

Ihlemann setzt verstärkt auf das Selektivlöten

Bei zweiseitig SMD-bestückten Leiterkarten ist das Wellenlöten für bedrahtete Bauteile nicht immer möglich. Der Elektronikfertiger Ihlemann nutzt hierfür eine Selektivlötanlage.

MARTIN ORTGIES *

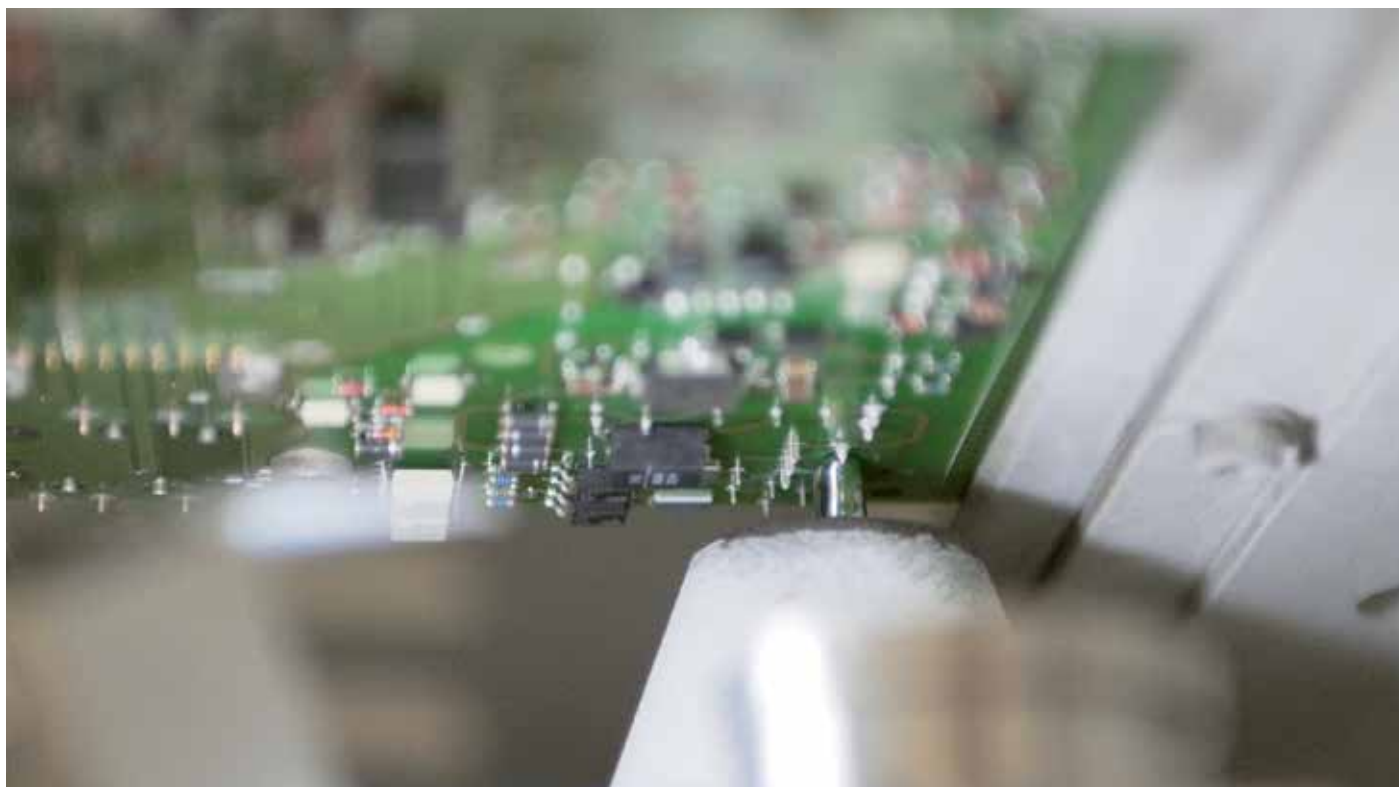


Bild: Ortgies

Abbildung 1: THT-Bauteile werden beim automatisierten Selektivlöten von unten verarbeitet. Bei gleichen Kosten wird eine deutlich höhere Qualität erreicht und der Fertigungsprozess wird verkürzt.

In vielen Bereichen können bedrahtete Bauteile nicht durch SMD ersetzt werden. Insbesondere, wenn es um größere mechanische Belastungen geht (etwa bei Steckverbindern oder Schaltern) oder wo größere Ströme fließen wie in der Leistungselektronik, müssen diese Bauelemente weiterhin mittels Durchsteckmontage auf der Leiterplatte befestigt werden. THT-Bauteile werden dann häufig per Hand gelötet.



* Martin Ortgies
... ist selbstständiger Fachjournalist und Kommunikationsberater für technische Themen. Er lebt in Hannover.

In der Praxis zeigen sich hier aber gravierende Nachteile: Jeder Lötvorgang ist individuell unterschiedlich und kann auch von der gleichen Person nicht identisch wiederholt werden. Wenn die gewünschte Temperatur der Lötstelle über- oder unterschritten wird, kann es außerdem zu Qualitätsproblemen kommen. Eine zu geringe Temperatur verhindert bei THT-Lötungen den notwendigen Lotdurchstieg und die intermetallische Phase kann sich nicht ausreichend ausbilden. Ist die Temperatur zu hoch, bestehen Gefahren durch Überhitzung und von Vorschädigungen der Bauteile und der Leiterplatte.

Bernd Richter, Vorstand beim EMS-Dienstleister Ihlemann in Braunschweig, verweist

auf gute Erfahrungen mit dem automatisierten Selektivlöten: „Jede einzelne Lötstelle kann separat programmiert werden, um Flussmittelmenge und Lötzeit selektiv zu steuern. So wird in der Serienfertigung eine höhere Qualität, Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit der Lötresultate erreicht.“

Erfahrungen mit dem automatisierten Selektivlöten

Der technische Vorteil des Selektivlötens besteht aus Sicht des EMS-Dienstleisters vor allem darin, dass es sich um einen geregelten und sehr gut steuerbaren Prozess handelt, indem die Umgebungsbedingungen für jede Lötstelle und auch der Lötprozess selbst in

der Selektivlötanlage programmiert und überwacht werden können.

■ Die Löttemperatur und Kontaktzeit werden exakt eingestellt: Ein Stickstoff-Gasstrom wärmt die Lötstelle in der Selektivlötanlage vor. 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 Leiterkarte und den Erfordernissen der jeweiligen Lötstelle wird die Vorwärmzeit vorgegeben und die Temperatur über ein Messsystem konstant gehalten.

■ Das Flussmittel wird mit einer Ultraschalldüse genau aufgetragen und auch der Lötzinnspegel wird durch eine automatisierte Regelung exakt eingehalten. So wird sichergestellt, dass die Löthöhe an der Düse immer konstant ist.

Der Nachteil des Selektivlötens ist zunächst, dass der Prozess für jede einzelne Lötstelle definiert werden muss. Nach den Erfahrungen bei Ihlemann reduziert sich der Programmieraufwand allerdings dadurch, dass Voreinstellungen aus Bibliotheken übernommen werden können. Außerdem wird der höhere Aufwand durch die höhere Qualität und durch Zeiteinsparungen bei den Prüf- und Nacharbeitsschritten mehr als ausgeglichen. Auch Abstände von 3 mm zu umliegenden Bauteilen, die nicht verlötet werden dürfen, sind noch umsetzbar.



Bild: Ortiges

Abbildung 2: Wenn bedrahtete Bauteile mittels Durchsteckmontage auf der Leiterplatte befestigt werden müssen, ist das Selektivlötens von THT-Bauteilen die bessere Alternative zum Löten per Hand.

Eine neue Generation von Selektivlötanlagen ist mit einer Heizung für die Leiterplattenoberseite (Oberseitenheizung) ausgestattet. Dabei wird die Leiterplatte während des Prozesses von oben temperiert. Das ist insbesondere für Leiterplatten in der Leistungselektronik mit einer größeren Kupferschichtdicke und einer größeren Masse von Vorteil, weil diese während des Lötprozesses einen höheren Wärmebedarf aufweisen. Für solche Leiterplatten ist die zugeführte Wärmemenge ohne eine Oberseitenheizung oft nicht ausreichend, um die Leiterplatte und die Bauteile so zu durchwärmen, dass ein einwandfreier Lotfluss gewährleistet ist.

Wird stattdessen eine höhere Lotbadtemperatur gewählt, sind Bauteil- und Leiterplattenschädigungen (Delamination) möglich und außerdem kann die Durchkontaktierung im Kantenbereich aufgelöst und unterbrochen werden. Es treten auch Probleme wie mangelhafter Lotdurchstieg, Nichtlötungen oder Beschädigungen benachbarter Bauteile auf. Mit einer ausreichenden und gleichmäßigen Erwärmung durch eine Oberseitenheizung lassen sich solche Probleme vermeiden.

Höhere Qualität und kürzere Prozesse

„Durch das Selektivlötens können wir bei gleichen Kosten eine deutlich höhere Qualität erreichen und den Fertigungsprozess beschleunigen. Die Selektivlötanlagen sind komplett in die Fertigungszellen der Lean-Fertigung integriert. Unsere Qualitätsüberwachung bestätigt, dass die Fehlerquote deutlich reduziert wird und wir nach dem Lötprozess ein fehlerfreies Board erhalten. Durch geringeren Aufwand bei Sichtkontrollen und durch den Wegfall von Nacharbeiten wird außerdem die Durchlaufzeit verkürzt“, berichtet Bernd Richter.

Durch die zunehmende Miniaturisierung wird es für Entwickler zudem immer schwieriger, die in den Designregeln vorgegebenen Abstände einzuhalten. Mit der neuen Selektivlötanlage sieht sich Ihlemann in der Lage, den Kanal zwischen zwei Bauelementen von bisher 5 mm auf 3-4 mm zu reduzieren. Für noch engere Strukturen sind bereits Tests mit kleineren Düsen in Vorbereitung.

Der EMS-Dienstleister bestätigt, dass die Kosten trotz des zunächst höheren Investitions- und Programmieraufwands konstant gehalten werden konnten. Der Einsatz des Selektivlötens hat sich bei Ihlemann auch für kleine Losgrößen oder Prototypen bewährt. // FG

Ihlemann
+49(0)531 31980