

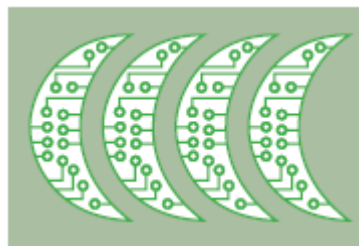


Neue Testanforderungen durch neue Technologien und Trends in der Automotivproduktion

Paralleler Test ermöglicht höhere Testabdeckung ohne Konflikte hinsichtlich der Taktzeit

In der Elektronik, ist weltweit eine kontinuierliche Weiterentwicklung und stetiger Wandel im Gange. Die Elektronikhersteller versuchen dabei fortwährend die Funktionalität der Produkte zu erhöhen, deren Leistungsaufnahme noch weiter zu reduzieren und die Produkte gleichzeitig immer kleiner zu machen. Diesen Trend nach immer neuen, leistungsfähigeren und kleineren Elektronikbaugruppen kann man gerade in der Automotive Branche gut erkennen. Diese Branche steht aber unter starkem Preisdruck und sucht nach Lösungen die Taktraten zu erhöhen und die Kosten zu senken. Diese kontinuierliche Evolution erfordert neue Technologien und Trends zur Herstellung der Produkte, die gleichzeitig aber für den Fertigungs- und Testbereich immer neue Herausforderungen darstellen.

Eine effektivere Fertigung ist möglich, wenn die kleineren Karten im Mehrfachnutzen produziert, und später in einzelne Einheiten getrennt werden. Dabei kann auch das Verhältnis der Lade-/Entladezeiten zu den Taktzeiten der Fertigungs-maschinen optimiert werden. In den SMT Fertigungs-linien werden Konsumgüter und Automotive-Produkte normalerweise im Mehrfachnutzen produziert.



Mehrfachnutzen Lenksäulensensoren

Manchmal bietet es sich auch an, mehrere komplex geformte Einheiten in einem einfach zu transportierenden Mehrfachnutzen zusammenzufassen.

Höhere Taktraten in der Produktionslinie

Etwas 6 bis 8 Einheiten lassen sich auf einer rechteckigen Karte bei einer Linientaktrate von ungefähr 120 Karten pro Stunde produzieren. Die Einheiten durchlaufen dann am Ende der Fertigungsline einen Test, wobei sich die Gesamtzahl der zu testenden Einheiten aus der Anzahl der Karten, multipliziert mit der Anzahl der Einheiten pro Karte, ergibt. Für eine Karte mit Vierfachnutzen ergibt sich bei dieser Taktrate damit eine maximale Testdauer von 7,5 Sekunden pro Einheit. Es ist offensichtlich, dass dies sofort zu einem Problem im Testablauf führt, da allein die normalen Lade-/ Entladezeiten bei etwa 5 bis 6 Sekunden liegen.

Erhöhte Produktfunktionalität

Immer kleinere Komponenten mit immer mehr Möglichkeiten bringen neue Produktgenerationen mit immer mehr Funktionalität hervor. So beinhalten Mobiltelefone heute beispielsweise zusätzlich eine Kamera und Pocket-PCs, die Funktionen für eine drahtlose Bluetooth-Kommunikation und die GPS-Navigation enthalten. Damit wird auch der Testprozess immer komplizierter, da beim gleichen Produkt und der gleichen Taktrate in der Fertigungsline



ad+t AG

Automated Design + Test

Motorenstr. 36 CH-8620 Wetzikon

info@adt.ch Tel. +41 44 937 52 80

www.adt.ch Fax +41 44 937 53 10

- Prüftechnologie
- Leiterplattendesign
- Qualitätsmanagement

FA CHARTIKEL

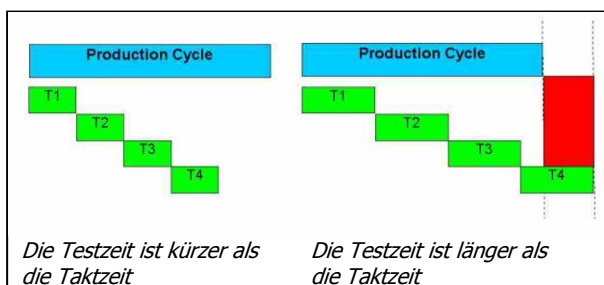
www.adt.ch



jetzt zusätzliche Testanforderungen zu erfüllen sind. Anstatt die Produktionsqualität zu testen, sind weitere Tests erforderlich, um die Konformität der Produkte hinsichtlich gewisser Anforderungen sicherzustellen.

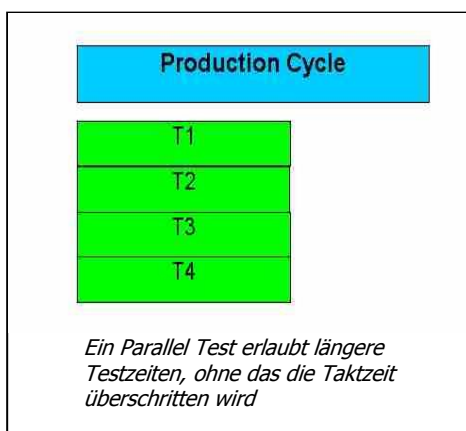
Lösungen zur Vermeidung von Engpässen

Durch die höhere Taktrate der Produktionslinie, den Einsatz von Mehrfachnutzen und die größere Produktfunktionalität gerät der Testprozess immer mehr unter Druck. In der Vergangenheit war der Fertigungsprozess der begrenzende Faktor für die Produktionsmenge. Normalerweise liegt der Kostenanteil der Testressourcen bei etwa 10 bis 25% der Investitionskosten der gesamten Fertigungslinie. Wird in der traditionellen Denkweise der Testengpass gelöst, indem der bestehende Testprozess einfach vervielfacht wird, dann steigen die Testkosten auf einen deutlich größeren Anteil der Gesamtkosten der Fertigungslinie an. Durch Fortschritte in den Bereichen der Testarchitektur und der Testmanagementsoftware stellt der „parallele Test“ inzwischen eine mögliche Alternativlösung dar. Beim parallelen Test ermöglicht ein flexibles nicht gemultiplextes Testsystem mit integrierten Funktionstestressourcen einen gleichzeitigen Test mehrerer Einheiten. Durch die Verteilung der Lade-/Entladezeiten auf bis zu 4 Einheiten und die gleichzeitige Durchführung grundlegender elektrischer Tests für alle Einheiten, wird die Testzeit pro Einheit deutlich reduziert. Nur wenn die teureren Funktionstestressourcen im Testablauf benötigt werden, kommen diese anschliessend auch zum Einsatz. Somit lässt sich sicherstellen, dass nur die kostengünstigeren Ressourcen pro Testobjekt mehrfach vorhanden sein müssen.



Implementierung paralleler Tests

Eine Testplattform enthält vier Testköpfe zur gleichzeitigen Kontaktierung von vier Testobjekten. Jeder Testkopf verfügt über einen eigenen Controller zur Steuerung der jeweiligen Tests. Alle Stimuli und Messungen für jede Einheit werden durch die vier Testcontroller gesteuert. Ein Master-Controller steuert den vollständigen Testablauf und die Verteilung der gemeinsamen Ressourcen zur Durchführung der Funktionstests. Diese können von Testinstrumenten, PXI/LXI- oder seriellen Bussystem-Instrumenten ausgeführt werden, wie sie in der Automobilelektronik genutzt werden.



ad+t AG
Automated Design + Test
Motorenstr. 36 CH-8620 Wetzikon
info@adt.ch Tel. +41 44 937 52 80
www.adt.ch Fax +41 44 937 53 10

- Prüftechnologie
- Leiterplattendesign
- Qualitätsmanagement

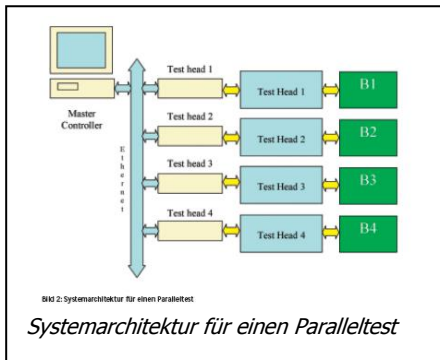


Parallele Testentwicklung und Steuerung

Wie bei konventionellen Testsystemen wird das in jeden Testkopf zu ladende Testprogramm durch die Testersoftware generiert. Sind identische Einheiten zu testen, dann kann in jeden Testkopf die gleiche Software geladen werden. Die Testentwicklungssoftware generiert ebenfalls das Steuerprogramm für den Master-Controller. Zudem sind Tools verfügbar, mit denen der Anwender Synchronisationspunkte bestimmen kann, um vom parallelen Modus in den sequenziellen Testmodus zu wechseln und um festzulegen, wann der Einsatz von gemeinsamen Ressourcen erforderlich wird. Die Steuerung des Gesamtsystems erfolgt durch den Master-Controller, der die vollständige Testsequenz startet und stoppt, sowie sich um die Erfassung der Qualitätsdaten und das weitere Handling der Karten kümmert.

Niedrigere Testkosten durch parallele Tests

Die Berechnung der maximalen Auslastung eines Testprozesses kann sehr komplex sein, da diese im Gegensatz zur Kapazität einer Bestückungsmaschine mehr als nur die Summe der Lade-/Entladezeiten plus der Prozesszeit umfasst. Es müssen beispielsweise auch Zeiten für Testwiederholungen, die Testdiagnose und für Rückläufer berücksichtigt werden. Meist wird diese Berechnung vereinfacht, indem ein Standardzuschlag von 25% hinzugerechnet wird.



Somit ergibt sich eine vereinfachte Berechnung der maximal zulässigen Testzeit von:

$$\text{Einheit} * ((\text{Taktrate} - 25\%) - (\text{Lade-} + \text{Entladezeit}))$$

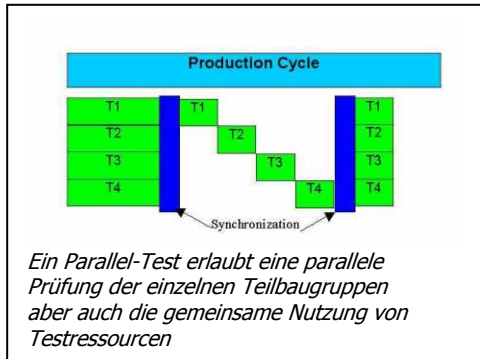
Bei einer Taktrate der Produktionslinie von 15 Sekunden und einer Lade-/Entladezeit von 6 Sekunden bleibt eine maximale Testzeit von nur 5,25 Sekunden. Sobald die Testzeit für eine Einheit diesen maximalen Wert überschreitet, ist zusätzliche Kapazität erforderlich. Wie bereits erwähnt, hätte dies bislang bedeutet, dass die vorhandenen Testsysteme vervielfacht werden müssen. Dies hat aber hohe Investitionskosten, zusätzlichen Platzbedarf und Bedienpersonal zur Folge. Durch einen parallelen Test lässt sich dieser Overhead aber merklich reduzieren. Für die Lade-/Entladezeiten von vier Einheiten und die parallele Durchführung aller Tests ergibt sich dann eine maximal erlaubte Testzeit von:





$((4 \times 15 \text{ Sekunden} - 25\%) - (\text{Lade-} + \text{Entladezeit von } 6 \text{ Sekunden})) = 39 \text{ Sekunden.}$

Dieser Maximalwert reduziert sich normalerweise um die seriellen Tests, die gemeinsame Ressourcen nutzen. Die genaue Dauer muss daher für jede Anwendung individuell berechnet werden. Die Kalkulation der Kosteneinsparung ist ähnlich. Einsparungen ergeben sich, da nur eine Testplattform anstatt vier benötigt wird, sowie weniger Platzbedarf und weniger Bedienpersonal erforderlich ist. Zusätzlich kommen aber Kosten für die parallele Testplattform hinzu, da diese einige zusätzliche Ressourcen benötigt. Diese sind aber im Vergleich zu vier identischen Testsystemen deutlich niedriger.



Vorteile des parallelen Testkonzeptes

Ein voll synchronisierter paralleler Test stellt eine wichtige Voraussetzung dar, um einen umfassenden Test unter Einhaltung der Taktzeiten der Produktion durchführen zu können. Ein echter Parallel-Test erfordert kleine, kostengünstige Testköpfe, eine leistungsfähige und flexible Softwareumgebung sowie eine vollständige Integration in den automatischen Baugruppenhandler. Die Konvergenz dieser Elemente verdeutlicht wieder einmal, dass eine mehrdimensionale Teststrategie die steigenden Anforderungen der Technologien und Methodiken in der Elektronikfertigung erfüllen und hierdurch die Lieferung von Produkten in Spitzenqualität sicherstellen kann. Durch das Konzept des parallelen Tests lässt sich sowohl die Testtiefe und die Testabdeckung, als auch die Auslastung der Testerhardware maximieren, während die Grundfläche und die Kosten für die Testhardware und die Handlingsysteme minimiert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass beim Einsatz von parallel arbeitenden Testsystemen im Baugruppentest deutliche Einsparungen erreicht werden können. Die zusätzlichen Vorteile, wie ein geringerer Platzbedarf und weniger Ressourcen zur Unterstützung, sind aber ebenso wertvoll.

Publikation:: Jun. 2011
Autor: Hans Baka, Geschäftsführer,
Digitaltest GmbH, 76297-KA-Stutensee



ad+t AG
Automated Design + Test
Motorenstr. 36 CH-8620 Wetzikon
info@adt.ch Tel. +41 44 937 52 80
www.adt.ch Fax +41 44 937 53 10

- Prüftechnologie
- Leiterplattendesign
- Qualitätsmanagement