

Testmethoden zum Testen von elektronischen Flachbaugruppen

Das Testen von elektronischen Flachbaugruppen ist aufgrund der Fertigungsfehler, die im Bereich zwischen 2 bis zu 30 % liegen können, ein absolutes Muss. In den 45 Jahren Tätigkeit in dieser Branche sind neben dem Funktionstest, den viele Firmen zu 70-80 % nur durchführen, natürlich verschiedene andere Testmethoden entstanden, welche noch höhere Sicherheit bringen als die Funktionstestmethode allein. Viele Unternehmen in unserer Branche haben für die verschiedenen Testmethoden wohlklingende und wohlgestaltete Namen für Dinge, die standardmäßig üblich sind. Auch der beste Name verändert oder verbessert eine Prüfmethode nicht. Nachdem seit 1990 die Gesetzesgrundlage zur Produkthaftung für uns alle in Europa, aber auch in Amerika und vielen anderen Ländern gilt, ist bei der Prüfung von elektronischen Flachbaugruppen eine wesentlich höhere Sorgfalt notwendig.

Neben dem reinen Funktionstest existiert seit etwa 35 Jahren der Incircuittest, seit etwa 20 Jahren der AOI-Test (automatische optische Inspektion) und etwa genauso lange der Boundary Scan-Test. Von verschiedenen Testmethoden im Funktionstest wie dem Prüfen von LEDs mit der Prüfung auf Helligkeit und Farbe einmal abgesehen, ist das Prüfen von LCDs und anders gearteten Anzeigen ebenfalls ein Muss geworden. Hier unterscheiden sich Siebensegmentanzeigen, Herstellermasken, programmierte Anzeigen und grafische Punktanzeigen. Auch dafür wurden Testeinrichtungen und Prüfstrategien in unserem Haus entwickelt. Man kann natürlich den Aufwand bis ins Unendliche treiben, jedoch sollte möglichst einer der besten Kompromisse für die Prüfung von Flachbaugruppen genutzt werden. Dazu gehört der Incircuittest, welcher sicherstellt, dass sich keine Kurzschlüsse und keine Unterbrechungen auf der Baugruppe befinden und jedes Bauteil mit dem richtigen Wert am richtigen Platz in der richtigen Richtung positioniert ist. Danach sollte der Funktionstest erfolgen, jedoch ist bei unserer heutigen Technologie das Laden von FlashRAMs, PIC-Prozessoren und Mikroprozessoren eine Notwendigkeit, bevor der tatsächliche Funktionstest erfolgt. Der AOI-Test dient zur optischen Inspektion der Baugruppe, wobei zu diesem Zeitpunkt die Qualität der Lötungen eine der größten Stärken des AOI-Konzeptes sein sollte. In der Praxis sind jedoch nur 60-70 % einer Aussage über die Lötqualität möglich und so werden leider allzu oft noch Fachleute benötigt, um die Aussagen des AOI-Tests zu verifizieren, d.h. ohne Fachpersonal ist der Einsatz von derzeitigen AOI-Testern noch zu sehr eingeschränkt. Die Überprüfung von elektromechanischen Bauteilen wie Steckern, Relais usw. ist leider bei der Mehrheit der AOI-Tester nicht oder nur eingeschränkt möglich. Nachdem der Incircuittest gewisse Einschränkungen hat wie das Messen der Abblockkondensatoren, welche über die Betriebsspannungen der ICs positioniert sind und das eine Parallelschaltung von vielen Kondensatoren bedeutet, die nicht zuletzt noch Lade- und Filterelkos beinhaltet, lässt die kapazitive Messung der Kapazitäten nur eingeschränkt zu. Hier ist die AOI-Lösung eine wichtige Hilfe, die jedoch nur feststellen kann, ob alle Kondensatoren bestückt sind und es ist leider nicht möglich, über die Werte der richtigen Bestückung eine Aussage zu machen.

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Produkthaftung

Die Produkthaftung bedeutet, der Hersteller von elektronischen Produkten haftet, falls Mensch oder Sache durch unsachgemäße und defekte Produkte zu Schaden kommen. Es ist daher notwendig, die entsprechenden Testverfahren zu nutzen, um dieser Produkthaftung weitestgehend zu entgehen. Grob formuliert besagt das Gesetz, dass der Tatbestand der groben Fahrlässigkeit gegeben ist, wenn Testmethoden vorhanden und üblich sind und sie trotzdem nicht genutzt werden und Mensch oder Sache zu Schaden kommen, und daraus erfolgt die volle Haftung. Das ist natürlich keine juristische Formulierung, soll jedoch eine Idee vermitteln, was diese Gesetzgebung bedeutet. Es ist also notwendig, alle Tests zu dokumentieren um zum Zeitpunkt X, wenn ein Schaden aufgetreten ist, jederzeit nachweisen zu können, dass der Incircuittest erfolgreich durchgeführt wurde und der Funktionstest ebenfalls. Das hat zur Folge, dass die Baugruppen mit Seriennummern versehen sein müssen, um die Nämlichkeit zu jedem Zeitpunkt nachzuweisen.

Boundary Scan-Test und Incircuittest

Der Boundary Scan-Test ist eine Testmethode, die es notwendig macht, den Prüfling für diese Testmethode zu konstruieren, um so über die grundsätzlichen 4 Leitungen Kurzschlüsse und Unterbrechungen an rein digitalen Baugruppen nachzuweisen. Gemischt bestückte Baugruppen, digital-analog und viele passive Bauteile schränken die Funktion des Boundary Tests stark ein und reduzieren die Testmöglichkeit auf einige Segmente der Baugruppe, ca. 25-30 %. Je nach Komplexität kann das trotzdem von Vorteil sein, da bei hoher Bestückungsdichte das Setzen von Prüfpunkten nur eingeschränkt möglich ist. Es sollte jedoch klar und deutlich gesagt werden, dass der Incircuittest ein wichtiger Teil der Prüfung von Baugruppen ist und immer ein Funktionstest folgen muss. Sollte über Kurzschlüsse die Boundary Scan-Kette unterbrochen sein, ist die Testmethode nicht einsetzbar und der Incircuittest ist die einzige Lösung. Auch der Incircuittest verlangt eine gewisse Testvorbereitung, d. h., dass entsprechende Prüfflächen gesetzt werden müssen, die über Nadeln kontaktierbar sind, um so möglichst jede Leiterbahn sicher zu kontaktieren und damit Unterbrechungen, Kurzschlüsse und Bauteile, welche falsch bestückt sind oder fehlen, einwandfrei zu erkennen. Selbst im Funktionstest ist es sehr empfehlenswert, Clustertests durchzuführen, da das Anlegen von Eingangssignalen bis zum Ausgang durchaus über 50 Bauteile gehen kann, was eine Fehlerortung unmöglich macht. Wird die Baugruppe jedoch in Cluster aufgebrochen, was über Incircuittest-Prüfflächen erfolgt, kann man die Strecke von der Stimulierung bis zu ersten Messung wesentlich verkürzen, um so eine verbesserte Fehlerortung vorzunehmen. Der Boundary Scan-Test, aber auch der Incircuittest und auch der Funktionstest mit Clustertest verlangen die Möglichkeit, Prüfadapter zu benutzen, die mit gefederten Kontaktstiften den Kontakt zum Prüfling herstellen, obwohl vorher der Boundary Scan-Test nur mit 4 Leitungen auskommen sollte. Tatsache ist, dass die meisten Baugruppen Schnittstellen haben, welche über Stecker zu anderen Baugruppen gehen und diese über den Boundary Scan nur mit zusätzlicher Hardware abgemessen werden müssen. Die Nutzung von Feldbussystemen wie CAN-Bus, Profibus, LIN-Bus, K-Bus, Elektrobus etc. stellt einen vor neue Aufgaben und erfordert die Möglichkeit, gerade

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

im Funktionstest die notwendigen seriellen Daten anzulegen und über die Reaktion der Elektronik abzumessen. Auch hier muss die notwendige Hardware und Technologie mit komfortabler Programmierung zur Verfügung stehen, um auch in diesem Bereich entsprechend leistungsfähig zu prüfen. Elektronische Baugruppen sind durchaus im Bereich von Stromversorgungen eingesetzt und müssen so mit AC- oder DC-Quellen gespeist werden, um dann die Ausgangsreaktionen wie Gleich- oder auch Wechselspannungen und deren Ströme zu überprüfen. Auch hier ist die notwendige Hardware, sprich Leistungselektronik ein Muss, so dass diese Baugruppen (Stromversorgungen) mit der nötigen Schärfe geprüft werden.

Viele der genannten Punkte werden Berufsanfänger sicherlich verunsichern, das Testen von elektronischen Flachbaugruppen ist jedoch keine Angelegenheit, die mal so eben gemacht wird. Es müssen auf jeden Fall klare Konzepte vorliegen, die die höchstmögliche Funktionssicherheit des Endproduktes garantieren. Auf den Incircuittest kann also in keinem Fall verzichtet werden um mit Hilfe des Ladens von FlashRAM und Mikroprozessoren den nachfolgenden Funktionstest auszuführen, der mit Hilfe des Boundary Scan-Tests, wenn notwendig, erweitert werden kann, und schließlich noch unter Zuhilfenahme des AOI-Tests die Baugruppe zu prüfen.

Nun noch ein paar Zahlen zur Leistungsfähigkeit der jeweiligen Testmethoden. Der Incircuittest erlaubt ca. 90 % der Fehlerabdeckung, was jedoch leider keine Aussage über die Funktionsfähigkeit macht. Der Funktionstest erlaubt eine Testsicherheit und Funktionssicherheit von max. 90 %, da man nur Fehler prüfen kann, die man sich vorstellen und dazu die passenden Testschritte entwickeln kann. Der Boundary Scan-Test kann je nach Baugruppe analog-digital oder rein digital bestenfalls 75 % abdecken, wobei ein Funktionstest ebenfalls notwendig ist. Der AOI-Test kann je nach Baugruppentyp analog, digital oder gemischt eine wichtige Aussage zur Lötqualität bringen, jedoch nur 60-70 %. Die Verwendung von Leistungselektronik, Feldbussystemen, optische Anzeigenauswertung und Temperaturmessung auf dem Prüfling ist eine weitere Möglichkeit, den Test zu vervollkommen. Es kann jedoch abschließend gesagt werden, dass eine Baugruppe bestenfalls, auch mit den besten Testern und Testmethoden, 97 % nicht überschreiten wird. So ist der Traum vieler Verkäufer und Märchenerzähler auf max 97 % begrenzt. Da wir viele Anwenderseminare durchführen, haben wir von Zeit zu Zeit die Möglichkeit, die Programme von Kunden aber auch Dienstleistern zu sehen. Das lässt einen vom Glauben abfallen, denn wenn auch all Möglichkeiten zur Verfügung stehen, werden sie trotzdem nicht qualifiziert genutzt und zeigen teilweise erschreckende Resultate.

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>