

SMD- und THT-Bauteile auf einer Leiterplatte stellen besondere Anforderungen beim Löten

Renaissance für das Selektivlöten

Sind SMD- und THT-Bauteile auf eine Leiterplatte gemischt bestückt, bietet sich das Wellenlötverfahren an. Wenn die SMD-Bauteile allerdings kleiner als »0603« sind, ist dieser Prozess nicht mehr geeignet. Alternativ greifen viele Fertiger zur THT-Bestückung per Hand. Der EMS-Dienstleister Ihlemann setzt dagegen auf das Selektivlötverfahren.

Insbesondere wenn es um größere mechanische Belastungen geht – z.B. bei Steckverbindern oder Schaltern – oder wo größere Ströme fließen, lassen sich die THT-Bauteile nicht einfach gegen SMD-Komponenten ersetzen. Die klassische Methode, SMDs auf einer gemischt bestückten Lei-

terplatte mit Chipbonder (Klebeponkte) zu fixieren und in der Wellenlötanlage zu verlöten, ist bei Bauteilformen, die kleiner als 0603 sind, nicht mehr machbar: Kleine Bauteile bieten keine ausreichend großen Flächen, um Klebeponkte zu setzen. Eine Alternative für solche Gemischtbestückungen ist, die bedrahteten (THT-)Bauteile per Hand zu löten. Der Lötvorgang ist dann aber weniger exakt und kaum reproduzierbar.

Ziel-Temperatur von 230 °C am Bauteil zu erreichen, muss man eine je nach Bauteil unterschiedlich lange Aufheizphase exakt einhalten. « Jeder Lötvorgang ist zwangsläufig unterschiedlich, und selbst die gleiche Person kann einen händischen Lötvorgang nicht identisch wiederholen. Wenn die gewünschte Temperatur der Lötstelle über- oder unterschritten wird, kann es außerdem zu Qualitätsproblemen kommen.

Richter verweist auf gute Erfahrungen mit dem automatisierten Selektivlöten: »Wir können jede einzelne Lötstelle separat programmieren, um Flussmittelmenge und Lötzeit selektiv zu steuern. Damit erreichen wir in der Serienfertigung eine höhere Qualität, Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit der Lötgergebnisse.«



terplatte mit Chipbonder (Klebeponkte) zu fixieren und in der Wellenlötanlage zu verlöten, ist bei Bauteilformen, die kleiner als 0603 sind, nicht mehr machbar: Kleine Bauteile bieten keine ausreichend großen Flächen, um Klebeponkte zu setzen. Eine Alternative für solche Gemischtbestückungen ist, die bedrahteten (THT-)Bauteile per Hand zu löten. Der Lötvorgang ist dann aber weniger exakt und kaum reproduzierbar.

Eine Möglichkeit, dennoch zu einem sauberen Lötgergebnis zu kommen, ist das Selektivlötverfahren: Dabei lötet man SMD-Bauteile beidseitig »reflow« und die THT-Bauteile selektiv. »Durch Selektivlöten können wir bei gleichen Kosten eine deutlich höhere Qualität erreichen und den Fertigungsprozess beschleunigen. Unsere Qualitätsüberwachung bestätigt, dass die Fehlerquote stark reduziert wird und wir nach dem Lötprozess ein fehlerfreies Board erhalten«, erklärt Bernd Richter, Vorstand bei Ihlemann. Durch den geringeren Aufwand bei Sichtkontrollen und den Wegfall von Nacharbeiten ist es laut Richter außerdem gelungen, die Durchlaufzeit zu verkürzen.

Das Handlöten von THT-Komponenten hat gravierende Nachteile, wie Richter beschreibt: »Um mit der Lötkolbentemperatur von 350 °C die

Der technische Vorteil des Selektivlötens besteht aus Sicht von Richter vor allem darin, dass es sich um einen geregelten und sehr gut steuerbaren Prozess handelt, in dem sich die Umgebungsbedingungen für jede Lötstelle und auch der Lötprozess selbst in der Selektivlötanlage programmieren und überwachen lassen: Die Löttemperatur und Kontaktzeit ist exakt einstellbar: Die Lötstelle wird in der Selektivlötanlage mit einem Stickstoff-Gasstrom vorgewärmt. Dabei umhüllt der Gasstrom die mit Lötzinn benetzte Löt-düse, während das Lötzinn über die obere Kante kontinuierlich abfließt. Abhängig von der thermischen Masse der Leiterplatte und den Erfordernissen der jeweiligen Lötstelle lässt sich die Vorwärmzeit genau vorgeben und die Temperatur über ein Messsystem konstant halten.

Das Flussmittel wird mit einer Ultraschalldüse nach Vorgabe genau aufgetragen, und auch der Lötzinnpegel wird durch eine automatisierte Regelung exakt eingehalten. »So stellen wir sicher, dass die Löthöhe an der Düse immer konstant ist«, sagt Richter.

Der Nachteil des Selektivlötens scheint zunächst, dass der Prozess für jede einzelne Lötstelle definiert werden muss. Nach den Erfahrungen bei Ihlemann reduziert sich der Programmieraufwand aber dadurch, dass man Voreinstellungen aus den Bibliotheken übernehmen kann. »Außerdem können wir den höheren Aufwand durch die höhere Qualität und weniger Zeitaufwand bei den Prüf- und Nacharbeitsschritten mehr als ausgleichen«, betont der Vorstand. Laut Richter gibt es auch keine Einschränkungen bei den Designregeln. Trotz anfänglicher Befürchtungen, die Abstände zu Nachbarbauteilen müssten erhöht werden, zeigt sich das Verfahren laut Richter sehr flexibel. So sind sogar Abstände von 2 mm zu umliegenden Bauteilen, die nicht verlötet werden dürfen, noch umsetzbar. (zü) n