

Flachbaugruppen zu 100 % testen

Im Rahmen ihrer strategischen Partnerschaft haben die Wachendorff GmbH und die RSG Elotech GmbH in je ein Testsystem der Dr. Eschke GmbH investiert. RSG produziert und testet als verlängerte Werkbank die Flachbaugruppen von Wachendorff, die ihre Flachbaugruppen von der ersten Idee über Prototypen bis zur Serienreife selbst entwickelt. Ausschlaggebend für die Investition waren zum einen die detaillierte Prüftiefe und zum anderen die Parallelität und damit sofortige Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse.

Die Wachendorff Elektronik in Geisenheim im Rheingau und ihr strategischer Partner RSG Elotech in Bad Lobenstein in Thüringen testen nicht erst seit heute Baugruppen auf jede erdenkliche Funktionalität. Doch für das Prüfen komplexer Mainboards für TFT-Displays einschließlich eines pixelgenauen Echtzeittests zu mehr als 20 Testbildern sind neue Testverfahren gefragt.

Die Entscheidung für die Investition in ein Testsystem der Dr. Eschke Elektronik GmbH an beiden Standorten wurde aus rein sachlichen und technischen Erwägungen getroffen. **Einen Leistungsvergleich entschied die Dr. Eschke GmbH mit ihren beiden Testsystemen CT350 Comet (Abb. 1) in Bad Lobenstein und dem CT300 Galaxy (Abb. 2) in Geisenheim mit deutlichem Vorsprung für sich.**

Den Ausgangspunkt bildete ein umfangreiches Pflichtenheft. Neben den Kriterien für MDA (Manu-

facturing Defect Analyzer) wurden digitale und analoge Funktionstests, dynamischer Analogtest, dazu statische Pulsmessung, Programmverzweigungen aufgrund von Testergebnissen, booleschen oder arithmetischen Operationen, Werkzeuge fürs Debugging digitaler, analoger Signale und des Programmablaufs vorgegeben. Auch die Forderung nach skalierbaren Scannern wurde erfüllt: Sechs Scanner mit insgesamt 864 Kanälen sind in den beiden Tester CT300 und CT350 untergebracht. Alle Module sind hoch integriert, ziemlich klein dimensioniert und können für die einzelnen Testertypen problemlos ausgetauscht oder ergänzt werden.

Erfolgreiche Kooperation

Der Kooperationspartner RSG Elotech produziert als selbständiges Unternehmen einen Großteil der Flachbaugruppen für die Wachendorff GmbH. Die



Abb. 1: CT300 Galaxy mit LCD-Testbild



Abb. 2: CT350 Comet in Lobenstein

wiederum entwickelt ihre Geräte einschließlich Mechanik, Elektronik und Software im eigenen Haus. Dieser Philosophie folgend erstellen die für den Prüfmittelbau zuständigen *Cornelius Neuser* und *Fred Balsler* die Programme für die Tester. Spezialfirmen fertigen die erforderlichen Nadelbettadapter. Sofort nach dem Designfreeze werden Prüfprogramm und Adapter getestet. Oberstes Ziel ist die Fertigungs- und Serientauglichkeit der Produkte. Auf dem Weg dorthin machen alle Prototypen zweierlei Tests durch:

1. Überprüfung der Testprogramme auf Plausibilität und einwandfreien Ablauf
2. Prüfung der Platinen auf sichere Tauglichkeit und einwandfreie Funktion der zugeordneten Aufgabenstellungen

Alle integrierten Funktionen der variantenreichen *Wachendorff*-Produkte zu prüfen, ist nur per Simulation möglich. Dazu wird die entsprechende Umgebung „beschrieben und entwickelt“. Rund vier Wochen werden vom fertigen Testkonzept des jeweiligen Prüflings bis zum verwendbaren Programm benötigt. Dann kann ein vollständiger In-Circuit-Test (ICT) durchgeführt und alle in die Platinen integrierten Funktionen sicher und zuverlässig getestet werden. Beide Tester sind auf In-Circuit-Tests, Funktionstests und Flashprogrammierungen ausgelegt.

Der Tester macht den Unterschied

Alle Testsysteme der *Dr. Eschke GmbH* sind modular aufgebaut. Je nach Ausbaustufe lassen sich zum Beispiel mit 20 Digitalmodulen bis zu 640 High Speed-Digitalkanäle und mit maximal 19 Scannern 2736 analoge MDA-Kanäle realisieren. Gesteuert wird jedes Gerät von einem 32 Bit-DSP-/RISC-Prozessor mit Realtime Kernel. Diese Kombination reduziert die Testzeit und bietet zudem eine solide Basis für geplante Erweiterungen. Von großem Vorteil erweist sich bei der RSG insbesondere im Serientest der gleichzeitige Test mehrerer DUT (Device under Test). Das heißt, in einem Rutsch sind auch Platinen im Nutzen zu prüfen.

Zu jedem Testgerät gehört auch eine Reparaturstation (*Abb. 3*), zu der die während der Tests gesammelten Daten übertragen werden. Die Testobjekte sind auf dem Display des Reparaturrechners rea-

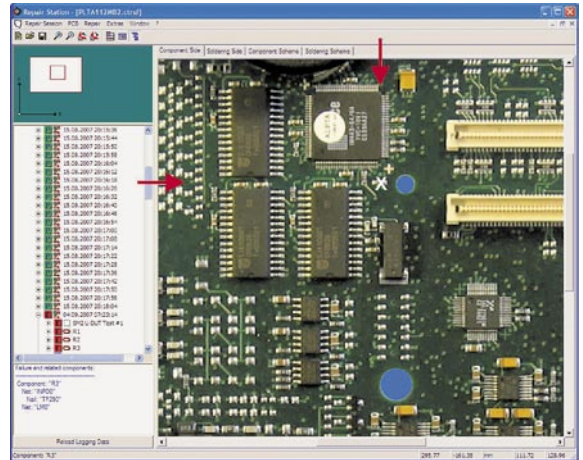


Abb. 3: Paperless Repair Station der Testsysteme

listisch dargestellt. Das defekte Bauelement wird angezeigt, die als fehlerhaft erkannten Komponenten ausgelötet, ein neues Bauteil per Hand eingelötet, und unverzüglich wieder in den Testkreislauf eingeschleust.

Entscheidender Faktor für die Setup-Zeiten ist der Adapterwechsel. Da alle Systeme mit einem Vakuumadapter-Grundgerät (High Pin Count Interface) ausgerüstet sind, lassen sich die Vakuumadapter (*Abb. 4*) mit der 720poligen Schnittstelle leicht verriegeln – und auch ebenso schnell wieder entriegeln und wechseln. Via Barcode stellt der Tester sofort das Prüfprogramm zur Verfügung. Mit maximal 320 mm Breite und 220 mm Länge deckt die verfügbare Produktfläche nahezu 98 % der bei RSG gefertigten Formate an Baugruppen ab



Abb. 4: Adapter mit Testobjekt

Testläufe in der Praxis

In-Circuit- und Funktionstests erfolgen alle in einem einzigen Gerät. Technisch haben die Ingenieure bei *Dr. Eschke* die Integration über eine 2-stufige Vakuum-Wechselkassette mit ca. 550 Federkontaktstiften gelöst. Die Federkontaktstifte sind in zwei unterschiedlichen Längen ausgeführt. Für den In-Circuit-Test kontaktieren in der unteren Stufe alle Nadeln, für den Funktionstest in der oberen Stufe nur die dafür benötigten Federkontakte. Um aber Stichleitungen von den Funktionstestnadeln zu den Scannerkanälen zu vermeiden, werden zur Trennung vom Testobjekt Umschaltrelais verwendet. Für eine günstige elektrische Anschaltung beim Funktionstest kommen Relais zur Verbesserung der Masseverbindung zwischen Tester und Prüfling zum Einsatz. Hochspannungsrelais gewährleisten Sicherheit im Umgang mit den 700 V-Backlight-Spannungen, die nur im entsprechenden Prüfschritt angeschaltet werden.

High Speed-Digitalmodule ermöglichen pixelgenaue Echtzeittests komplexer Bildschirmgrafiken. Dazu werden die Bildsignale mit maximal 24 Bit Farbauflösung und zusätzlichen Steuersignalen über parallele Kanäle mit dem hochfrequenten Pixel-Takt in die Digitalmodule übernommen. Hier werden die Ist-Testbilder mit den Soll-Testbildern verglichen. Die gemessenen und in Bilder umgerechneten Signale können auch auf dem PC angezeigt werden (*Abb. 5*). Gerade beim Debuggen stellt sich das als ein echter Vorzug heraus. Wenn gewünscht erlauben die Digitalmodule sogar ein mehrfaches Oversampling der digitalen Bildinformationen.

Über die gleichen digitalen Kanäle lassen sich auch analoge Messungen durchführen. Damit wird der

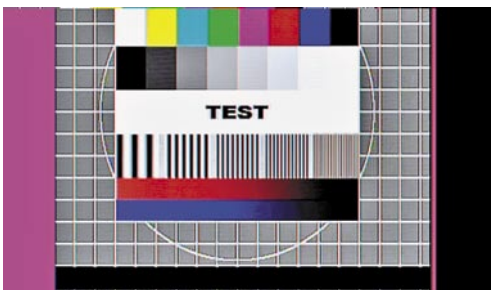


Abb. 5: Video-Test

Aufwand für die Adaptierung gering gehalten; denn über einen Kanal eines Digitalmoduls kann sowohl digital als auch analog stimuliert und akquiriert werden.

Die benötigte Signalqualität und das exakte Timing für die entsprechenden Funktionstests werden durch spezielle HF-Treiberschaltungen gesichert, die für die Tester in einer Toolbox verfügbar sind. Damit können relativ einfach auch sehr schnelle Signale zu den Messeingängen des Testers übertragen werden.

Unterschiedliche Baugruppen, ob mit Mikroprozessoren mit Speicher oder analoge Videostufen und Videotreiber, werden sowohl im Versuchsstadium als auch in der Produktion mit dem *CT300 Galaxy* in einem Durchgang getestet. Dabei stehen verschiedene Schnittstellen, wie zum Beispiel CAN-Bus, RS232, RS485, RGB oder LVDS, als Anschlüsse zur Verfügung.

Ulrich Horn, für das Projekt zuständiger Mitarbeiter der Prüftechnik der *RSG Elotech*, empfindet die relativ einfache Programmierung über Eingabemasken als besonders hilfreich. „Da muss kein Programmierer mit speziellen Kenntnissen individueller Hochsprachen der Programmierkunst ran. So was lösen wir in Absprache mit unserem Partner *Wachendorff* vor Ort selbst“, so seine bisherigen Erkenntnisse bei der Nutzung des Systems.

Gefragter Servicepartner

Die *RSG Elotech* steigt früh in die Wertschöpfungskette ihrer Kunden ein. Ein Layoutservice, der sowohl komplett neue Layouts erstellt oder analog der Fertigungsanforderungen überarbeitet, ist ebenso installiert wie der Einkauf kundenspezifischer Bauteile. Auch die Kabelkonfektionierung wird beherrscht. Allen Aspekten der sowohl selbstaufgelegten als auch von allen Kunden strikt eingeforderten Null-Fehler-Strategie wird mit allen erforderlichen Zertifikaten Rechnung getragen.

Neben der Losgröße 1 produzieren die Lobensteiner auch mehr als 10 000 Baugruppen pro Fertigungslos. Im Jahr verlassen rund 9 000 000 Baugruppen bei 2700 Typen unterschiedlicher Bauart und Komplexität das Werk. In der Baugruppenbestückung nimmt die Verarbeitung von SMD-Bauteilen mit rund 2 000 000 Stück pro Arbeitstag ganz klar die Spitzenposition ein. Bauteile in THT-Technik

nik werden im Schnitt 200 000mal pro Tag verarbeitet. Das Unternehmen erwirtschaftet heute mit rund 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern rund 52 Mio. € Umsatz. -mf-

Kontaktadressen

RSG Elotech GmbH, Ansprechpartner Jörg Ullrich, Am Alten Hügel 7, 07356 Bad Lobenstein, Tel. 036651/780-12, Fax -68, Joerg.Ullrich@RSG-Elotech.de, www.RSG-Elotech.de

Wachendorff GmbH & Co. KG, Ansprechpartner: Cornelius Neuser, Industriestraße 7, 65366 Geisenheim, Tel. 06722/9965-84, Fax -85, NE@Wachendorff.de, www.Wachendorff.de

Dr. Eschke Elektronik GmbH, Ansprechpartner: Dr. Gert Eschke, Bachstr. 21, 12623 Berlin, Tel. 030/567016-69, Fax -89, eschke@dr-eschke.de, www.Dr-Eschke.de

Dr. Eschke Elektronik GmbH, Zweigstelle Südost, Ansprechpartner: Helmut Pflaum, Hermann-Schlittgen-Straße 10, 83512 Wasserburg, Tel. 08071/9143-43, Fax -45, Helmut.Pflaum@Dr-Eschke.de, www.Dr-Eschke.de