

Hard-/Software-Anforderungen für den automatischen Test

Mittlerweile ist die **NULL-FEHLER-STRATEGIE** in der Automobilbranche praktisch Standard. Um Halbleiter auf Zero-Defect-Qualität zu trimmen, ist ein immenser Testaufwand notwendig

Die Qualitätsansprüche an elektronische Komponenten in der Automobilelektronik sind seit Jahren hoch. Daher führten die OEMs vor einigen Jahren den Standard „Zero Defect“ ein. Um dieser ehrgeizigen Zielsetzung nahe zu kommen, ist eine lückenlose Abdeckung der Null-Fehler-Strategie aller beteiligten Prozesse nötig.

Neben den technischen Anforderungen rückt der wirtschaftliche Faktor zunehmend in den Vordergrund. Der Test von Halbleiterbausteinen ist ein Teil der Wertschöpfungskette und bedarf daher spezieller Aufmerksamkeit.

Ein wichtiges Augenmerk liegt in der hohen geforderten Präzision der zu forcierenden Strom- und Spannungswerte sowie der hohen Genauigkeit der Messergebnisse. Eine hohe Qualität kann nur erreicht werden, wenn das Messinstrument zuverlässige Ergebnisse liefert. Für das Testsystem bedeutet dies den Einsatz spezieller Techniken, wie Kelvin 4-Draht-Verbindungen, um Pfadwiderstände zu kompensieren oder Guarding

der Signalleitungen zur Reduzierung von Leckströmen. Auch die Auswahl elektronischer Komponenten der Messelektronik bedarf besonderer Sorgfalt hinsichtlich Temperatur-drift und Langzeitstabilität.

Der hohe Qualitätsstandard im Automobilbereich verlangt eine Vielzahl von Test-durchläufen unter verschiedenen Bedingungen, wie zum Beispiel „hot, cold, room temp, wafer & final test“. Eine

Durch die parallele Anwendung universeller Ressourcen erhöht sich der Bausteindurchsatz und die Testkosten sinken

flexible Verwendung des Test-Setups und eine schnelle Umrüstung auf einen neuen Baustein ist hierfür Grundvoraussetzung. Dies erfordert eine hohe mechanische Zuverlässigkeit aller beteiligten Komponenten.

Mixed-Signal-Test

Typische Automobilhalbleiter sind meist in Analog/Mixed-Signal-Technologie

hergestellt. Die Wiederverwertbarkeit bestehender Testprogramme beim Erstellen neuer Applikationen ist im Vergleich zu digital geprägten Bausteinen relativ gering. Der Programmcode für den Test neuer Bausteine muss meist manuell angepasst beziehungsweise oftmals neu entwickelt werden. Dieses Vorgehen ist sehr zeitaufwändig und mit hohen Kosten verbunden. Zudem stellt es eine hohe

Anforderung an die Entwicklungs-umgebung dar.

Ein effektives Mittel, diesem Problem ent-

gegenzuwirken, liegt in der Bereitstellung von Testcode-Bibliotheken. Für übliche Messaufgaben sind diese Code-Bausteine von Advantest erhältlich. Mit Hilfe eines „Test Class Wizards“ lässt sich der nötige Programm-Code aus der Bibliothek direkt in die Applikation einbinden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Testcode entsprechend der jeweiligen Anforderung zu erweitern oder anzupassen.

Dokumentation

Eine lückenlose Dokumentation und Nachvollziehbarkeit der Testergebnisse ist ein weiteres wichtiges Kriterium im Automobilbereich. Für den Fall, dass sich im Endgerät trotz aller Vorsichtsmaßnahmen doch ein Fehler einschleicht, muss sich die Fehlerquelle in der Wertschöpfungskette im Nachhinein eindeutig lokalisieren lassen.

Das Testsystem muss daher in der Lage sein, ohne relevante Zeitverlängerung alle Messergebnisse des Bausteins aufzuzeichnen. Während des Testens einer Charge ist eine statistische Auswertung der Daten notwendig.

Kosten senken

Der hohe Kostendruck in der Automobilindustrie wirkt sich massiv auf die beteiligten Testkosten aus. Ein wichtiger Faktor zur Kostensenkung liegt in der Reduktion der Testzeit. Ein hoher



Ein solches Automotive-Testsystem ermöglicht das direkte Einbinden von vorgefertigten Programmteilen für Messaufgaben.

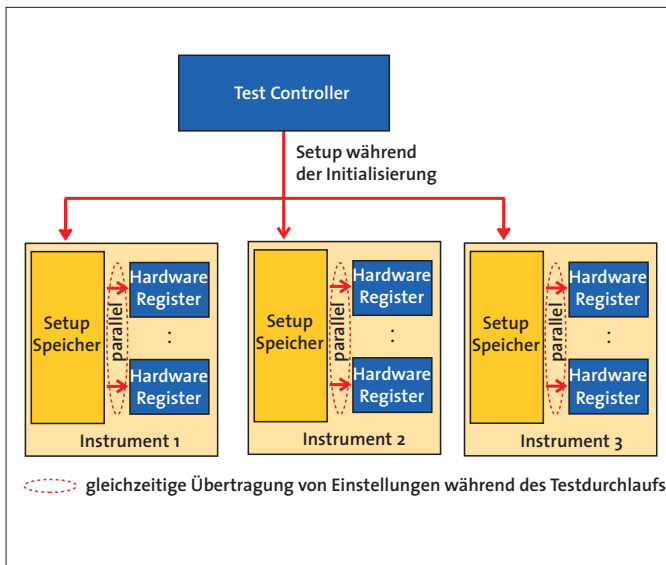


Bild 1. Einsatz von Setupspeichern zur Testzeitreduktion.

Durchsatz kann erreicht werden, indem die nötige Zeit zum Einstellen und Messen des Testsystems minimiert wird und die verbleibende Testzeit hauptsächlich durch Eigenschaften des DUTs bestimmt ist, wie zum Beispiel Einschwingzeiten oder Laufzeiten digitaler Pattern.

Eine effektive Lösung zur Reduzierung der Systemzeiten liegt im Einsatz eines speziellen Setup-Speichers auf der Instrumentenhardware. Das Speichern von benötigten Einstellungen der Testhardware kann bereits in der Initialisierungsphase des Prüfprogramms geschehen.

Während der eigentlichen Testphase werden die vorab gespeicherten Einstellungen lediglich durch Senden einer Indexadresse auf die Hardwareregister übertragen. Die selektierte Einstellung wird schließlich auf den Instrumenten gleichzeitig für alle Kanäle ausgeführt (Bild 1). Die parallele Abarbeitung und der minimierte Datentransfer vom Systemrechner zur Messeinheit führen aus diesem Grund zu einer deutlich reduzierten Testzeit.

Teststrategie

Ein Großteil heutiger Innovationen im Automobilbereich wird durch elektronische Komponenten realisiert. Die stetig wachsende Integration und Komplexität neuer Funktionen auf Chipebene bedarf auch einer Anpassung der Teststrategie.

Viele der Bausteinpins besitzen je nach Betriebsmodus sowohl analoge als auch digitale Funktionalität. Beim Bausteintest müssen daher während des Ablaufs unterschiedliche Testsystem-Ressourcen an den einzelnen Bausteinpins anliegen. Die Funktionalität ist je nach

Bausteyntyp und -pin ausgesprochen vielfältig und reicht von digital bis analog; sie umfasst dabei Hochstrom- und Hochspannungsanwendungen. Oftmals heißt es aber, über Signalgeneratoren und Digitizer spezielle Signalformen zu erzeugen oder auch zu digitalisieren.

Konventionell wird dies gelöst, indem verschiedene Tester-Ressourcen auf dem Applikationsboard verschaltet werden. Dies führt allerdings zu einer Vielzahl von zusätzlichen Komponenten (Relais) in der Baustein-Beschaltung und limitiert damit die realisierbare Test-Parallelität. Das parallele Testen von mehreren Bausteinen gleichzeitig ist ein weiterer wichtiger Faktor, um die Testkosten zu senken. Eine effektive Lösung dieser Restriktion bieten „multifunktionale Instrumente“ im Testsystem, die wie der Name schon sagt, eine Vielzahl unterschiedlicher Funktionalitäten für jeden Bausteinpin bereitstellen (Bild 2).

Diese Instrumentenarchitektur ermöglicht eine kurze Time-to-Market – und zwar durch ein effizientes Design von Applikationsboards, das sich durch die vereinfachte Beschaltung des Prüflings ergibt, sowie durch eine einfache DUT-orientierte Programmierung.

Die Testkosten lassen sich mit mehreren Maßnahmen senken, zum einen durch eine erhöhte Testparallelität, die sich auf Grund der Reduktion des Platzbedarfs für die Beschaltung ergibt. Auch die reduzierten Kosten für die Applikationsboards wirken sich aus. Die parallele Anwendung universeller Ressourcen hat einen erhöhten Bausteindurchsatz zur Folge, und die Optimierung der Systemauslastung geschieht durch eine einheitliche Systemkonfiguration.

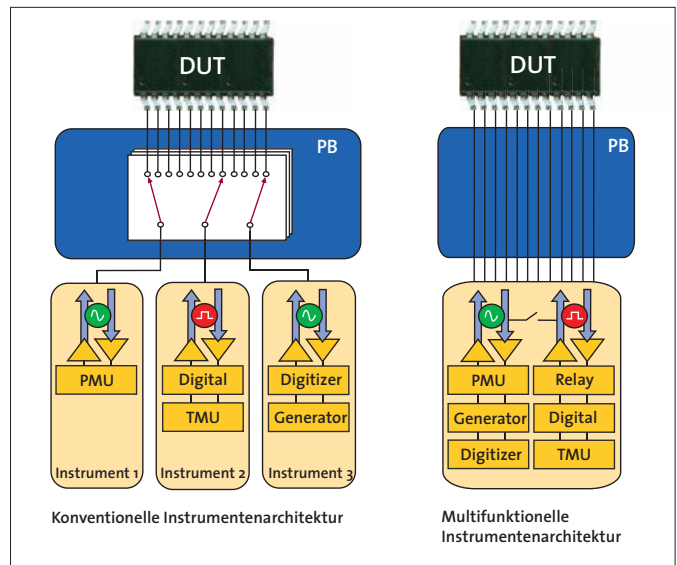


Bild 2. Hohe Parallelität durch einfache Bausteinbeschaltung

Toni Dirscherl ist Product Manager bei der Advantest Europe GmbH

infoDIRECT www.all-electronics.de

Link zu Advantest 315AEL0210

Alle Bilder: Advantest