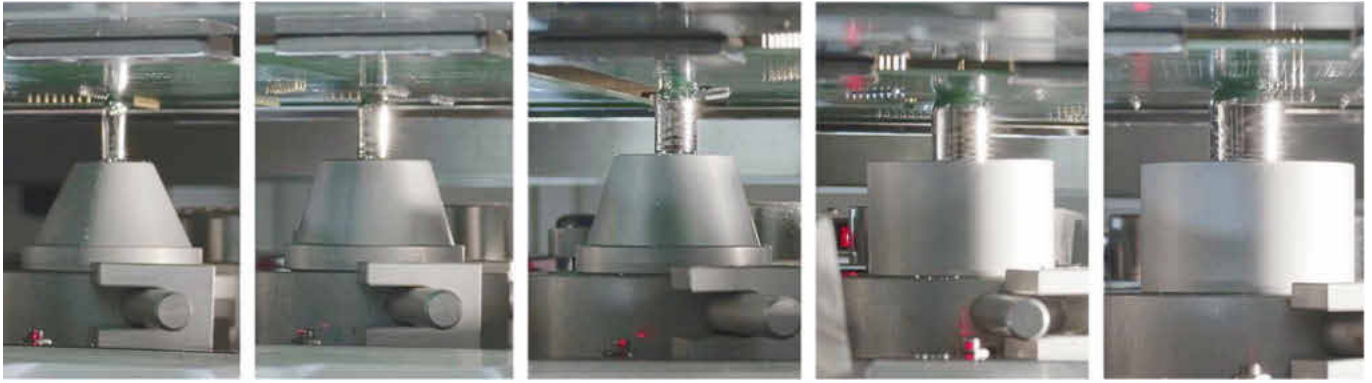
Ein ideales Temperatur-Profil vermeidet thermisch bedingte Lötfehler. Viele Einflüsse erschweren dem Produzenten aber das Leben. Nicht zuletzt die RoHS-Richtlinie, die den Einsatz von bleifreien Legierungen nach sich zog, hat das Prozessfenster im Reflow-Prozess durch einen höheren Schmelzpunkt schrumpfen lassen. Die Entwicklungen im Bauteil- und Leiterplattensektor verlangen aber eigentlich nach einem wesentlich größeren Prozessfenster. Die Miniaturisierung – also immer kleiner werden Bauteilformen – wird stetig vorangetrieben. Mehr Funktionen auf weniger Fläche ist das Ziel. Diese Tatsache führt aber auch dazu, dass der Einsatz von hochintegrierten, komplexen Bauteil-Packages zunimmt. Für den Reflow-Prozess bedeutet das, stark unterschiedliche thermische Massen auf einem Produkt, was wiederum eine große Herausforderung für den thermischen Prozess ist.

Neben der Entwicklung im Bauteilsektor treibt der Markt auch die Leiterplattenhersteller zu neuen Technologien. Sehr dicke Multilayer oder sogar Embedded Components in den Leiterplatten sorgen für eine noch größer thermische Masse. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass mehr Energie gezielt zugeführt werden muss, um die Leiterplatte aufzuheizen. Da die unterschiedlichen schweren Bauteilformen auch unterschiedlich viel Energie in gleicher Zeit aufnehmen, hat dies eine kontraproduktive Wirkung für das angestrebte Temperaturprofil. Das konventionelle Konvektionslöten, bei welchem die Wärme-Energie mit dem Isolator Luft oder Stickstoff übertragen wird, kommt da mehr und mehr an seine Grenzen. Einen negativen Aspekt hat das Verfahren auch bei größeren Baugruppen. Da das

KURZ & BÜNDIG

Im Rahmen einer praxisbezogenen Veranstaltung wurden gleich zwei neue, richtungweisende Lötverfahren präsentiert.

Bild: smartTec



Höchste Flexibilität durch verschiedene Nozzle-Größen

Durchlaufverfahren unterschiedliche Temperaturzonen hat und durch die Luftströmung auch noch ein „Cross-Flow“ entsteht, kann die Leiterplatte nie homogen aufgeheizt werden.

Da sich Lötfehler, wie bereits angesprochen, nur im Lötprofil vermeiden lassen – unabhängig vom Verfahren – setzt die „smart Profiling Reflow Technology“ genau hier an. Die Inlineanlage smartPhase ist in drei Prozesszonen unterteilt. Im Linientakt fahren die Produkte in Zone 1 ein, werden hier gepuffert und fahren dann gleichzeitig in die große Prozesskammer ein. Während des kompletten Lötvorgangs bewegt sich die Leiterplatte nun nicht mehr. Das patentierte Verfahren des Herstellers R&D (entwickelt und gebaut in Deutschland) basiert darauf, dass die Produkte stehen

und die komplette Prozesskammer vertikal über die Baugruppen verfährt. In dieser befindet sich Galden-Dampf, welcher in unterschiedlichen Höhen dieser Kammer unterschiedliche Wärmeenergie besitzt. Durch dieses feine und präzise Verfahren können exakte Temperaturprofile gefahren werden. Die Produkte (oder das sehr große Produkt) werden absolut homogen erwärmt. Durch die Nutzung physikalischer Größen, wie die Kondensationswärme und Wärmeübertragungskoeffizienten, kann das Delta T auf den Baugruppen auf ein Minimum reduziert werden. Sehr dicke, schwere und übergroße Leiterplatten können exakt und ohne Probleme gelötet werden. Alle Argumente, die früher gegen das Kondensationslöten aufgerufen

wurden, können entkräftet werden. Durch eine Prozesskammer von bis zu 1.200 mm x 800 mm stellen große Produkte kein Problem dar und werden absolut homogen erwärmt. Ebenfalls ist diese Prozesskammer Garant für niedrigste Taktzeiten auf einer maximalen Länge von 4,5 m. Für Leiterplatten im Eurokartenformat (160 mm x 100 mm) können Taktzeiten zwischen 12 und 15 Sekunden realisiert werden. Die unvergleichlich feine Profileinstellung, die gute Wärmeübertragung, die homogene Erwärmung, die Reduktion des Delta T's zwischen großen und kleinen Bauteilen, feinste Temperaturgradienten, niedrigste Tal (time above liquid), also die Zeit, in welcher das Produkt in der flüssigen Zone verweilt, sowie die Tatsache, dass die maximale Temperatur, die das Produkt erreichen kann, durch das Medium Galden vorgegeben ist – also ein Überhitzen oder Verbrennen unmöglich macht – sind Argumente, die sich in der nachhaltigen Lötqualität wieder spiegeln. Last but not least trifft der niedrige Energieverbrauch im Vergleich zu einem Konvektionsreflow-Ofen den Zahn der Zeit.

www.smarttec.de



Bild: smartTec

Die smartPhase von R&D