

Mit perfekter Testabdeckung zu fehlerlosen Baugruppen

Geballte Testpower

Dr. Eschke Elektronik, Berlin & Werner Turck, Halver

Im Bereich der industriellen Automation zählt die Turck Unternehmensgruppe zu den global führenden Anbietern und bietet effiziente Produktlösungen der Sensor-, Feldbus-, Anschluss- und Interfacetechnik sowie RFID für die Fertigungs- und Prozessautomation. In den Bereichen Prüfmittelentwicklung und Produktion stehen Testsysteme von Dr. Eschke Elektronik für Incircuit-, Funktions- und Boundary Scan Tests.



Testarbeitsplatz
CT 300 Meteor von Dr. Eschke

Analytisch untersuchten Klaus Heil, Leiter Prüfmittelentwicklung, und seine Kollegen die Testtiefe und Testabdeckung ihrer bisherigen Ex-Geräte in der Produktion. Vor dem Hintergrund stets komplexerer Baugruppen kein Wunder. „Flying Probe Tester lassen sich nur gezielt in der Produktion nutzen, sind aber gut geeignet für Prototypen oder Kleinserien. Unsere bisher eigenen Funktionstest-Lösungen erreichten zwar eine akzeptable Testtiefe und Testabdeckung, dennoch sind wir, bezogen auf die Anforderungen bei Ex-Geräten, nicht bei einer 100%-Abdeckung angekommen. Deshalb haben wir uns für höhere Produktionsstückzahlen nach Versuchen und ausführlichen Benchmarks für die Testsysteme der Dr. Eschke Elektronik entschieden“, stellt Klaus Heil die Situation offen dar. Deutlich wird jetzt in der variabelvolumigen Fertigung bei Turck, dass sich die Investition in letzter Konsequenz nicht nur auszahlt, sondern mehrere überaus positive Auswirkungen auf die Baugruppenfertigung haben. Wie Klaus Heil feststellt: „Für uns war das eine der bisher wichtigsten Verbesserungen der letzten Zeit. Wir konnten damit nicht nur die Fertigungsqualität überprüfbar machen, sondern sind auch unserem Anspruch auf absolut zuverlässige Spitzen-

qualität unserer Produkte wieder ein Stück näher gekommen. Die Fehleranalytik wurde deutlich verbessert und hilft uns sehr, unsere Rolle als global führendes Unternehmen mit hoher Produktqualität und gleichzeitigen Kostenvorteilen abzusichern.“ Soweit zum Ergebnis, das der Einsatz der beiden Testsysteme nach sich zog.

Annähernd 6.000 unterschiedliche Produkte laufen von den Fertigungslinien am Standort Halver. Die Tagesproduktion je Produkttyp ist sicherlich weit entfernt von hochvolumigen Handyfertigungen, da auch Kleinstmengen bedient werden müssen. Die eigentliche Herausforderung liegt in der Typenvielfalt mit ihren stets wechselnden Auflagen. Das wirkt sich besonders auf das kostensen-

sitive Testen aus. Eine hohe Flexibilität wird damit zur Pflicht. Für den Bediener bedeutet das möglichst kurze Rüstzeiten mit wenigen Handgriffen und eine einfach strukturierte Bedienoberfläche des Testers. Für die Prüfmittelentwicklung stehen schnelle und sichere Testabläufe mit zuverlässigen und aussagekräftigen Ergebnissen im Vordergrund.

Kleine Losgrößen, große Typenvielfalt

Den Fertigungsaufträgen stehen die typischen Produktions-Inline-Tests mit Lotpastenkontrolle und AOI zur Verfügung. Neben Laserabgleichen und Funktionstests werden auch die In-Circuit-Tests durchgeführt und die Bediener müssen auf die erforderlichen Adapter im Adapterlager zurückgreifen. Bei der sehr hohen Anzahl der Turck-Artikel werden hier am Standort Halver etwa 6.000 gefertigt, wobei aufgrund der Varianten ca. 2.800 mechanische Adapter benötigt werden. Ebenfalls ist bei durchschnittlich 20 neuen Prototypen bzw. Produktänderungen je Woche das Einhalten von Designregeln sehr wichtig. Andererseits muss ein Teil der Adapter schnell angepasst oder auch komplett neu auf-

gebaut werden. Neben dem Zeitfaktor ist dies ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor.

Doch das hat die Prüfmitteltechnik um Thomas Gorka fest im Griff. Änderungen an vorhandenen Adaptern werden sorgfältig auf mögliche Modifikationen und deren Kostenauswirkungen geprüft. Mitunter ist es besser, einen Adapter zu verwerfen, wenn die Änderungen in keinem vernünftigen Kostenverhältnis stehen. Werden Leiterplatten komplett geändert oder neu konzipiert, ist in der Regel ein neuer Aufbau erforderlich.

Bereits in der Entwicklung wird der Test fixiert

Ein maßgeblicher Anteil am zügigen und kostengünstigen Entstehen der Prüfanwendung fällt der Entwicklung zu. Im frühest möglichen Stadium der Schaltungsentwicklung wird über den Test und damit auch den Adapterbau entschieden. Die Fachleute im Unternehmen sind sich bewusst, dass ein Testverfahren nicht alle Fehler auf einer Baugruppe entdeckt. Dazu sind verschiedenste Testverfahren erforderlich, die bereits während des Entwicklungsprozesses in die Teststrategie einfließen. Letzten Endes müssen sich Wirtschaftlichkeit und Fehlerabdeckraten optimal ergänzen. Die Crux dabei: Jedes Testverfahren erfordert andere DFT Regeln. Nur



Kompetente Prüfmittelentwickler: Klaus Heil und
Thomas Gorka



Testvorgang eines Prüflings

so lassen sich Entwicklung und Testbarkeit unter einen Hut bringen. An dieser Stelle ist die Entwicklung besonders gefordert; denn sie muss letztlich sicherstellen, dass in der Produktion mit ihren Vorgaben wirtschaftlich getestet werden kann. Dazu gibt es zu den verschiedensten Projektphasen die Meilensteingespräche, in denen die technischen Rahmenbedingungen kommuniziert werden.

Der Weg zum CT300 Meteor

Klaus Heil und Kollegen ist klar, dass in mehrere neue Testsysteme investiert werden muss, um die von Beginn an definierte Testtiefe und festgelegte Testabdeckung zu erzielen und gleichzeitig die gefertigten Volumina zu bedienen. In letzter Konsequenz spielt die Testgeschwindigkeit der Messdurchgänge und die Genauigkeit der Messergebnisse eine wichtige Rolle und damit die Wahl auf Systeme von Dr. Eschke Elektronik. Zum einen überzeugte die Schnelligkeit der Signalübertragung zwischen Tester und PC sowie das rasche Abarbeiten der Befehle im Rechner. Auch die Leistungsfähigkeit der integrierten Module in einer kompakten Einheit traf die Vorstellungen. Parallel zum In-Circuit und Funktionstest wurde für die Tester eine Boundary-Scan-Software geliefert. „Bei uns werden aufgrund der Typenvielfalt mehr als zwölfmal täglich Prüfprogramme und damit Prüfadapter gewechselt“, so Thomas Gorka. „Daher ist es überaus wichtig, die Rüstzeiten so kurz wie möglich zu halten.“ Das Umrüsten der Adapter auf ein neues Produktionslos und das Einlegen der Prüflinge wurde soweit vereinfacht, dass die Handlingszeiten auf ein Minimum reduziert werden konnten.

Die Tester auf einen Blick

Flexibilität, die mixed-Signal-Eigenschaften, schnelle Testverfahren, sehr gute Messgenauigkeiten sowie der kombinierte In-Circuit-, Funktions- und Boundary Scan Test sprechen für

sich. Die Testsysteme sind modular, skalierbar, hoch integriert und vor allem auch leicht zu bedienen. Insgesamt ist eine Palette von 26 Modultypen verfügbar. Das System ist erweiterungsfähig, Zusatzgeräte lassen sich über Standard-Interfaces vollständig in das System und seine Umgebung einbinden. Das zentrale Steuermodul SM2-4 ist mit einem Echtzeitprozessor ausgestattet, der schnelle Kommunikation mit dem PC, die Tester-

parametrierung, die Testablaufsteuerung inklusive Taktgenerierung und den Tester Selbsttest sichert. Allein durch dieses Modul werden vier Versorgungsspannungen, eine komfortable Schnittstelle zur externen Testersynchronisation und ein frei programmierbares Handler-Steuer-Interface bereitgestellt. Ideal für die Tester ist, dass an jeden Testpunkt im Adapter über die Scanner-Matrix das Digital Scope der zentralen analogen Messeinheit geschaltet werden kann. Bemerkenswert ist, dass die bidirektionale, analoge und digitale Messung der Digitalmodule an einem Pin durchgeführt werden kann. Scanner-Module SC3 mit mo-

gruppen früher in die Produktionsphase geschleust, und damit Time to Market und Wettbewerbsfähigkeit erhöht werden. Über das Boundary-Scan-Modul werden die Pegel auf den Leiterbahnen (Netzknoten) über die Pins der damit verbundenen Boundary Scan fähigen Bauteile getrieben und gemessen. Externe USB – JTAG Converter sind nicht erforderlich. Diese Funktion wird bei den Testsystemen durch die Digitalmodule mit übernommen. Unterm Strich wird mit den CT300 Meteor, die bei Turck in der Entwicklung und in der Fertigung eingesetzt werden, in der Praxis eine höhere Testabdeckung als mit einem reinen In-Circuit-Tester oder Flying Prober erreicht. Zudem erfordert die Programmierung einen vergleichsweise geringen Aufwand. Nahezu alle industriellen Standard-Interfaces werden durch die Tester unterstützt.

Boundary Scan integriert

Ein üppiges Software-Paket ist als Gesamtpaket angeboten, geliefert und gehört zur Standardausstattung. Enthalten sind die für den Kombinationstest erforderlichen Komponenten vom CAD-Import über die automatisierte Programmgenerierung, das komfortable Debugging, leistungsfähige Analyse- und Statistikfunktionen bis zu einer komfortablen Repair Station. Die Logging-Daten können in verschiedenen Formaten, einschließlich eines Formats



Die Fertigung bei Turck in Halver

deren Solid State Relais gehören bereits seit 3 Jahren zur Standardausrüstung der Tester. Die bekannten aufwändigen Reparaturen an elektromechanischen Scannern mit den üblichen Reed-Kontakten entfallen.

Dr. Eschke Elektronik hat inzwischen ein eigenes Boundary Scan Modul entwickelt, das in allen unserer Testsystemen CT3XX integriert ist. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass der In-Circuit Test, Funktionstest und Boundary Scan unter einer konsistenten Bedienoberfläche und Steuersoftware lauffähig ist. Bei Turck sieht man den Einsatz von Boundary Scan absolut pragmatisch. Das Entwickeln neuer Produkte wird beschleunigt, wodurch die Bau-

zur Kopplung mit SQL-Datenbanken, ausgegeben werden. Diese Eigenschaften, verbunden mit „handlicher“ Programmier-technologie in einem Testsystem, waren wichtige Entscheidungskriterien für den Einsatz der Tester bei Turck. Thomas Gorka kommentiert: „Die Programmierung ging noch nie so schnell wie jetzt. Gerade bei Korrekturen oder auch konzeptionellen Änderungen macht sich das im geringen Zeitaufwand sehr positiv bemerkbar“. Fakt ist, die Fachleute in Halver sind mit dem Leistungsprofil des CT300 voll zufrieden.

**SMT/Hybrid/Packaging
Stand 6-314**

www.dr-eschke.de & www.turck.com