

Automotive- und Leistungshalbleiter effizient testen

„Powermatrix“ und ein neues Stromquellen-Konzept mit hoher Integrationsdichte

Während die Preise für Steuergeräte sinken, steigen Funktionsvielfalt und Integrationsdichte integrierter Bausteine enorm an. Die dadurch massiv erhöhten Testkosten für Halbleiter zwingen die Hersteller, ihre Teststrategie zu überdenken und an die Marktgegebenheiten anzupassen. Dies gilt nicht zuletzt für Automotive- und Leistungshalbleiter.

Von Toni Dirscherl

Aktuellen Marktforschungsergebnissen zufolge wird im Bereich der Automobil- und Power-Management-Halbleiterindustrie für die nächsten Jahre ein zweistelliges Wachstum prognostiziert. Ausschlaggebend hierfür sind die starke Nachfrage aus China sowie der stetig steigende Anteil an Elektronik in Fahrzeugen sowie der Trend zu mobilen batteriebetriebenen Geräten im Kommunikations- und Consumer-Bereich. Parallel dazu werden die Halbleiter-Tests – wie die Bausteine selbst – komplexer, und deshalb muss auf die optimale Teststrategie geachtet werden, damit die Kosten vertretbar bleiben.

„Powerkanäle“ effizient nutzen

In Automotive- und Power-Management-ICs ist eine Vielzahl von Leistungsmosfet-Schaltern zu finden. Diese dienen häufig der Ansteuerung von DC-Motoren und Aktoren sowie der Taktung von Spannungsreglern für die Versorgung elektronischer Komponenten. Für den Test dieser integrierten Bauelemente werden Stromquellen

eingesetzt, die kurzzeitig hohe Ströme liefern müssen. Aufgrund der großen Bauform und der hohen Kosten je Kanal stellt die Anzahl installierbarer Stromquellen bei vielen Testsystemen ein Limit dar. Ein weiterer Systemausbau, um den Paralleltest zu steigern, ist oftmals nicht möglich und scheint aufgrund der hohen Kosten nicht wirtschaftlich.

Advantest hat deshalb drei neue „Integrated Power Solution“-Module

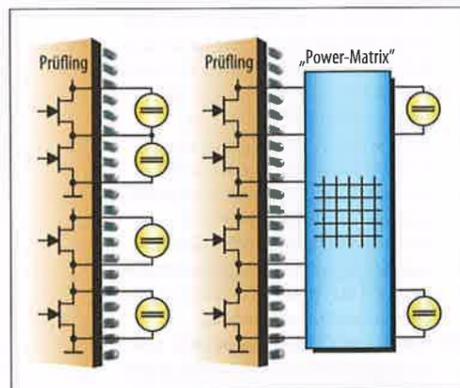


Bild 1. Die neue Kombination zwischen T2000-Power-Matrixmodul und Stromversorgungs-Quellen bietet eine effiziente und kostenoptimierte Lösung zum Test von integrierten Leistungskomponenten (rechts). Die Anzahl der verwendeten Stromversorgungs-Quellen lässt sich dadurch optimieren, andererseits führt die flexible und schnelle Verschaltung über die Matrix zu einer deutlichen Reduktion der Testzeit. Links eine konventionelle Beschaltung des Prüflings, bei der mehr Versorgungs-Quellen nötig waren.

(IPS) für die T2000-Plattform entwickelt – speziell für den kostengünstigen Test von Automotive- und Power-Management-ICs. Kernstück des zugrunde liegenden Konzepts ist eine „Powermatrix“, die eine oder mehrere Quellen zu den entsprechenden Pins am Prüfling verschaltet (Bild 1). Die Matrix besitzt eine Kelvin-Force/Sense-Struktur, um die geforderte Stimulus- und Messgenauigkeit zu gewährleisten. Zur Realisierung kurzer Testzeiten ist die Matrix aus Halbleiterschaltern aufgebaut, die aufgrund des schnelleren Schaltverhaltens und ihrer hohen Zuverlässigkeit deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Relais bieten.

Die Hochstromquelle ist ein weiterer Bestandteil dieser Architektur. Mit sechs unabhängigen Kanälen pro Modul erzielt die Baugruppe die zurzeit höchste Integrationsdichte auf dem Markt.

Die kompakte Bauform wird durch ein neuartiges digitales Regelkonzept erzielt, mit dessen Hilfe sich extrem kurze Pulszeiten realisieren lassen, was sich positiv auf die Testzeit auswirkt und gleichzeitig ein Erwärmen des Prüflings-Bausteins vermeidet, was seinerseits eine Voraussetzung für stabile Messergebnisse ist. Über programmierbare Parameter lässt sich die Quelle individuell an die jeweiligen Lastverhältnisse anpassen, um Anstiegszeiten und Einschwingverhalten zu optimieren. Da die Quelle potentialfrei ausgeführt ist, kann sie über die Matrix flexibel auf High-side-Schalter bzw. massebezogen auf Low-side-Schalter gelegt werden.

Hohe Zuverlässigkeit garantieren

Gerade der Umgang mit höheren Strömen und Spannungen birgt die Gefahr in sich, den Prüfling während des Testvorgangs dauerhaft zu beschädigen. Durch die neuartige „Smart Hot Switching“-Technologie von Advan-

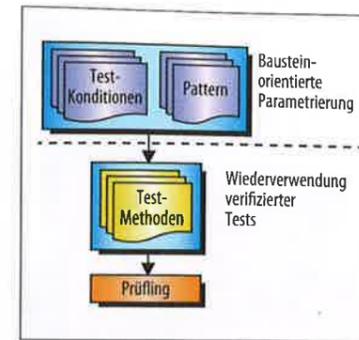


Bild 2. Die Trennung von Test-Konditionen und Test-Methoden dient einer effizienten Programm-Erstellung.

test besteht nun jedoch eine Möglichkeit zum spikefreien Anschalten der Quellen auf aktive Bausteinpotentiale. Damit entfällt das zeitaufwendige Ausschalten des Prüflings, und zudem wird einer Beschädigung des Bauteils vorgebeugt.

Das integrierte Power-Management der Quelle stellt einen weiteren Sicherheitsfaktor dar. Hierbei wird die abgegebene bzw. aufgenommene Leistung der Quelle zu jeder Zeit überwacht und im Fall einer Überschreitung der eingestellten Leistungsparameter automatisch auf ein zulässiges Maß reduziert. Dies minimiert bei der Testprogramm-Entwicklung das Risiko eines Defekts aller beteiligten Komponenten – sowohl auf Testsystem- wie auch auf Prüflingsseite.

Weil an allen Baustein-Pins hohe Spannungen und Ströme auftreten können, besteht beim Test von defekten Bausteinen die Gefahr einer Beschädigung des Testsystems. Aus diesem Grund wurde in allen I/O-Leitungen eine Sicherheitsschaltung inte-

griert, die einen Ausfall der Module durch Überspannung und Überbelastung verhindert.

Verkürzte „Time to Production“

Aufgrund steigender Komplexität der Bausteine und verkürzter Produktlebenszyklen ist eine schnelle Produktionseinführung entscheidender denn je. Bereits eine Produktionsverzögerung von wenigen Wochen kann die Umsatzerwartungen für einzelne ICs halbieren. Ein einfaches Loadboard-Design, schnelle Programm-Erstellung sowie Methoden zur Beschleunigung der Produktionsfreigabe stellen somit entscheidende Faktoren dar, um die Entwicklungszeit für Tests zu verkürzen. Die T2000-Architektur berücksichtigt all diese Faktoren. Aufgrund der multifunktionellen Instrumentenstruktur stehen jedem Baustein-Pin gleichzeitig die zum Test nötigen Ressourcen zur Verfügung. Dies erspart eine aufwendige Beschaltung auf dem Loadboard und vereinfacht dessen Design. Zudem müssen keine zeitintensiven Prüfprogramme für das Loadboard entwickelt werden.

Eine klare Trennung zwischen Test-Methoden und Test-Konditionen ermöglicht eine schnelle Test-Entwicklung auf der T2000-Plattform (Bild 2). Durch diese Architektur wird eine optimale Wiederverwendbarkeit bereits verifizierter Test-Methoden erreicht. Eine bausteinorientierte Anpassung erfolgt über die Test-Konditionen. Mit Hilfe grafischer Tools lässt sich dies effizient umsetzen. Änderungen können nämlich schnell eingepflegt wer-

den, ohne erneut das Programm kompilieren zu müssen. Zur Beschleunigung der Produktionsfreigabe steht dem Anwender schließlich ein umfangreiches Paket zur statistischen Analyse der Testdaten zur Verfügung.

Letztlich erweitern die neuen IPS-Module die Anwendungsmöglichkeiten der universellen T2000-Plattform um die Bereiche Automotive- und Power-Management, so dass eine kostengünstige, auf Durchsatz optimierte Test-Architektur zur Verfügung steht, die genau auf die Anforderungen der Automotive- und Leistungshalbleiter zugeschnitten ist und alle heute wichtigen Aspekte hinsichtlich Zuverlässigkeit berücksichtigt. *ha*



Dipl.-Ing. (FH) Toni Dirscherl

studierte Elektrotechnik an der Fachhochschule München. Seit 1997 arbeitet er in verschiedenen Positionen in Entwicklung, Applikation und Produkt-Marketing von ATE-Systemen. Unter anderem war er drei Jahre als Applikationsingenieur in Kalifornien bei SZ-Testsysteme und bei Credence tätig. Seit 2008 ist er Produkt-Manager bei der Advantest Europe GmbH im Bereich Automotive- und Power-Management.

IPETRONIK

www.ipetronik.com

Alles aus einer Hand

IPETRONIK Messtechnik

- Datenlogger für den Flottenbetrieb
- Messmodule für Sommer- und Wintererprobung
- KFZ Busse, Protokolle und OBD

IPEmotion Software

- Verwendung beliebiger Hardware
- Konfig-, Mess- und Auswertesoftware
- Prüfstandsteuerung

IPETRONIK Dienstleistung

- KFZ Thermomanagement Entwicklung
- Fahrversuch, Sommer- und Wintererprobungen
- Betriebsfestigkeitsuntersuchungen

IPETec Prüfstandbau

- KFZ Klimaprüfstände
- Medienversorgungsmodule
- Umweltsimulationsanlagen

Besuchen Sie uns:

Neue Messe Stuttgart
automotive
testing expo 2011
europe

17.-19. Mai
Stand 1714