

Eine neue Generation des Halbleitertests

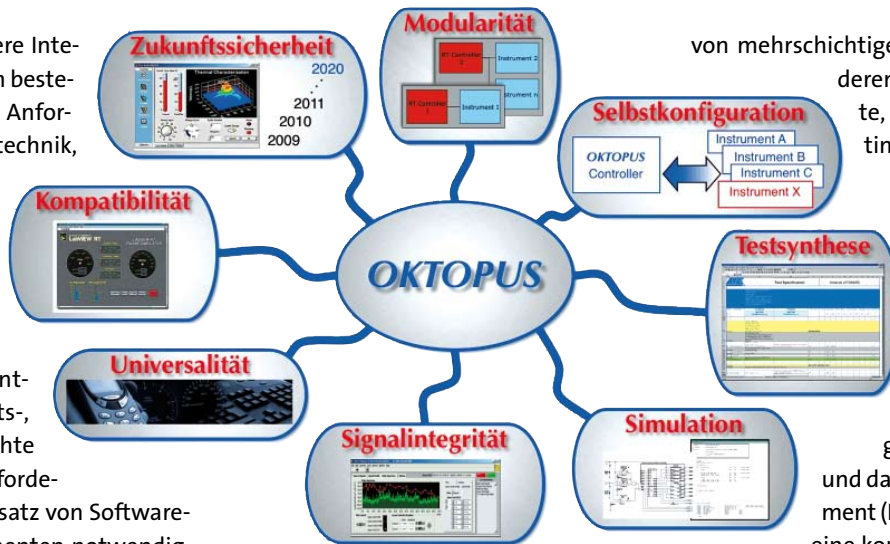
Die Oktopus-Plattform

Durch Verwendung von Synthese und virtuellem Test lassen sich Produkteinführungszeiten signifikant reduzieren. Das vom BMBF geförderte Oktopus-System (Förderkennzeichen 13N10342) ermöglicht es, synchronen oder asynchronen Test auf wahlweise verteilten Sequenzern auszuführen, um diese Aufgabenstellung zu erfüllen. Wesentliches Merkmal des Systems ist die Durchgängigkeit vom Labor zur Produktion.

Durch die immer höhere Integration von Funktionen bestehen ständig steigende Anforderungen an die Messtechnik, einerseits getrieben durch den Bedarf an niederpreisigen Produkten und andererseits durch immer kürzere Einführungszyklen in der Produktentwicklung. Die qualitäts-, zeit- und kostengerechte Umsetzung der Testanforderungen macht den Einsatz von Software- und Hardwarekomponenten notwendig, die stets auf dem neuesten Stand der Technik basieren und in kürzester Zeit optimal für verschiedene Prüflingskategorien einsetzbar sind. Damit muss aber auch die Testspezifikation mit Hilfe mächtiger Automatismen auf die entsprechende Hardware schnell umgesetzt werden.

Die Architektur des Oktopus-Systems (Optimal-Konfigurierbare Test Organisations Plattform mit Unterstützung der Synthese) basiert auf Standardkomponenten im PXI-Formfaktor, die bei verschiedenen Herstellern erhältlich sind. Mit PXI als grundlegende Plattform ist ein leistungsfähiger Computerbus (PCI oder PCI Express) gegeben, fortschrittliche Timing- und Triggermöglichkeiten sowie eine große Auswahl an Standardinstrumenten.

Als PXI-Systemerweiterung wurde ein zusätzlicher Signalbus (ABex) zwecks optimierter Signalführung ins System integriert, die Aufschaltung der Signale erfolgt



von mehrschichtigen Applikationen und deren Aufteilung in verteilte, autarke Einheiten optimal unterstützt.

Umsetzung der Testspezifikation

Alle systemrelevanten Informationen werden in intern prozessierbaren Formaten gehalten. Die Synthese und das Ressourcenmanagement (RM) kümmern sich um eine korrekte Umsetzung der ebenfalls maschinenlesbaren

über angepasste Terminalmodule, auf denen Zusatzelektronik zur Anpassung an die Applikationen platziert werden kann. Mittels einer offenen und leistungsfähigen Software wird die Realisierung

Testspezifikation, gemäß des Aufbaus eines modularen Systems (Bild 1).

Je nach Konfiguration können Testprogramme auf verteilten Sequenzern abgearbeitet werden. So werden etwa High-

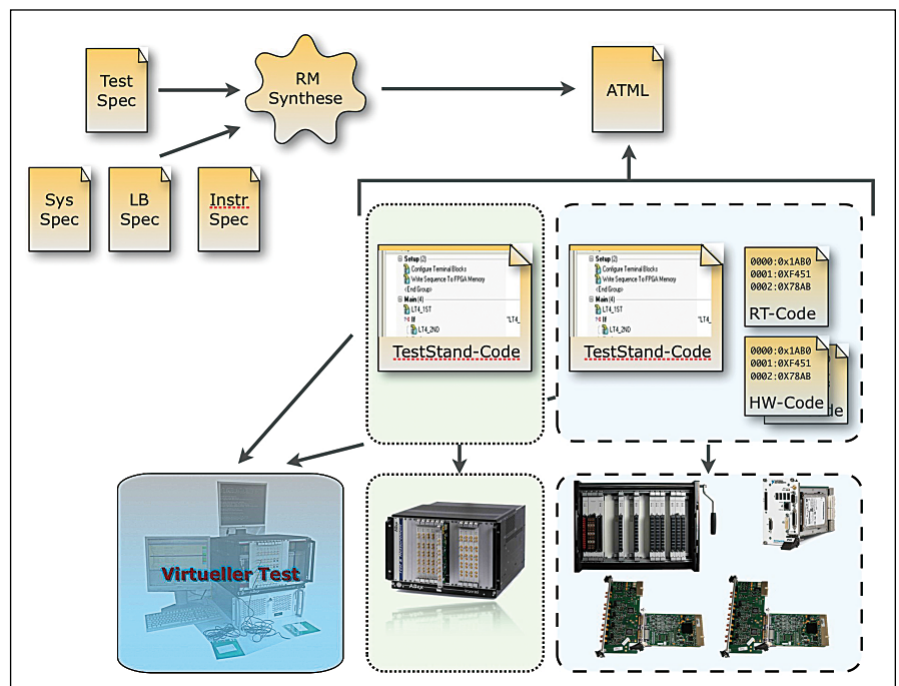


Bild 1: Umsetzung Testspezifikation.

(Alle Bilder: Konrad)

AUTOREN
 Dipl.-Ing. Armin Lechner
 und Michael Konrad,
 Konrad GmbH, Radolfzell

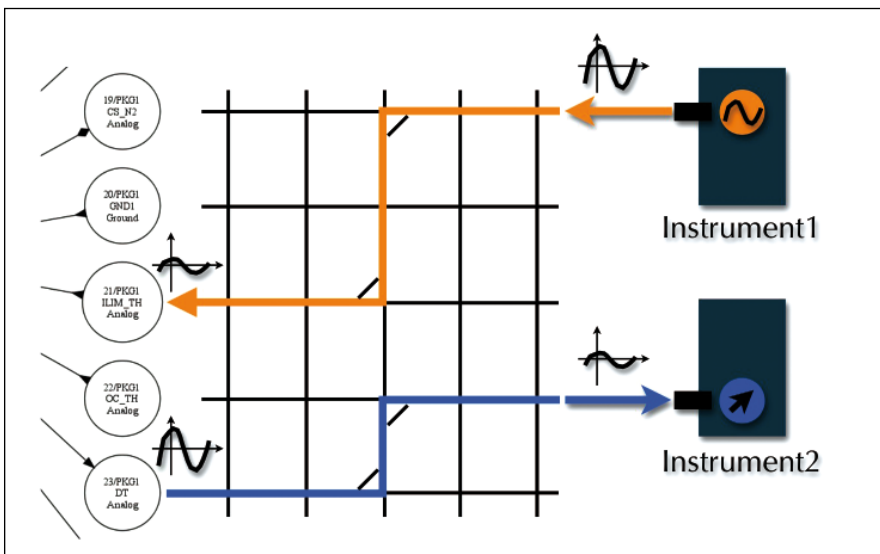


Bild 2: Allokieren der Instrumente über Relaispfad, je nach Anforderung.

Speed-Signale, die Protokolle abbilden, auf eigenen Instrumenten ausgeführt. Echtzeithardware ist für den deterministischen Ablauf hochparalleler Testanforderung unabdingbar. Selbstverständlich ist auch die einfache Ausführung eines Programms auf einem Hostcomputer vorgesehen.

Testsynthese

Alle für den Test notwendigen Informationen werden systemintern, auf internationalen Standards basierenden Beschreibungen formuliert. Instrumententreiber verwenden IVI, Testprogramme werden mittels der Signalbeschreibung aus STD gehandhabt, Testablauf sowie Systembeschreibung, inklusive Adapter, werden in ATML verfasst. Selbstverständlich gibt es entsprechende Werkzeuge, die den Ingenieur unterstützen, um nicht auf XML-Ebene editieren zu müssen. Da XML maschinenprozessierbar ist, kann eine automatische Umsetzung einer Testspezifikation in einen ausführbaren Code sichergestellt werden. Optimierungsalgorithmen, die Kostenfunktionen berücksichtigen, erlauben eine Effizienzsteigerung in der Bindung idealer Instrumente und deren zeitlichen Einsatz. Beispielsweise können unter Berücksichtigung einer ge-

forderten Signalintegrität (Dämpfung, Phasenverschiebung, Laufzeit) passende Signalwege ausgewählt werden.

Automatische Systemkonfiguration

Der Einsatz von unterschiedlichen Instrumenten setzt eine automatisierte Zuweisung der Testaufgabe an die jeweiligen Instrumente voraus. Hierbei wird aus einem Pool an Instrumenten das den Anforderungen entsprechende ausgewählt und in das System eingebunden (Bild 2).

Durchgängige Simulationsunterstützung und Signalintegrität

Mit der Einbeziehung der Adaptierung der Prüflinge auf verschiedenen Abstraktionsebenen werden die in der ITRS definierten „Five Difficult Challenges through 2010“ adressiert. Damit können erste Prüflinge bereits vor der Existenz der ersten Muster virtuell getestet werden. Durch die Charakterisierung und Modellierung der gesamten Signalübertragungsstrecke, inklusive der Sockel, kann beispielsweise im HF-Test die ideale Referenzebene bestimmt und ein ►



Bild 3: UHF-Instrument für den protokollbasierten Test, bestehend aus FPGA-Karte und Terminalmodul.

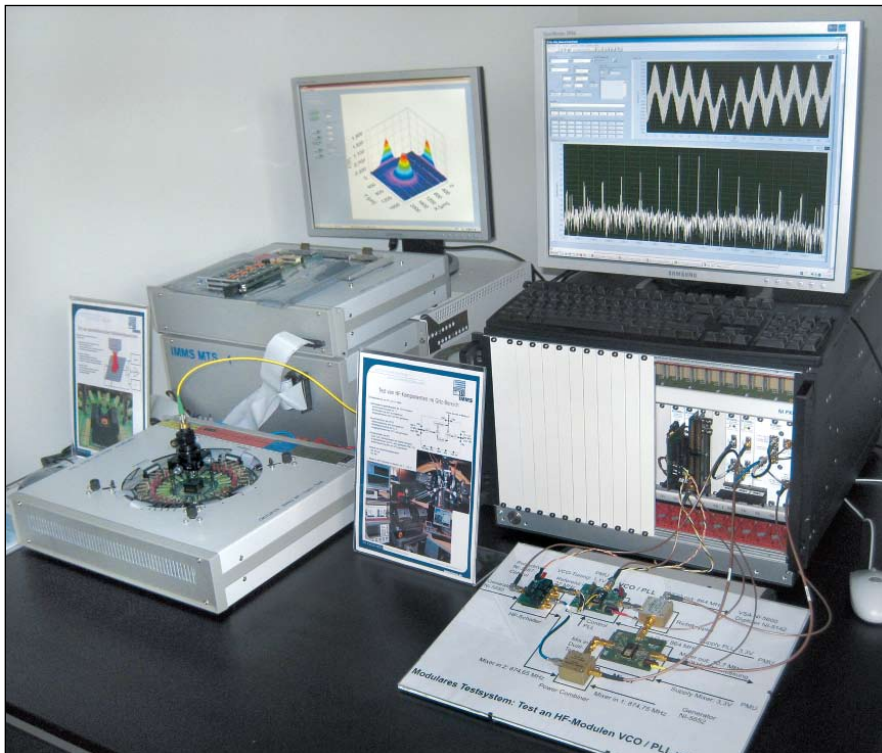


Bild 4: Oktopus Demonstrationsimplementierungen.

geeignetes Kalibrationsverfahren ausgewählt werden. Hierbei erhält der Testingenieur Unterstützung in der adäquaten Testadapter-Entwicklung, die eine bedarfsgerechte Signalintegrität sicherstellt und damit die geforderte Testschärfe garantiert.

Die nahtlose Integration der formalisierten Testbeschreibung in die neu definierte offene Architektur erlaubt einen vollständigen virtuellen Test, der die im Ressourcenmanagement definierte Systemkonfiguration sowie die ausgewählten

Instrumente beinhaltet. Damit kann die Testentwicklung signifikant vor dem Vorhandensein der ersten Prüflinge vorangetrieben werden.

Zukunftssicherheit

Ein Leitgedanke im Oktopus-Projekt ist die Investitionssicherheit. Diese ist gegeben durch konsequente Wiederverwendbarkeit der gesamten Testsysteminfrastruktur inklusive Instrumente sowie den Softwaretools. Mussten früher für neue Produkte neue Testsysteme angeschafft

werden, kann jetzt eine bedarfsgerechte Instrumentierung durchgeführt werden. Dies kann auf mehrere Arten geschehen:

- ▶ Austausch einzelner PXI-Karten,
- ▶ Entwurf komplett neuer dedizierter Instrumente,
- ▶ Einsatz von rekonfigurierbaren Instrumenten,
- ▶ Austausch einzelner Komponenten in modularen Instrumenten, wie etwa Upgrade einer FPGA-Lösung.

Hierbei wird stets auf die Wiederverwendbarkeit der anderen Komponenten geachtet, so dass nur ein kleiner Anteil getauscht oder ergänzt werden muss und die Kosten minimiert werden (Bild 3). Kosteneffizienz entsteht auch dadurch, dass die Testsystemkonfiguration auf den Einsatz angepasst werden kann.

Universalität

Wesentliches Merkmal von Oktopus ist die Durchgängigkeit vom Labor zur Produktion. So werden gleiche Routinen auf unterschiedlichen Instrumentenklassen ausgeführt. In der Entwicklung und Charakterisierung werden präzise, jedoch langsame Instrumente eingesetzt, während dieselben Softwarefunktionen auf den durchsatzoptimierten Produktionsinstrumenten ausführbar sind. Ein weiterer großer Vorteil ist die Möglichkeit, gemischte Testsysteme für den Test von Logik, Mixed-Signal, SoC, RF sowie protokollbasiertem Test zu realisieren.

Exemplarisch zeigt Bild 4 auf der linken Seite eine optoelektronische Anwendung, in der die Empfindlichkeit und Unifomität eines optoelektronischen Arrays analysiert wird. Die rechte Seite stellt einen Aufbau für die Überprüfung von RF-Komponenten dar. Bei beiden Systemen wird eine ähnliche Instrumentierung verwendet und damit können auf einem System unterschiedliche Applikation getestet werden. Die Aufbauten sind am IMMS im Einsatz. In Bild 5 ist als weiteres Beispiel ein protokollbasierendes Testsystem zu sehen, das für den hochparallelen RFID-Test im Produktionsumfeld entwickelt wurde.



Bild 5: Protokollbasiertes Testsystem KT-7200 FINN.

 infoDIRECT 501ei1009
 ▶ [Link zu Konrad](#)
www.elektronik-industrie.de