

Schicht für Schicht jeden Fehler finden: Inspektion von BGA- und QFN-Baugruppen mit 3D Röntgen

Abaco Manufacturing Services (AMS) - früher bekannt als Foundation Technology und Teil des Embedded-Systems-Bereichs von GE Intelligent Platforms – ist ein britischer EMS-Anbieter und Teil von Abaco Systems. Seine Aufgabe ist die Entwicklung von robusten Embedded-Computing-Subsystemen für den Einsatz in härtesten Umgebungen ist. Neben der Fertigung für das Mutterunternehmen bietet AMS seit langem das spezielle Know-How auch für externe Kunden an – beispielsweise aus der Welt des Formel-1-Motorsports oder dem NASA Raumfahrtprogramm.

Seit Anbeginn der Produktion im Jahr 1990 hat sich Foundation Technology auf hochkomplexe Produkte im Low Volume/High Mix-Bereich spezialisiert. Dabei werden Losgrößen von 1 Stück bis 500 Stück entwickelt und gefertigt, vornehmlich für Kunden aus den Branchen Industrie, Militär, Avionik und Automotive. Anwendungen in diesen Bereichen erfordern häufig komplizierte Layouts auf geringsten Flächen. So werden beispielsweise BGAs deckungsgleich auf der Baugruppenoberseite und -unterseite bestückt (sog. Face-to-Face Bestückung). Zudem kommen Package-on-Package Bauteile und kleinste Bauteilgrößen wie 01005 vor. Da der EMS-Dienstleister gemäß der Kundenanforderungen höchste Qualität und Zuverlässigkeit liefert, sind die Ansprüche an die eigene Qualitätssicherung dementsprechend hoch. Zur Inspektion komplexer Baugruppen wurde sich schließlich für ein Inline 3D Röntgeninspektionssystem von Göpel electronic entschieden.

Ausstattung in der Fertigung

Am strategisch günstig gelegenen Hauptstandort Milton Keynes, knapp 90 km nördlich von London, werden Baugruppen auf insgesamt vier Produktionslinien gefertigt. Die hohe Bauteilkomplexität einiger Baugruppen erfordert bis zu fünf Pick & Place-Bestücker pro Fertigungslinie, da die Feeder eine hohe Anzahl verschiedener Komponenten zur Verfügung stellen müssen. Für unterschiedliche Aufgaben stehen zahlreiche Lötanlagen zur Verfügung, mit Reflow-Öfen verschiedener Temperaturzonen und Selektivlötanlagen. Trockenlagerung sorgt für Entfeuchtung großflächiger Lötstellen, insbesondere bei der Verarbeitung von ICs. Umfangreiche und permanente Investitionen tragen Sorge für eine stets hochaktuelle technische Ausrüstung in der Elektronikfertigung unter Beachtung sämtlicher Umweltstandards.

Der Stellenwert der Qualitätssicherung

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH
Matthias Müller
Goeschwitzer Str. 58-60/66
D-07745 Jena

Tel: +49-3641-6896-739
Fax: +49-3641-6896-944
E-Mail: press@goepel.com
URL: www.goepel.com

GÖPEL electronic GmbH • Göschwitzer Str. 58/60 • 07745 Jena, Deutschland

Tel.: +49-3641 - 6896 - 0
Fax: +49-3614 - 6896 - 944
E-Mail: sales@goepel.com
www.goepel.com

Die Konzentration auf höchste Qualitätsansprüche machten AMS zu einem bevorzugten EMS-Anbieter in High-Performance Anwendungen. Das hohe Qualitätsniveau wird durch eine kontinuierliche Entwicklung und Einbindung aller Mitarbeiter erreicht. Die hohen Standards werden im gesamten Produktions- und Support-Zyklus umgesetzt. „Durch die Vorgaben in Bezug auf Hochwertigkeit unserer Produkte haben wir in der Fertigung prinzipiell eine marginale Fehlerrate“, so Ian Small, Engineering Manager bei Abaco Manufacturing Systems. „Unsere Prozesse unterliegen ständiger Optimierung, um das bestmögliche Maß an Qualität und konsistenter Zuverlässigkeit auf lange Zeit zu erreichen“. Dabei kommen sämtliche optische Inspektionstechnologien sowie elektrische Tests zum Einsatz. Mit Lotpasteninspektion (SPI), Automatischer Optischer Inspektion (AOI), Boundary Scan und Flying Probe Test wurden bis dato fast alle nur vorstellbaren Fehler inspiziert. Die größte Herausforderung durch eine besonders komplexe Baugruppe verlangte allerdings nach tieferen Blicken.

Automatische 3D Röntgeninspektion

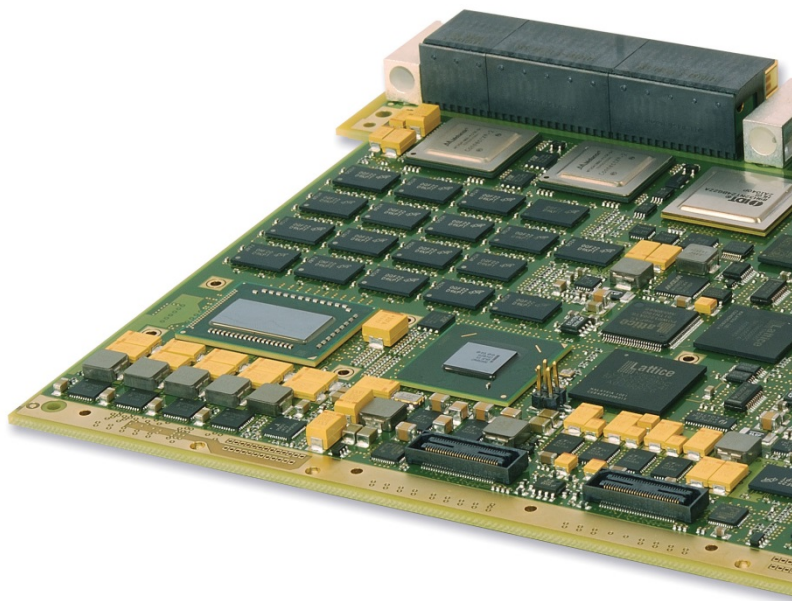


Abbildung 1 - Beispielhafte Baugruppe mit zahlreichen BGAs

Eine hochkomplizierte 28-Multilayer-Baugruppe verfügt über ein aufgesetztes Modul auf der Top-Seite, welches wiederum beidseitig mit BGAs bestückt ist. Auf der Bottom-Seite der Baugruppe befinden sich insgesamt 10 BGAs, teilweise mit Abschirmblech. Eine rein optische Inspektion ist hier nicht zielführend. „Bisher verwendeten wir für spezielle Fälle ein manuelles

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH
Matthias Müller
Goeschwitzer Str. 58-60/66
D-07745 Jena

Tel: +49-3641-6896-739
Fax: +49-3641-6896-944
E-Mail: press@goepel.com
URL: www.goepel.com

GÖPEL electronic GmbH • Göschwitzer Str. 58/60 • 07745 Jena, Deutschland

Tel.: +49-3641 - 6896 - 0
Fax: +49-3614 - 6896 - 944
E-Mail: sales@goepel.com
www.goepel.com

2,5D-Röntgensystem. Die vielen übereinanderliegenden BGAs und die 5 mm dicke Leiterplatte brachten dieses System an seine Grenzen der Qualitätsbeurteilung verdeckter Lötverbindungen. Zur Lösung des Problems kam somit nur eine echte 3D-Röntgeninspektion in Frage.“ Der Markt für automatische Inline-3D-Röntgensysteme ist klein. Im Auswahlprozess setzte sich schließlich das X-Line 3D von GÖPEL electronic gegen den Wettbewerb durch, da es beständige, gleichmäßige und zuverlässige Resultate liefern konnte.

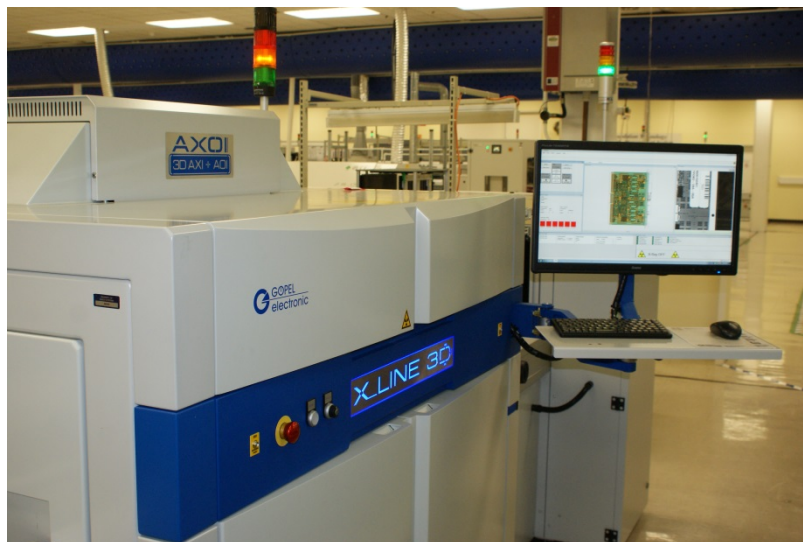


Abbildung 2 - X Line 3D Röntgeninspektionssystem in der Fertigung (Quelle: AMS)

Bei AMS wird das Liniensystem als separate Insellösung eingesetzt, und passt sich so perfekt in die Fertigung ein. Die Hauptaufgabe der Röntgeninspektion liegt in der Kontrolle von QFN- und BGA-Bauteilen. Auf Basis digitaler Tomosynthese und der planarGT können die Lötstellen übereinander bestückter BGAs auf Luft einschüsse inspiziert werden. Foundation Technology legt für einige Baugruppen einen maximalen Luft einschussgehalt von 5 % fest, weit weniger als es die IPC-A-610-Norm vorschreibt.

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH
Matthias Müller
Goeschwitzer Str. 58-60/66
D-07745 Jena

Tel.: +49-3641-6896-739
Fax: +49-3641-6896-944
E-Mail: press@goepel.com
URL: www.goepel.com

GÖPEL electronic GmbH • Göschwitzer Str. 58/60 • 07745 Jena, Deutschland

Tel.: +49-3641 - 6896 - 0
Fax: +49-3614 - 6896 - 944
E-Mail: sales@goepel.com
www.goepel.com

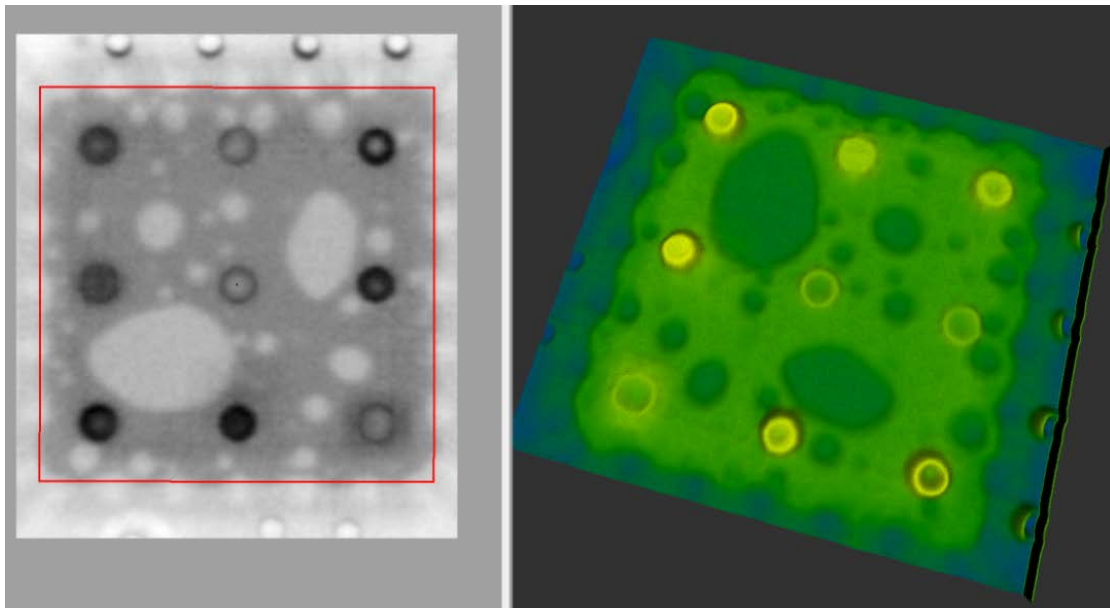


Abbildung 3: Automatische Detektion von Luftschlüssen – AMS erlaubt lediglich 5%

Unter diesen Vorgaben soll ein Maximum an Qualität gewährleistet werden. Der X-Line 3D Röntgendetektor ermöglicht eine vollständige 3D-Erfassung beider Seiten der Baugruppe in kürzester Zeit. Das integrierte Rekonstruktionsverfahren, verbunden mit der anschaulichen Visualisierung in 3D oder in einzelnen Schichten, liefert eine optimale Fehlererkennung. Die schichtweise Rekonstruktion von Bauteilen und Lötverbindungen einer Baugruppe erfolgt im Fertigungstakt. Ein besonderes Augenmerk bei der Auswahl eines Röntgensystems lag auf der Bedienbarkeit. „Bei geringen Losgrößen und häufig wechselnden Produktvarianten ist ein geringer Programmieraufwand wichtig. Das X-Line 3D ermöglicht uns einfache, reproduzierbare Testprogramme und ist damit Kosten- und Zeiteffizient. Die Systeme anderer Anbieter benötigten für unsere Aufgaben zu viel Zeit für Programmierung und Prüfprogramm-Debugging“, bemerkt Iain Small.

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH
Matthias Müller
Goeschwitzer Str. 58-60/66
D-07745 Jena

Tel: +49-3641-6896-739
Fax: +49-3641-6896-944
E-Mail: press@goepel.com
URL: www.goepel.com

GÖPEL electronic GmbH • Goeschwitzer Str. 58/60 • 07745 Jena, Deutschland

Tel.: +49-3641 - 6896 - 0
Fax: +49-3614 - 6896 - 944
E-Mail: sales@goepel.com
www.goepel.com

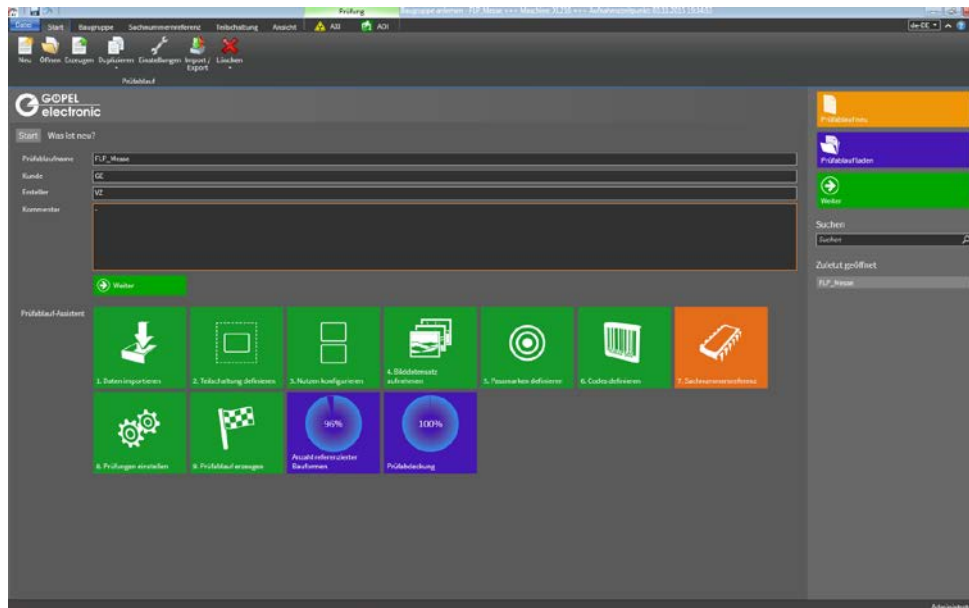


Abbildung 4: Startseite des PILOT AXI mit Prüfablauf-Assistenten

Die Systemsoftware PILOT AXI unterstützt die schnelle Prüfprogrammerstellung auf Basis von CAD-Daten durch Nutzung einer Bibliothek, welche vordefinierte Prüfalgorithmen und Klassifikatoren für alle gängigen Bauformen umfasst. Die Bibliothek ist beliebig erweiterbar und kann so an die variablen Fertigungsanforderungen sowie an zukünftige Bauformen angepasst werden.

Die richtige Wahl

Mit der technischen Leistungsfähigkeit des X-Line 3D ist man bei Abaco Manufacturing Systems sehr zufrieden, wie Iain Small feststellt. Doch auch darüber hinaus bereut man die Auswahl von GÖPEL electronic als Lieferanten nicht, da das Gesamtpaket stimmt: „Die technische Expertise der GÖPEL-Mitarbeiter war beeindruckend. In erster Linie war uns wichtig, einen direkten Ansprechpartner hier in England zu haben. Ohne Umwege über einen Distributor werden unsere Anfragen durch die Mitarbeiter der England-Niederlassung schnell bearbeitet. Das ist heute leider nicht Standard. Umso zufriedener sind wir mit unserer Wahl.“

Pressekontakt:

GÖPEL electronic GmbH
Matthias Müller
Goeschwitzer Str. 58-60/66
D-07745 Jena

Tel.: +49-3641-6896-739
Fax: +49-3641-6896-944
E-Mail: press@goepel.com
URL: www.goepel.com

GÖPEL electronic GmbH • Göschwitzer Str. 58/60 • 07745 Jena, Deutschland

Tel.: +49-3641 - 6896 - 0
Fax: +49-3614 - 6896 - 944
E-Mail: sales@goepel.com
www.goepel.com