

Mit 3D-Analyse und ausgereifter Software zum Erfolg

3D-AOI in der Praxis eines Elektronikfertigungs-Dienstleisters

Nach einer Reihe gezielter Investitionen in das Fertigungsmanagement war es für den EMS-Anbieter Ihlemann an der Zeit, auch die AOI auf den neuesten Stand zu bringen. Die Wahl fiel auf das AOI-System von Viscom, das nicht nur mit der erhöhten Fertigungsgeschwindigkeit mithalten kann und die Erkennungsqualität erheblich verbessert, sondern bei Bedarf auch 3D-Prüfungen vornehmen kann. *Autor: Martin Ortgies*

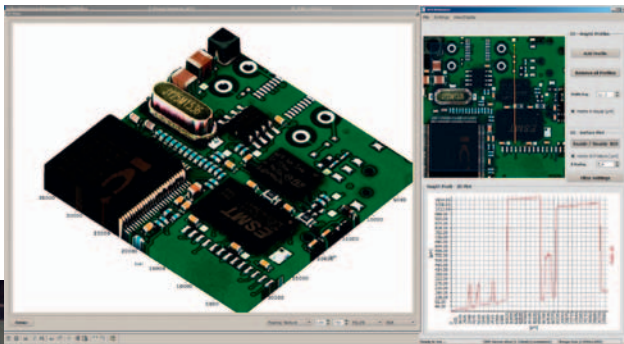
In den letzten Jahren hat Ihlemann in die Elektronikfertigung und Neuorganisation des Fertigungsmanagements investiert, um die Flexibilität bei Terminen, Losgrößen und Änderungen kontinuierlich zu erhöhen. Neue Pastendrucker verbunden mit einer 3D-Pastenkontrolle sowie neue Fertigungsmodule für die SMD-Linien haben Verarbeitungsge-

schwindigkeit und Rüstkapazitäten verdoppelt. Nach den technischen und organisatorischen Verbesserungen wollte man nun auch die Automatische Optische Inspektion (AOI) einer Überprüfung unterziehen und technisch auf den aktuellsten Stand heben. Da die erste Testinstallation eines 3D-AOI-Systems nicht den gewünschten Erfolg brachte, entschied

man sich für eine Evaluierung der 3D-AOI von Viscom.

Erhöhte Anforderungen an die AOI

Andreas Schaper, Bereichsleiter SMT und Technologie von Ihlemann, nennt mehrere Gründe für den Handlungsbedarf in Sachen AOI: „Zum einen hat sich der Anteil von Sonderbauformen wie Steckern, Übertragern oder Relais erhöht, die nicht mehr mit Drahtanschlüssen für die Durchsteckmontage, sondern als SMD-Bauelemente mit verdeckten Anschlüssen verarbeitet werden. Hier machte die Unterscheidung von weißen Steckern und silbernen Anschlüssen zum Teil Schwierigkeiten.



Wenn 2D-Technik nicht ausreicht, erzeugen die neun Kameras der AOI eine Rundum-Ansicht für 3D-Analysen, in der sich Lötstellen- und andere Fehler zuverlässig erkennen lassen.



Die Experten von Viscom und Ihlemann ermittelten zunächst gemeinsam den Status der eingesetzten Technik, den Prüfbedarf, die vorhandenen Prüfbibliotheken sowie den Schulungsstand der Mitarbeiter.



Ebenso schwierig war die Inspektion von Leiterplatten mit weißem oder rotem Lötstopplack. Der Aufwand für Nachkontrollen wurde zu groß.“

Das Ziel war, die Ausleuchtung und Erkennungsqualität zu verbessern und darüber hinaus auch die Geschwindigkeit zu erhöhen. Bei Bedarf sollte die AOI auch 3D-Prüfungen vornehmen können. Ihlemann verarbeitet eine Vielfalt an Bauteilen unterschiedlicher Hersteller. Die Praxis zeigt, dass sich die Abmessungen und die optischen Reflexionseigenschaften der Bauteile je nach Lieferant merklich unterscheiden können. Bei der AOI-Prüfung führte das teilweise zu Abweichungen, obwohl Bestückung und Lötprozess fehlerfrei waren. Dies erforderte dann manuelles Nachprüfen und verzögerte den Produktionsablauf.

Die moderne 3D-AOI-Technologie sollte die Handhabung des Systems vereinfachen und die Produktqualität leichter halten – und das auch bei häufigeren Produktwechseln. Denn der EMS hatte in den vergangenen Jahren viel getan, um die Rüstprozesse zu verkürzen, die Losgrößen variabler zu gestalten und die Auslieferung von Baugruppen zu beschleunigen.

Bedarf für kombinierte 2D- und 3D-AOI-Technik

Die Geschwindigkeit, die Erkennungsqualität sowie die Vermeidung von Pseudofehlern gehörten zu den Hauptanforderungen an das AOI-System. Bei der Auswahl eines geeigneten Herstellers hatte Ihlemann mehrere Systeme unterschiedlicher Anbieter geprüft und umfangreiche Tests auch in der eigenen Fertigung durchgeführt. Die Wahl fiel schließlich auf das 3D-AOI-System von Viscom, das eine schnelle 2D- und 2,5D- mit hochauflösender 3D-Technologie verbindet und damit große Freiheit in Bezug auf unterschiedliche Anforderungen bei der Inspektion bietet.

Das System setzt eine Sensorik aus neun Kameras ein, die sowohl orthogonal, also senkrecht von oben, als auch geneigt prüfen. „Das führt zu einer sehr guten Erkennungsqualität von beispielsweise Fehlern im Fine-Pitch-Bereich. Dabei nutzen wir bei 80 bis 90 Prozent der Baugruppen die 2D-Technologie des Systems. Für einen kleineren Teil der Baugruppen verwenden wir die 3D-Ansicht. Die ist zwar langsamer,

Eck-DATEN

3D aus neun unterschiedlichen Perspektiven

Der EMS-Dienstleister (Electronic Manufacturing Services) Ihlemann hat sich auf die Fertigung elektronischer Baugruppen spezialisiert und beliefert Kunden aus vielen unterschiedlichen Bereichen. Nachdem sich Verarbeitungsgeschwindigkeit und Rüstkapazitäten u.a. durch neue Pastendrucker und Fertigungsmodule verdoppelt hatten, musste auch eine neue AOI her. Nach ausführlicher Evaluierung fiel die Entscheidung auf das 3D-AOI-System von Viscom, das eine Sensorik aus neun Kameras einsetzt und damit eine ausgezeichnete Erkennungsqualität liefert.



Mit der hohen Auflösung der 3D-Vermessung beim S3088 ultra lassen sich Fehler wie Höhendifferenzen zuverlässig erkennen. Auch die Überprüfung von Polaritätsmarken und Koplanarität ist sichergestellt.

bringt aber wichtigen Mehrnutzen, wenn 2D-Technik nicht mehr ausreicht“, verdeutlicht Andreas Schaper.

Lötstellenfehler zuverlässig erkennen

Die 3D-Ansicht kommt vor allem für die Koplanaritätsprüfung bei verdeckten Lötstellen etwa von BGAs (Ball Grid Array), QFNs (Quad Flat No Leads Package) und Subleiterplatten zum Einsatz. Mit der hohen Auflösung der 3D-Vermessung von 0,5 µm lässt sich sicher überprüfen, ob die Bauteile flach auf der Leiterplatte aufliegen. Fehler, zum Beispiel durch darunterliegende Bauteile oder Lötstellenfehler, lassen sich so zuverlässig erkennen. „Mit den neun Kameras aus unterschiedlichen Perspektiven können wir eine 360-Grad-Ansicht erzeugen, die uns einen erheblich besseren Einblick gewährt“, erläutert Schaper die neuen Möglichkeiten. Die Qualität der Lötverbindung prüft Ihlemann zusätzlich in Stichproben durch eine Röntgenuntersuchung. ➤



Andreas Schaper (li) und AOI-Bediener Fabian Jäger an der S3088 ultra: Das System erfüllt die Anforderungen von Ihlemann an Geschwindigkeit, Erkennungsqualität sowie Prozesssicherheit.

Die 3D-Technik kontrolliert auch das Vorhandensein eines SMD-Bauteils, das beispielsweise von anderen, höheren Bauteilen verdeckt ist. Mit über 25 mm Höhe ist der Messbereich der XM-3D-Sensorik sehr groß und auch bei hohen Bauteilen gut einsetzbar. Das Verfahren eignet sich auch, um die kleinen mechanischen Vertiefungen von Polaritätsmarken zu bestimmen, die mit herkömmlichen optischen Verfahren nur schwer erkennbar sind. Weitere 3D-Prüfungen kommen bei Bedarf sukzessive zum Einsatz.

Sichere Prozesse durch Integrierte Verifikation

„Unser wichtigstes Ziel war es, bei möglichst 100 Prozent der Baugruppen eine schnelle und reproduzierbare Prüfung ohne Pseudofehler und Nachkontrollen durchzuführen. Das ist uns sehr gut gelungen“, berichtet Schaper. Er führt dies neben der leistungsfähigen Hochleistungssensorik vor allem auf die Software zurück. Diese war bei einem zuvor getesteten Wettbewerber noch ein großer Schwachpunkt gewesen.

Als wichtigstes Hilfsmittel beim Vermeiden von Pseudofehlern hat sich die Integrierte Verifikation des Viscom-Systems erwiesen. Dabei werden sowohl die Grenzwerte für Bauteilabmessungen als auch erkannte echte Fehler in einer Datenbank gespeichert. Stellt die AOI dann in einem Prüflauf Abweichungen des Bauteils gegenüber den Sollwerten der Prüfbibliothek fest, werden diese Diskrepanzen mit der Datenbank abgeglichen. Bauteil-Toleranzen lassen sich dadurch als noch tolerierbare Abweichungen erkennen und akzeptieren.

Fehlererkennung leicht gemacht

Treten Pseudofehler außerhalb der Grenzwerte auf, wertet die SPC (Statistical Process Control) diese im Nachgang aus und nimmt bei Bedarf zielführende Anpassungen vor. Bei jeder Änderung wird vor Übernahme automatisch überprüft, ob trotz der Anpassung die gespeicherten echten Fehler auch weiterhin gefunden werden.

Stellt das AOI neue Abweichungen fest, nimmt es automatisch Zusatzbilder für die anschließende sichere Verifikation auf (Eliminierung des Human-Schlupf). Durch die Softwarefunktion der Integrierten Verifikation stehen dann alle Echtfehlerbilder als Gut-/Schlecht-Muster für zukünftige Optimierungen bereit. So können auch Bediener mit unterschiedlichen Kenntnissen und Erfahrungen bei der Fehlererkennung immer die richtigen Programmeinstellungen und Entscheidungen treffen.

Unterstützung durch den AOI-Systemhersteller

Vor der Einführung des neuen AOI-Systems ermittelten die Experten von Viscom und Ihlemann gemeinsam zunächst den Status der eingesetzten Technik, den Prüfbedarf, die vorhandenen Prüfbibliotheken und den Schulungsstand der Mitarbeiter.

Zu den Empfehlungen zählte unter anderem die Neuorganisation der Prüfbibliotheken. Viscom-Prüfbibliotheken sind kompatibel und können so als globale Bibliotheken auch an verschiedenen Standorten weltweit eingesetzt werden. Waren bisher viele, in der Historie gewachsener Bauteilbibliotheken im Einsatz, ermöglicht die Hard- und Software des neuen Systems die Einrichtung von Tools, die es ermöglichen, mit den heute nur noch sieben glo-

balen Bibliotheken langfristig auszukommen. Dadurch ist bei Bauteiländerungen jetzt die Pflege dieser Bibliotheken kaum noch mit Aufwand verbunden.

Im direkten Anschluss an die Inbetriebnahme stand zudem ein Applikationsspezialist von Viscom zur Anlaufunterstützung beratend zur Verfügung, um beispielsweise die Integration der Bibliotheken zu begleiten. Um die erweiterten Funktionen und Leistungen des neuen AOI-Systems möglichst umfassend nutzen zu können, entschied sich Ihlemann außerdem, alle beteiligten Mitarbeiter in der neuen Technik schulen zu lassen. „Der laufende Support sowie die Verfügbarkeit von Applikations- und Software-Hotline sind vertraglich geregelt. Sehr gute Erfahrungen haben wir mit der Premium-Hotline gemacht, die eine schnelle Hilfe bei der Bearbeitung von Fehlern oder Auffälligkeiten sicherstellt“, ergänzt Schaper.

Die AOI ist jetzt State of the Art

„Wir haben mit der neuen Technik unsere Ziele erreicht. Die neue 3D-AOI verfügt über leistungsfähige Funktionen, eine höhere Erkennungsqualität und ist um den Faktor drei schneller. Selbst bei Produktwechseln sind manuelle Nachkontrollen die Ausnahme. Wir haben die Prüftiefe weiter erhöht und können unseren Kunden trotz einer großen Vielfalt an Baugruppen und Bauteilen die größtmögliche Qualität und Prozesssicherheit garantieren“, fasst der Bereichsleiter Technologie von Ihlemann die Erfahrungen zusammen.

Inzwischen hat der Elektronikfertigungs-Dienstleister zwei weitere SMD-Linien mit der 3D-AOI-Technik in Form von zwei S3088-Ultra-Systemen von Viscom ausgestattet. Damit sind die Linien bei der Software- und Hardware-Ausstattung auf einem einheitlichen Stand und durch die gleiche Sensorikausstattung auch prüfkompatibel, was die internen Abläufe nochmals effizienter macht. (mou) ■

Autor
Martin Ortgies
 freier Fachjournalist



all-electronics.de

infoDIREKT
 >Viscom: Halle 7A, Stand 125

401pr0416