

Bessere Ergebnisse aus dem Schablonendruck

Bis zu 65 % der später erkannten Probleme im Schablonendruck sind auf fehlerhaften Lotpastenauftrag zurückzuführen. Daher setzt der EMS-Dienstleister Ihlemann AG eine 3-D-Pastenkontrolle ein.

MARTIN ORTGIES *



Bild: Ihlemann AG

sätzlichen Flächenerkennung: Neben der Position können jetzt auch die Form eines Pads, die Höhe und das Volumen exakt vermessen werden. Kameras mit einer Auflösung von 20 µm (XY) bzw. 0,37 µm (Z) erlauben eine Messgenauigkeit von 2 µm. So können kleinste Abweichungen im Pastenauftrag erkannt werden, wenn etwa unerwünschte Paste zu Brücken und Verschmierungen führt. Selbst wenn das Pastenvolumen im Toleranzbereich liegt, kann eine falsche Form zu Fehlern führen. Daher wird auch auf Abweichungen in der Form geprüft. Typische Erkennungsprobleme, etwa durch Verformung der Leiterkarte, erkennt und korrigiert das System selbst.

Optimierungen durch die 3-D-Pastenkontrolle

In der Praxis hat es sich als vorteilhaft gezeigt, dass unmittelbar nach dem Pastendruck klar wird, ob das Druckbild der vorgegebenen Schablone entspricht. „Falsche Parameter beim Schablonendruck können wir jetzt sofort korrigieren und so Lötfehler vermeiden. Das spart viel Zeit und Kosten“, bestätigt Bernd Richter.

Die SPI-Kontrolle orientiert sich an den Gerberdaten zur Position und Dicke der Schablonen. Es werden weitere Standardparameter zum Volumen und zu Fehlertoleranzen hinterlegt. So werden Schwellwerte vorgegeben, um wie viel Prozent beispielsweise die Pastenhöhe über- oder unterschritten werden darf. Sind bereits Fehlerschwerpunkte bekannt, können besonders sensible Pad-Bereiche noch genauer eingestellt und kontrolliert werden. Dazu gehören BGAs, QFNs oder Bauteile mit einem Pitchabstand kleiner als 0,4mm. Verschlechtern sich bei den kontinuierlichen Messungen die Werte, kann zeitnah eine Reinigung des Druckers angestoßen werden.

Ein weiteres Problem ist eine ungleichmäßige Leiterplattenunterstützung, wie sie häufiger bei dünneren Leiterplatten auftritt.

Die 3-D-Pastenkontrolle lohnt sich auch für kleine Lose: Während beim bisherigen 2D-Verfahren für die Einstellung des Prüfprogramms je nach Größe des Boards bis zu 30 Minuten erforderlich waren, reichen jetzt nur noch fünf Minuten.

Immer kleinere Bauteile mit immer geringeren Abständen haben die Anforderungen an den Pastendruck erhöht. Je kleiner die Bauteile und je geringer der Pitch-Abstand, umso größer wird die Gefahr der Brückenbildung. Die früher eingesetzte 2-D-Pasteninspektion wurde diesen Anforderungen nicht mehr gerecht, weil die Messtechnik zwar das Vorhandensein von Paste kontrollieren konnte, aber keine zuverlässige Prüfung des Volumens möglich war.

Dabei führen nicht nur immer kleinere Bauformen an die Grenzen der bisherigen

Pastenkontrolle, sondern auch der Trend zu mehr SMD-Bestückung. So erfordern Stecker in SMD-Form stärkere Druckschablonen von 150 µm oder mehr. Demgegenüber sollten kleine Bauteile von beispielsweise 0,4 Pitch eine Pastenmenge von höchstens 120 µm erhalten. Wird hier zu viel Paste aufgetragen, steigt die Gefahr der Brückenbildung auf dem Bauteil. „Bei roten Leiterplatten gab es zusätzlich Probleme mit dem roten Prüflicht. Die gesamte Kontrolle war schließlich nicht mehr zufriedenstellend“, erläutert Bernd Richter, Vorstand bei der Ihlemann AG.

Die Solder Paste Inspection (SPI) als 3-D-Technologie hat sich für die Pastenkontrolle seit einigen Jahren am Markt bewährt. Mit einem optischen System wird der Pastendruck auf der Leiterplatte vermessen. Die 3-D-Technologie bringt den Vorteil der zu-



* Martin Ortgies
... ist selbstständiger Fachjournalist und Kommunikationsberater für technische Themen. Er lebt in Königslutter bei Helmstedt.

Während die Schablone sehr fest im Drucker eingespannt ist, kann eine weniger stabile Leiterplatte beim Druck leichter nach unten gedrückt werden. Dann wird der Pastenauftrag ungleichmäßig. Ein vergleichbares Problem gibt es auch bei doppelseitig bestückten Leiterplatten, weil auch hier die Leiterplattenunterstützung schwieriger ist. Durch die schon bestückten Bauteile auf der Unterseite muss man von der festen auf eine flexible Unterstützung wechseln, damit die Bauteile nicht beschädigt werden. Kommt es zu einem ungleichmäßigen Druck, konnte das bisher in der 2-D-Pastenkontrolle nicht festgestellt werden. Mit dem 3-D-Verfahren wird diese Abweichung anhand der vordefinierten Fehler- und Warnschwellwerte erkannt. Eine grafische Darstellung des Pastendruckes stellt die Pastenverteilung auf der gesamten Leiterplatte farblich dar und zeigt die Bereiche mit zu wenig oder zu viel Paste. Der Fehler lässt sich durch eine bessere Positionierung der Leiterkartenunterstützung beheben.

Als hilfreich hat sich auch die automatische Protokollierung aller Druckergebnisse erwiesen. So können die zeitliche Abfolge aller geprüften Karten und die Bewertung

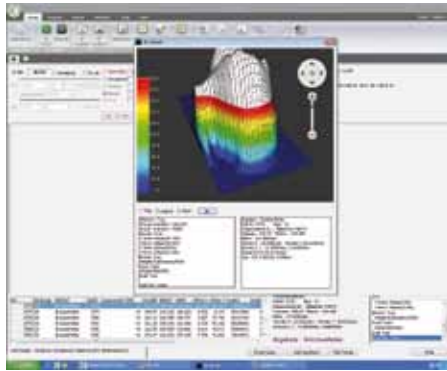


Bild: Ihlemann AG

Sehr gute Erfahrungen mit der 3-D-Pastenkontrolle:
Trotz immer geringerer Pitch-Abstände konnte durch die Kontrolle von Volumen und Höhe, die Zahl der Brückenfehler drastisch reduziert werden.

nach Gut- oder Schlechtkarten jederzeit überprüft werden.

Die Erfahrungen mit der 3-D-Pastenkontrolle bei der Ihlemann AG sind ausgezeichnet. Trotz immer geringeren Pitch-Abständen konnte durch die Kontrolle von Volumen und Höhe, die Zahl der Brückenfehler drastisch reduziert werden. Für den EMS-Dienstleister ist es wichtig, dass die 3-D-Pastenkontrolle

auch für kleine Lose gut geeignet ist. Während beim 2-D-Verfahren für die Einstellung des Prüfprogramms bis zu 30 Minuten erforderlich waren, reichen jetzt fünf Minuten. Fehler werden bereits nach der ersten Leiterplatte erkannt und Serienfehler vermieden.

Bernd Richter nennt als wichtigsten Vorteil allerdings nicht die genauere Kontrolle, sondern die bessere Beherrschung des Schablonendrucks: „Wir sind jetzt in der Lage Parameter wie Rakeldruck, Rakelgeschwindigkeit und Leiterplattenunterstützung optimaler einzustellen und zum Beispiel bei doppelseitig bestückten Leiterplatten den Pastenauftrag gleichmäßiger zu gestalten.“ Als weitere Vorteile sieht er die bessere Wiederholbarkeit und eine stabilere Wiedererkennung. // FG

Ihlemann: +49 (0)531 31980

InfoClick

- Leiterplatten-Designfehler früh erkennen
- Elektronikfertigung in Deutschland hat Zukunft

www.elektronikpraxis.de

InfoClick 3691271