

Hohe Prüftiefe durch Testkombination

Integriertes System für Test und Reparatur

Elektronische Baugruppen müssen nach der Fertigung oder auch nach einzelnen Prozessschritten geprüft und im Fehlerfall wirtschaftlich repariert werden können. Abhängig von der zu erwartenden Stückzahl und der Komplexität der Baugruppen, müssen Prüfmethoden unter Kosten/Nutzen-Gesichtspunkten ausgewählt werden. Zur Optimierung der Prüftiefe werden häufig geläufige Prüfverfahren kombiniert eingesetzt. Hierbei wird insbesondere Wert auf schnelle Testprogrammerstellung und kurze Rüstzeiten beim Produktwechsel gelegt. Die Kombination von elektrischem Test und optischem Test mit einer Prüflingsaufnahme führt zu deutlichen Einsparungen an Platzbedarf und Handlingsaufwand. Darüber hinaus werden durch das gemeinsame Reparaturplatzkonzept sowie die statistische Auswertung die Abläufe optimiert und die Kosten gesenkt. Funktionelle optische Eigenschaften können zusätzlich geprüft werden. Das Ergebnis ist eine höhere Prüftiefe als bei klassischem AOI.

Elektronische Baugruppen und Geräte lassen sich durch die zunehmende Miniaturisierung mit konventionellen elektrischen Prüfverfahren nur noch eingeschränkt und mit hohem Aufwand prüfen. Um die hohen Qualitätsanforderungen dennoch erfüllen zu können, ist die Kombination mehrerer Prüfverfahren notwendig. Bei der Serienfertigung von elektrischen Baugruppen ist es wünschenswert die Herstellungs- und Prüfprozesse zu optimieren. Bisher werden die verschiedenen Prüfverfahren in der Produktionslinie nacheinander platziert.

Diese Anordnung weist einige Nachteile auf. Insbesondere bei autonomen (Standalone) Betrieb sind aufwendige Transporte zwischen den Prüfstufen, sowie zusätzlicher Platz erforderlich. Die gesonderten Reparaturen und Auswertungen der einzelnen Prüfstufen machen die Analyse der Fertigungs- sowie Prüfprozesse unübersichtlich.

► Autor

Dipl. Ing. RONALD BLOCK ist Vertriebsingenieur bei Prüftechnik Schneider & Koch; Fahrheitstr. 10, D-28359 Bremen
Fon: 0421/2230030, Fax: 0421/215455
E-Mail: info@prueftechnik-sk.de



Abb. 1:
Das Kombinationstestsystem aus AOI und elektrischem Test - hier als autonomes (Standalone) System

Kombination der Prüfverfahren

Das Besondere an der wirtschaftlichen Kombination mehrerer Prüfverfahren in einem Kombinationstestsystem ist das gemeinsame Reparaturkonzept, die statistische Auswertung sowie die Kombination der Prüfverfahren in einem einheitlichen Gehäuse. Diese platzsparende Lösung ermöglicht das Prüfen von Baugruppen mit einer hohen Prüftiefe in einem Arbeitsgang.

Ein System welches solchen Anforderungen gerecht wird, sollte über eine modulare Systemarchitektur verfügen und durch zahlreiche Optionen einfach an die unterschiedlichsten Anforderungen angepasst werden können. Die Schnittstelle für die elektrische Adaption sollte so ausgelegt sein, dass prüflingspezifische Standardadapter eingesetzt werden können. Ein schneller Wechsel der zu prüfenden Produkte sowie ein schneller Wandel des Systems zu einem herkömmlichen optischen System mit variabler Aufnahme ist ebenfalls notwendig. Bei dem System Combivision der Firma Prüftechnik Schneider &

Koch wird hierbei lediglich der prüflingspezifische Adapter gegen einen Adapter mit einer variablen Prüflingsaufnahme ausgetauscht. Die Rüstzeit ist mit kleiner zwei Minuten angegeben.

Funktionsumfang von AOI / elektrischer Test

Mit einem solchen Testsystem werden vier unterschiedliche Prüfverfahren kombiniert und so eine besonders hohe Fehlerabdeckung und eine geringe Pseudofehlerrate erreicht. Jede Prüfmethode hat ihre Stärken, aber auch ihre Grenzen. Die vier Verfahren: optische Bildverarbeitung, Laserhöhenmessung, Schrifterkennung sowie der elektrische Test zeichnen sich dabei durch spezifische Eigenschaften aus. Die Bildverarbeitung ermöglicht die Erkennung und Analyse von optisch sichtbaren Merkmalen und die Lasertriangulation dagegen die genaue Vermessung von Höhenunterschieden. Die Schrifterkennung erlaubt die Überprüfung von Beschriftung jeglicher Art, und die Tests wie Incircuit-, Cluster- und

Funktionstest bietet die Möglichkeit die Baugruppen elektrisch zu prüfen. Erst die Kombination der vier Verfahren garantiert ein dieses Maß an Prüftiefe.

Mit bis zu vier vertikal angeordneten CCD-Kameras werden Bildausschnitte der zu prüfenden Baugruppe aufgenommen. Der Funktionsumfang der klassischen AOI umfasst folgende Leistungen:

- ▶ Anwesenheit / Lage der Bauteile (Durchfahrthöhe bis 100 mm)
- ▶ Lötstellenkontrolle (SMT und THT)
- ▶ Kurzschlussstest (Lötbrücken)
- ▶ Schrifterkennung
- ▶ Laserhöhenmessung

Die Kameras verfügen über unterschiedliche Auflösungen, so dass in Verbindung mit hohen Durchfahrthöhen sowohl sehr kleine als auch sehr große oder hohe Bauteile geprüft werden können. Die Erkennung der Bauteile erfolgt mit Hilfe von standardisierten Prüfroutinen, die nach bestimmten Merkmalen suchen, wodurch die Anwesenheit, die genaue Einbaulage und die Polarität von Bauteilen kontrolliert werden können. Durch eine ergänzende Lagekorrektur mit Hilfe lokaler Passer-Marken sind Feinpositionierung der Prüffenster und damit zuverlässige Messungen garantiert. Diese Maßnahmen ermöglichen eine leistungsfähige Lötstellenkontrolle an allen Bauteilen (SMD und THT) einschließlich eines Kurzschlussstests zwischen benachbarten Bauteilanschlüssen.

Zur berührungslosen Entfernungsmessung wird ein Laserstrahl auf dem Messobjekt fokussiert. Über die Auswertung des diffus reflektierten Laserlichtes mit einem Positionssensor kann der Abstand ermittelt werden. Auch hier erleichtern Standardprüfroutinen, wie eine Koplanaritätsmessung, sowie optional auch das Scannen eines Höhenprofils, die Erstellung des Prüfprogramms. Die Laser-

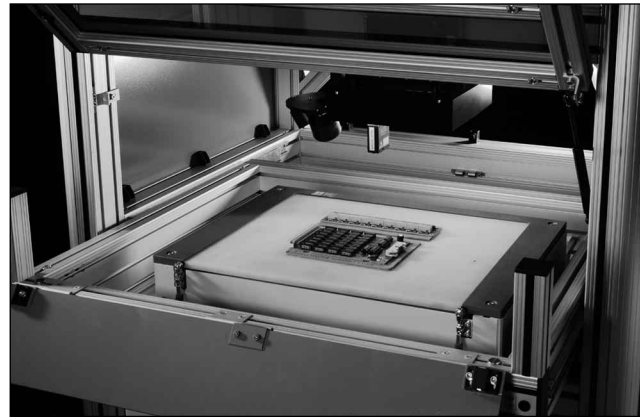


Abb. 2:
Der Einsatz prüflings-spezifischer Standard-adapter mit Nadelkontaktierung ermöglicht den schnellen Produkt-wechsel sowie eine universelle Prüfungs-aufnahme für AOI. Die optische Prüfung der Baugruppen ohne den Einsatz eines Nadelbett-adapters ist jederzeit möglich

höhenmessung ist somit eine gute Ergänzung zur Bildverarbeitung, da sie auch dort einsetzbar ist, wo auf Grund zu geringer Kontraste sowie wechselnder Formen und Farben eine zuverlässige Auswertung der Kamerabilder mittels Bildverarbeitung nicht möglich ist.

Besonders bei integrierten Schaltkreisen ist es wichtig, nicht nur die Anwesenheit und Orientierung zu prüfen, sondern auch festzustellen, ob der richtige Bauteiltyp eingesetzt ist. Das System ist mit einem Verfahren zur optischen Zeichenprüfung (OCV) ausgestattet und kann so Beschriftungen auf Bauteilen oder auf der Leiterplatte kontrollieren. Mittels einer zusätzlichen Kamera und einer speziellen Beleuchtung lassen sich sogar sonst schwer erkennbare Beschriftungen wie Prägeschriften oder Laserbeschriftung überprüfen.

Mit der zusätzlichen Möglichkeit den Prüfling über einen Nadelbettadapter zu adaptieren, kann die elektrische Funktion der Baugruppe geprüft werden. Der Funktionsumfang des elektrischen Test umfasst folgende Leistungen:

- ▶ Kontaktierung über Nadelbett
- ▶ Wechseladapter
- ▶ Passiver Incircuit Test

- ▶ Test analoger und digitaler Funktionen
- ▶ Funktionstest (Endtest)
- ▶ Test optischer Eigenschaften (LED, Display usw.)

Die Verschaltung auf den Prüfling erfolgt über eine Schaltmatrix, die optional erweiterbar ist. Anzeigemodule wie Displays und LEDs können während der elektrischen Prüfung optisch ausgewertet werden.

Die Fehlerdaten werden zentral erfasst und auf den Reparaturplatz übertragen. Die Baugruppen können nach beiden Prüfstufen wirtschaftlich repariert werden. Im Fall dass eine Baugruppe schon im optischen Test als fehlerhaft bewertet wird, kann je nach Fehlerart der elektrische Test entfallen. Dies ist z.B. bei Kurzschlüssen sinnvoll.

Reparatur- und Verifizier-Station in Kombination

Aufgabe für den Reparaturplatz ist die Verifizierung und Behebung erkannter Fehler. Sie sollte auf einem Monitor nicht nur die Detailansicht eines jeden Fehlers zeigen, sondern auch ein Übersichtsbild des gesamten Boards

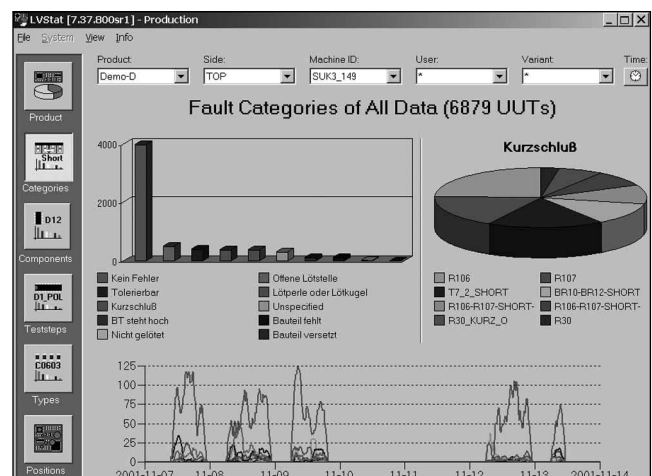
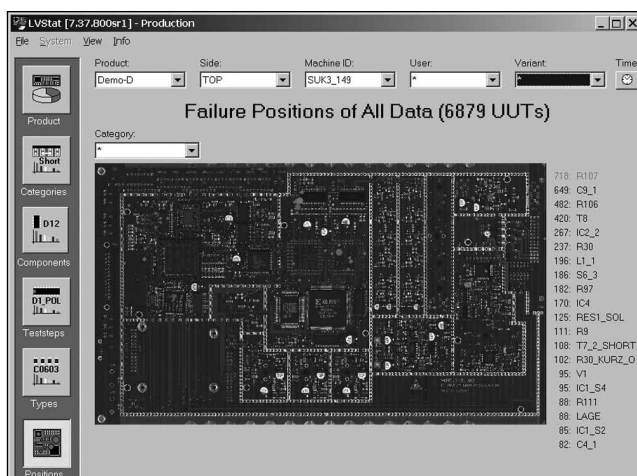


Bild 3: Das Statistikmodul liefert online alle produktionsrelevanten Daten in übersichtlichen Grafiken

zu seiner Lokalisierung darstellen. Erst ein stetiger Durchsatz garantiert hohe Produktivität. Tritt ein Fehler auf, darf das Prüfsystem während seiner Reparatur keinesfalls stillstehen. Eine Reparaturstation sollte hier eine geeignete Lösung bieten: Bei Inline-Betrieb kann ein intelligenter Leiterplattenpuffer die Inspektion und Fehlerbehebung zeitlich voneinander trennen. Die fehlerhaften Boards werden zwischengespeichert und fehlerfreie zum Auslaufbandsegment geschleust. Beim Standalone-Betrieb kann während der nächsten Inspektion, anhand der zur Verfügung stehenden Fehlerdaten, das fehlerhafte Board bearbeitet werden. Ein zusätzlicher Barcode-scanner sichert die eindeutige Zuordnung der Reparaturdaten.

Zusätzlich sollte die Möglichkeit geboten werden, Fehler für die Statistik des Prüf-

prozesses nachzuklassifizieren. Somit wird ermöglicht vielfältige Statistiken für eine leistungsfähige Prozessüberwachung und Steuerung zu erzeugen.

Die Prüfergebnisse sollten zusammen mit Datum und Uhrzeit sowie Angaben über die verwendete Programmversion und der Maschinennummer in einem Ergebnisfile festgehalten werden. Damit sind die im ISO9000-Standard und dem Produkthaftungsgesetz geforderten Einzelheiten einer erfolgten Prüfung gespeichert und jederzeit nachvollziehbar.

Fazit

Die Kombination aus AOI und elektrischem Test ergibt ein Prüfkonzept, das eine hohe

Prüftiefe aufweist. Die Kombination dieser Verfahren wird in der Praxis oft eingesetzt und ist erprobt. Die sinnvolle Kombination in einem Gerät stellt eine platz sparende Gesamtlösung für die Prüfanforderungen in der Elektronikproduktion dar. Die einheitliche Fehlerverarbeitung und die statistische Auswertung sind Stellgrößen für den Fertigungsprozess. Sie können einen positiven Einfluss auf den Regelkreis nehmen und führen so zu einer Verbesserung der Fertigungsqualität.

Beitrag als PDF im Internet:

www.duv24.net

more @ click TK4C0502



LESETIPP



**Sie interessieren sich für das Themengebiet
der Automatisierungs- und Antriebstechnik (A&D)?**

**Das A&D KOMPENDIUM ist das jährliche Standardnachschlagewerk für die
Automatisierungs- und Antriebstechnik im Bereich der Fertigungsautomation.**

**Auf ca. 400 Seiten werden Basisinformationen,
neue Produkte und Konzepte aus den Bereichen Steuerungs- und Regelungstechnik,
Bussysteme & Netze, Bedien-, Leit- und Visualisierungstechnik,
Antriebstechnik, Sensorik, Bildverarbeitung und Messtechnik, uvm.
aus verschiedenen Industriebereichen in Form von Fachberichten dargestellt.**

**Ein Anbieterverzeichnis listet über
450 nationale und internationale Anbieter.**

**Qualifizieren Sie sich im Internet unter www.aud24.net
für Ihre kostenfreie Leseprobe des nächsten A&D KOMPENDIUMs**