

Not Just Another AXI

Warum SMT-Fertigung eine spezialisierte Röntgenlösung braucht

Die iX7059 SMT Edition von Viscom ist konsequent auf die Anforderungen der SMT-Fertigung ausgelegt. Sie verbindet flexible 3D-Röntgeninspektion, kurze Prüfzeiten und intelligente Prozessauswertung zu einem Systemkonzept, bei dem nicht allein die Fehlererkennung zählt, sondern das Zusammenspiel mit der laufenden Produktion.



Die iX7059 SMT Edition setzt neue Maßstäbe in der Inline-3D-Röntgeninspektion.

Ein AXI-System muss Fehler sichtbar machen. In der SMT-Fertigung reicht das jedoch nicht aus. Hier muss die automatische Röntgeninspektion zuverlässig arbeiten, ohne den Produktionstakt unnötig zu verlängern. Sie muss unterschiedliche Baugruppen und Prüfaufgaben abdecken, Ergebnisse reproduzierbar bewerten und Informationen liefern, mit denen sich die Qualität des Fertigungsprozesses beurteilen lässt.

Genau hier zeigt sich der Unterschied zwischen einer allgemeinen Röntgeninspektionslösung und einem System, das gezielt für den Einsatz in SMT-Linien konzipiert wurde.

Performance durch Harmonie

Mit der iX7059 SMT Edition verfolgt Viscom einen Ansatz, bei dem Röntgentechnik, Bildaufnahme, Prüfalgorithmen, Baugruppenhandling und Software aufeinander abgestimmt sind. Das Ziel ist nicht allein eine möglichst detaillierte Aufnahme, sondern eine leistungsfähige Inspektion, die sich wirtschaftlich in den Produktionsprozess integrieren lässt.

Nicht nur Fehler erkennen, sondern die richtige Prüftiefe erreichen

Bei modernen Elektronikbaugruppen liegen viele qualitätsrelevante Verbindungen unter den Bauteilen und sind für optische Inspektionssysteme nicht unmittelbar zugänglich.

BGAs, QFNs und andere Komponenten mit verdeckten Anschlüssen erfordern deshalb zusätzliche Prüfmöglichkeiten.

Auch Voids, Head-in-Pillow-Effekte und Unregelmäßigkeiten an THT-Lötstellen können die Zuverlässigkeit einer Baugruppe beeinträchtigen.

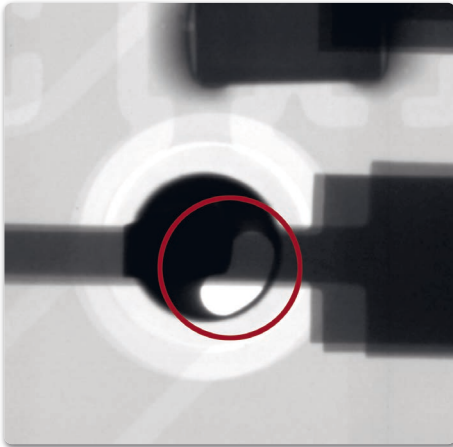
3D-, 2,5D- und 2D-Röntgeninspektion

Die Herausforderung besteht darin, diese Merkmale zuverlässig zu beurteilen, ohne jede Baugruppe unabhängig von der konkreten Aufgabenstellung mit derselben Prüfmethode und Prüftiefe untersuchen zu müssen.

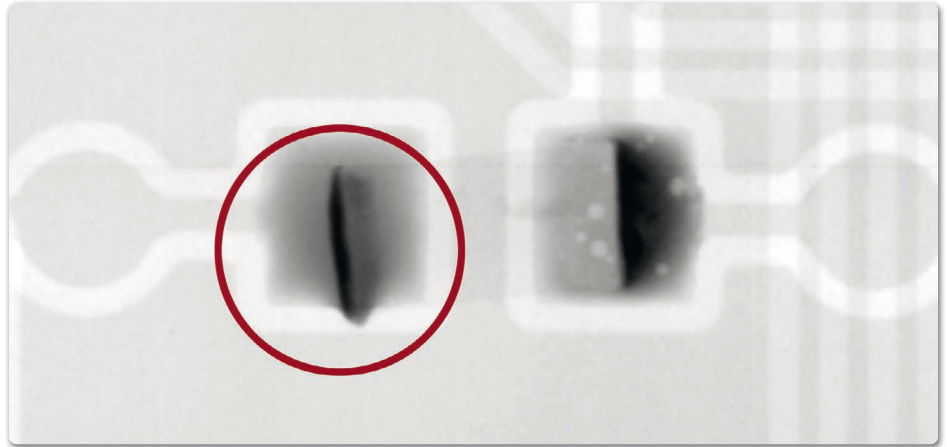
Die iX7059 SMT Edition ermöglicht deshalb die Nutzung von 3D-, 2,5D- und 2D-Röntgeninspektion. Je nach Baugruppe, Prüfmerkmal und Qualitätsanforderung lässt sich das passende Verfahren auswählen. Das schafft Spielraum, um die Prüfstrategie auf die tatsächliche Anwendung abzustimmen und den erforderlichen Informationsgewinn mit der verfügbaren Prüfzeit in Einklang zu bringen.

Besonders bei dicht bestückten oder beidseitig bestückten Leiterplatten bietet die dreidimensionale Analyse Vorteile. Überlagerungen verschiedener Bauteilebenen können die Beurteilung konventioneller Röntgenaufnahmen erschweren.

VISCOM SE
info@viscom.de
www.viscom.com



Prüfbild: Lufteinschluss in einer THT-Löstelle



Prüfbild: SMD-Bauteil in Tombstone-Position

Die 3D-Inspektion ermöglicht eine differenziertere Betrachtung einzelner Bereiche und Lötstellen.

Vertikale Schnittdarstellungen liefern zusätzliche Informationen über den Aufbau einer Verbindung und unterstützen die Bewertung komplexer Fehlerbilder. Der entscheidende Punkt: Eine spezialisierte AXI-Lösung muss nicht einfach möglichst viele Informationen erfassen. Sie muss die erforderlichen Informationen für die jeweilige Prüfaufgabe bereitstellen und damit eine fundierte Bewertung ermöglichen.

Prüftiefe darf nicht zum Engpass werden

Die Detailgenauigkeit einer Röntgenaufnahme ist nur ein Teil der Leistungsfähigkeit eines Inspektionssystems. Im Inline-Betrieb kommt es ebenso darauf an, wie schnell die benötigten Bilder aufgenommen und ausgewertet werden und wie viel Zeit für den Transport der Baugruppe innerhalb der Anlage benötigt wird.

Lange Prüfzeiten können den Materialfluss beeinträchtigen und die Produktivität einer Linie begrenzen. Gerade bei hohen Stückzahlen müssen deshalb Bildaufnahme, Datenverarbeitung und Baugruppenhandling als zusammenhängender Prozess betrachtet werden.

Bei der iX7059 SMT Edition wurde entsprechend besonderes Augenmerk auf kurze Aufnahme- und Verarbeitungszeiten gelegt. Leistungsfähige Datenverarbeitung und optimierte Prüfalgorithmen unterstützen die effiziente Auswertung der gewonnenen Bildinformationen. Ergänzend kommen KI-basierte Lösungen von Viscom zum Einsatz, um die automatisierte Analyse zu unterstützen.

Auch die Bewegung der Baugruppe innerhalb des Systems spielt eine Rolle. Für Anwendungen mit hohen Stückzahlen lässt sich die iX7059 SMT Edition optional mit FastFlow Motion ausstatten, um die Taktzeiten weiter zu verkürzen.

Für die SMT-Fertigung ist dieses Zusammenspiel entscheidend: Eine leistungsfähige Röntgenprüfung muss sich in den Produktionstakt einfügen. Eine hohe Prüftiefe ist wirtschaftlich nur dann sinnvoll, wenn die erforderliche Qualität

mit einem geeigneten Inspektionsablauf erreicht werden kann. Die Systemauslegung muss deshalb beide Anforderungen berücksichtigen, statt sie isoliert zu betrachten.

Eine Prüfplattform für unterschiedliche Produkte

SMT-Linien sind häufig auf wechselnde Produkthanforderungen ausgelegt. Je nach Fertigungsauftrag unterscheiden sich Baugruppengröße, Bestückungsdichte, Bauteiltypen und die erforderliche Prüftiefe. Während bei Consumer Electronics häufig hohe Stückzahlen und kurze Taktzeiten im Vordergrund stehen, können bei Automotive-Steuergeräten, Serverbaugruppen oder Leistungselektronik andere Prüfmerkmale und Auflösungsanforderungen entscheidend sein.

Eine Inspektionslösung muss diese Unterschiede berücksichtigen, ohne die Anpassung an jedes neue Produkt unnötig aufwendig zu machen.

Die iX7059 SMT Edition ist als flexible Plattform konzipiert. Unterschiedliche Auflösungen und Prüfstrategien ermöglichen die Anpassung an verschiedene Baugruppen und Prüfaufgaben. Das System kann Leiterplatten mit einer Länge von bis zu 1,40 Metern und einem Gewicht von bis zu 15 Kilogramm prüfen. Auch dicht oder beidseitig bestückte Boards sowie Baugruppen mit größeren Leiterplattendicken lassen sich berücksichtigen.

Damit wird ein breites Anwendungsspektrum abgedeckt. Für Fertigungsunternehmen bedeutet das mehr Flexibilität bei der Planung unterschiedlicher Produkte und Prüfanforderungen. Die Plattform kann auf die jeweilige Aufgabe abgestimmt werden, ohne dass die grundlegende Systemarchitektur für jede Anwendung neu gedacht werden muss.

Standardisierung ist mehr als eine Frage der Hardware

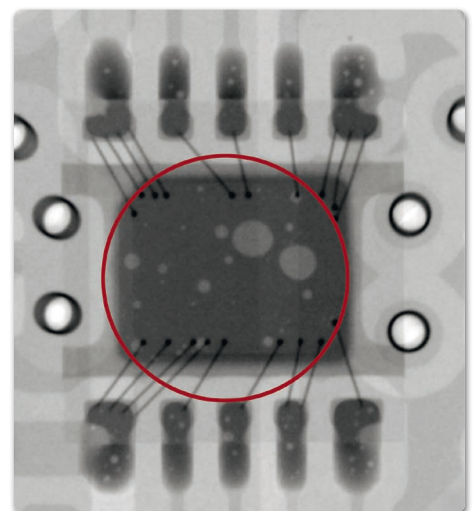
Die Eignung eines AXI-Systems für die SMT-Fertigung entscheidet sich nicht allein an der technischen Leistungsfähigkeit. Auch Engineering, Programmierung, Inbetriebnahme, Schulung

und Wartung beeinflussen den Aufwand im laufenden Betrieb.

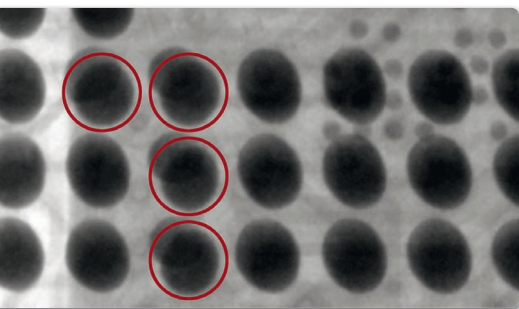
Unterschiedliche Maschinenkonzepte und Bedienstrukturen können die Komplexität erhöhen – insbesondere dann, wenn mehrere Anlagen oder Produktionsstandorte betrieben werden. Eine standardisierte Plattform bietet hier Vorteile, weil sie wiederkehrende Abläufe vereinheitlichen und den Aufwand für Integration und Betrieb reduzieren kann.

Mit der iX7059 SMT Edition verfolgt Viscom deshalb einen standardisierten Plattformansatz. Die einheitliche Systembasis unterstützt effizientes Engineering und eine vereinfachte Inbetriebnahme, ohne die notwendige Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Prüfaufgaben einzuschränken.

Für SMT-Fertiger ist das vor allem dann relevant, wenn Inspektion nicht als isolierte Einzelstation betrachtet wird. Je besser sich eine Anlage in vorhandene Produktionsstrukturen einfügt und je konsistenter sich ihre Bedienung und Wartung gestalten lassen, desto einfacher lässt sie sich als Bestandteil einer langfristigen Fertigungsstrategie betreiben.



Prüfbild: Voids in einer Oberflächenlötstelle



Prüfbild: Nicht verbundene BGA-Lötkugeln

Software macht aus Bildern belastbare Prüfergebnisse

Die Leistungsfähigkeit eines AXI-Systems wird nicht allein durch Röntgenquelle und Detektor bestimmt. Entscheidend ist auch, wie die aufgenommenen Bilddaten verarbeitet, bewertet und für die Qualitätssicherung nutzbar gemacht werden.

Bei der iX7059 SMT Edition übernimmt die aktuelle vVision-Software diese zentrale Aufgabe. Über die Bedienoberfläche und einen 24-Zoll-Touchscreen lassen sich Prüfprogramme erstellen, Produktionsinformationen überwachen und Verifikationsaufgaben durchführen.

Funktionen wie die automatisierte Grauwertkalibrierung, integrierte Verifikationsmöglichkeiten und KI-gestützte Auswertungen unterstützen den Anwender bei der täglichen Arbeit. Ziel ist eine reproduzierbare Bewertung, die möglichst wenig von individuellen Bediengewohnheiten abhängt. Gerade bei wechselnden Bedienern oder mehreren Produktionsstandorten ist eine konsistente Inspektionsstrategie ein wichtiger Faktor für vergleichbare Ergebnisse.

Auch die Bewertung auffälliger Merkmale ist für den praktischen Einsatz relevant. Werden unkritische Strukturen als mögliche Fehler eingestuft, kann zusätzlicher manueller Verifikationsaufwand entstehen. Eine zuverlässige automatisierte Auswertung hilft dabei, solche unnötigen Prüfungen zu reduzieren und den Inspektionsprozess effizient zu gestalten.

Damit wird deutlich, warum die Software bei einer spezialisierten AXI-Lösung keine nachgelagerte Ergänzung ist. Sie verbindet die technischen Möglichkeiten der Röntgenaufnahme mit den Anforderungen an Bedienbarkeit, Reproduzierbarkeit und einen effizienten Prüfablauf.

Von der Fehlererkennung zur Prozessoptimierung

Ein weiterer Unterschied zeigt sich im Umgang mit den gewonnenen Prüfdaten. Eine reine Gut-/Schlecht-Bewertung beantwortet, ob eine Baugruppe die definierten Prüfkriterien erfüllt. Für eine nachhaltige Verbesserung der Fertigung ist darüber hinaus interessant, welche Fehlerbilder auftreten, wie sie sich entwickeln und ob sich daraus Hinweise auf Veränderungen im Prozess ergeben.

Über Viscoms Quality Uplink stehen zusätzliche Funktionen für Traceability, statistische

Prozesskontrolle und kontinuierliche Prozessoptimierung zur Verfügung. Produktionsdaten können zentral ausgewertet und für die Analyse von Auffälligkeiten genutzt werden.

Häufen sich bestimmte Fehlerbilder, können Fertigungsverantwortliche die entsprechenden Prozessparameter überprüfen. Eine frühzeitige Rückmeldung kann helfen, Abweichungen zu erkennen, bevor größere Stückzahlen betroffen sind. Voraussetzung ist, dass die Prüfergebnisse nachvollziehbar zur Verfügung stehen und in die bestehenden Abläufe der Qualitätssicherung eingebunden werden.

Der Nutzen einer solchen Integration geht damit über die unmittelbare Fehlererkennung hinaus. Inspektionsdaten werden zu einer zusätzlichen Informationsquelle für die Beurteilung des Fertigungsprozesses. Das unterstützt eine gezieltere Fehlersuche und kann dazu beitragen, die Prozessstabilität zu verbessern.

Auch wirtschaftlich ist der Zeitpunkt der Fehlererkennung entscheidend. Werden fehlerhafte Lötverbindungen frühzeitig identifiziert, lassen sich zusätzliche Montage-, Test- oder Bearbeitungsschritte an betroffenen Baugruppen unter Umständen vermeiden. Gleichzeitig können wiederkehrende Fehlerbilder Anlass sein, den Prozess zu überprüfen, bevor sich Abweichungen auf größere Produktionsmengen auswirken.

Warum SMT-Fertigung eine spezialisierte Röntgenlösung braucht

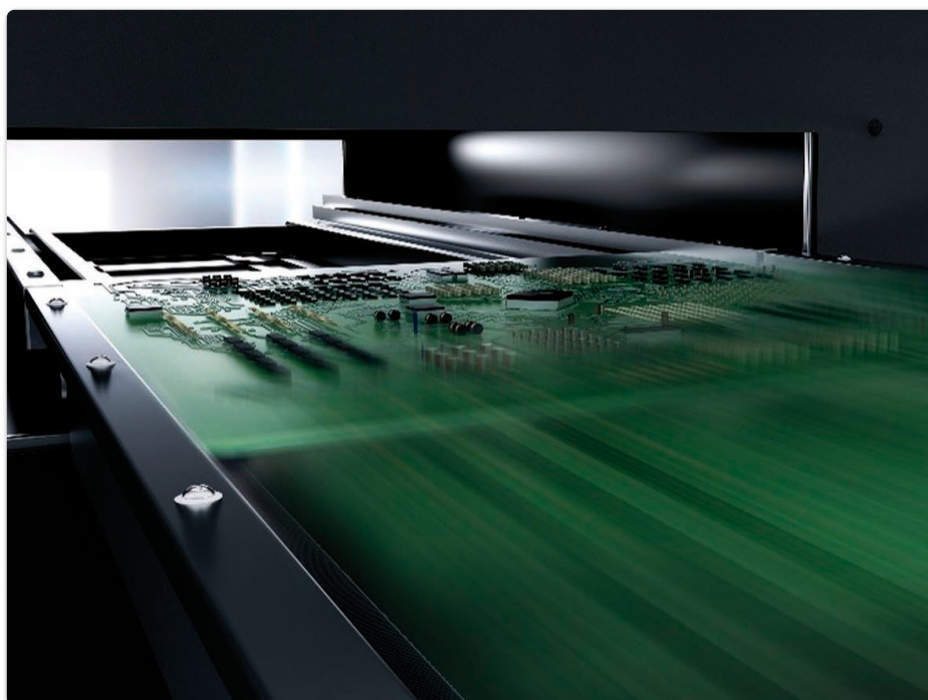
Die Anforderungen an die Elektronikproduktion machen deutlich, weshalb die Auswahl eines AXI-Systems nicht allein anhand der Bildqualität

erfolgen sollte. Dichte Bestückung, verdeckte Lötstellen und unterschiedliche Baugruppen stellen hohe Anforderungen an die Inspektion. Gleichzeitig müssen Fertigungsunternehmen kurze Taktzeiten einhalten, unterschiedliche Produkte wirtschaftlich prüfen und eine reproduzierbare Qualität sicherstellen.

Eine spezialisierte AXI-Lösung muss deshalb drei Aufgaben miteinander verbinden: Fehler zuverlässig sichtbar machen, die erforderliche Prüftiefe mit dem Produktionstakt vereinbaren und verwertbare Informationen für die Qualitätssicherung bereitstellen. Hinzu kommen eine flexible Anpassung an unterschiedliche Baugruppen sowie eine Systemarchitektur, die sich effizient integrieren und betreiben lässt.

Die iX7059 SMT Edition von Viscom ist auf dieses Zusammenspiel ausgerichtet. Sie kombiniert leistungsfähige Röntgentechnik mit 3D-, 2,5D- und 2D-Inspektion, schneller Bildverarbeitung, KI-gestützten Auswertungen und einer standardisierten Plattform. Softwarefunktionen und die Anbindung an Viscoms Quality Uplink erweitern den Nutzen der Inspektion um Möglichkeiten zur Datenanalyse und Prozessoptimierung.

Warum also nicht einfach irgendein AXI-System einsetzen? Weil in der SMT-Fertigung nicht die isolierte Leistungsfähigkeit einer einzelnen Komponente entscheidet, sondern das Zusammenspiel aller Funktionen im Produktionsalltag. Not Just Another AXI bedeutet: Röntgeninspektion nicht nur als Kontrollstation zu verstehen, sondern als gezielt auf die SMT-Linie abgestimmten Bestandteil einer wirtschaftlichen, stabilen und datenbasierten Fertigung. ◀



Zuverlässige Fehlererkennung und eine hohe Inspektionsleistung für moderne SMT-Fertigungsprozesse