

# **BOUNDARY SCAN-Test muss nicht teuer sein**

1. Boundary Scan-Testprogrammerstellung in 2-3 Stunden
2. Für REINHARDT-Anwender fallen nur 1-2 Stunden Schulung an.
3. Soft- und Hardware RBS 100 6.800 € netto

Nicht nur aus Gründen der Produkthaftung ist das Testen elektronischer Baugruppen ein Muss, eine "0 Fehler"-Produktion ist Wunschdenken. Ein bewährtes Verfahren ist der klassische Incircuittest, der sicher, schnell und sehr kostengünstig ist, mit anschließendem Funktionstest. Gelegentlich kommt er aber aus physikalischen Gründen an seine Grenzen, da die Netze (Leiterbahnzüge) über gefederte Kontaktstifte nicht kontaktiert werden können. Das wird verursacht durch die immer stärker werdende Miniaturisierung, Mehrlagenplatinen (immer öfter mehr als 10 Lagen) mit z. B. IC-Gehäuseformen wie BGA, PLCC ..., die sich aus funktionstechnischen Gründen auch noch gegenüberstehen müssen (ein IC auf der Unterseite der Leiterplatte, das andere auf der Oberseite direkt gegenüber), um möglichst kurze Leiterbahnzüge zu haben und damit kurze Signallaufzeiten, geringere Kapazitäten und Induktivitäten.

An diesen Stellen kann das Boundary Scan-Verfahren zum Einsatz kommen. Beim Boundary Scan benötigen die ICs u. a. zusätzliche Boundary Scan-Zellen (Latches), mit denen Signale in die zu prüfende Schaltung eingeprägt werden können. Diese Zellen können als Treiber (High oder Low) oder als Comparator (misst den anliegenden Logikpegel) betrieben werden. Die Boundary Scan-Zellen der ICs sind seriell in Ketten verbunden und werden mit Treibersignalen beaufschlagt, die Treiberpegel müssen an den angeschlossenen IC Pins des weiteren Boundary Scan-fähigen Bauteils anliegen und können über den Scanpfad erfasst werden. Ein Boundary Scan-fähiges IC besitzt 4 Steuerungs- und Datenpins, einmal die Leitung TDI (TestDatenEingang), TDO (TestDatenAusgang), TCK (Testclock) und den TMS (TestModeSelect). Im Normalbetrieb (nicht Testbetrieb) sind diese Zellen passiv und haben keinen Einfluss auf die Schaltung, das heißt, es gibt keinen Unterschied zu den ICs ohne Boundary Scan-Funktionalität.

Mit diesen Verfahren können also Kurzschlüsse und Unterbrechungen an den angeschlossenen Boundary Scan-fähigen ICs geprüft werden. An diese Leitungen evtl. angeschlossene passive Bauteile wie Widerstände, Kondensatoren, Schutzbeschaltungen können nicht geprüft werden

Diese Boundary Scan-Testmöglichkeiten müssen vom Entwickler der Baugruppe im Design eingebunden werden, d. h. die Baugruppe muss mit einer JTAG-Schnittstelle versehen sein und die Boundary Scan-ICs angeschlossen werden. Meist ist bei solchen Baugruppen bereits eine Schnittstelle vorhanden, weil das zum Flashen verwendet wird.

Das klingt zunächst einmal einfach und plausibel, aber wie kommt man zu einem Testprogramm? Hier

**REINHARDT System- und Messelectronic GmbH**

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414  
E-Mail: [info@reinhardt-testsystem.de](mailto:info@reinhardt-testsystem.de) <http://www.reinhardt-testsystem.de>

scheiden sich die Geister, denn Testprogrammerstellungskosten für Boundary Scan von 3.000 bis 10.000 € werden als ganz normal hingenommen. Dazu kommen noch hohe einmalige Kosten für die Software und Hardware der jeweiligen Anbieter.

Es gibt nur wenige Elektronikproduzenten, die es sich leisten, diese Boundary Scan-Prüfprogramme selbst zu generieren. Das kommt daher, dass fundamentale Programmierkenntnisse gefordert sind und auch Schulungen von 1 Woche und mehr.

Die Firma REINHARDT System- und Messelectronic GmbH hat viele Jahre als Vermittler mit renommierten Herstellern von Boundary Scan-Lösungen zusammengearbeitet, die auch für unsere Kunden Lösungen geschaffen haben, jedoch zu horrenden Preisen, mit langen Lieferzeiten und ohne grafische Fehlerortdarstellung und jede Änderung musste vom Anbieter durchgeführt werden. Diese immer wieder von Kunden monierten Nachteile haben uns vor einigen Jahren ermuntert, das Projekt Boundary Scan zusammen mit unseren Anwendern selbst anzugehen.

Das Editier- und Testpaket RBS100 (REINHARDT Boundary Scan) wurde für REINHARDT-Testsystemanwender entwickelt und konzipiert und ist wie das bisherige Konzept für Incircuit- und Funktionstest eine Programmerstellungssoftware von Praktikern für Praktiker. Es gibt keine kryptische Programmierung. Nach mittlerweile 3 Jahren Einsatz beim Kunden hat sich herauskristalliert, dass es für Anwender von REINHARDT-Testsystemen lediglich 1-2 Stunden Schulung bedarf. Die Prüfprogrammerstellung eines Boundary Scan-Tests mit grafischer Fehlerortdarstellung ist in 1-3 Stunden abgeschlossen, was schon fast ein Alleinstellungsmerkmal ist.

Das RBS100-Paket setzt nur wenige Daten voraus: Von den Boundary Scan-fähigen ICs wird die BDSL-Datei benötigt, die jeder IC-Hersteller im Internet bereitstellt und die Gerberdaten, das sind die Daten, die der Leiterplattenhersteller für die Bareboard-Produktion benötigt. Wenn vorhanden, kann von den CAD-Daten auch eine Netzliste mit eingebunden werden. Bei der Programmerstellung müssen wie in einem Wizard nur einige Punkte abgearbeitet werden, um ein lauffähiges Prüfprogramm für Kurzschluss und Isolationstest zu erhalten. REINHARDT System- und Messelectronic bietet seit 1979 eigene Testsysteme an, die immer über eine transparente, plausible Fenstertechnik programmiert werden. Das Testsystem bietet zusätzlich die Möglichkeit, den Funktionstest mit den Möglichkeiten des Boundary Scan Tests zu kombinieren. Auf der abgebildeten Flachbaugruppe können zwei Bauteile über die JTAG-Schnittstelle kontaktiert werden, der Atmel ARM7-Mikroprozessor und das EPLD. Alle weiteren Bauteile sind nicht Boundary Scan-fähig. Bei der Entwicklung dieser Baugruppe wurde aus Kostengründen bewusst auf Boundary Scan-fähige Bauteile verzichtet, weil es bei manchen ICs unverhältnismäßig ist: Die beiden 16 Bit bidirektionalen Bustreiber kosten ohne 0,47 \$ und mit Boundary Scan 4 \$. Über Boundary Scan können diese Bustreiber-ICs angesprochen bzw. programmiert werden, und zwar in der grafischen Logikoberfläche. Das Umsetzen in den richtigen

## **REINHARDT System- und Messelectronic GmbH**

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414  
E-Mail: [info@reinhardt-testsystem.de](mailto:info@reinhardt-testsystem.de) <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Boundary Scan-Befehl übernimmt die RBS100-Software. Die Ausgänge der beiden 16 Bit Bustreiber können dann mit den meist standardmäßigen bidirektionalen Logikkanälen des Testsystems geprüft werden. Auf dieser Baugruppe befindet sich außerdem ein Digital-Analog-Converter IC, das ebenfalls vom Mikroprozessor angesteuert wird. Auch für diesen über SPI-Bus angesteuerten ADC wird in der komfortablen Logikoberfläche das entsprechende Bitmuster grafisch programmiert. Wieder übernimmt die RBS100-Software das Umsetzen. das REINHARDT-Testsystem hat neben dem digitalen Logiktest natürlich auch ein universelles Messsystem, in das u.a. eine DC-Präzisionsmessung integriert ist. Wie abgebildet wird im Logikformular der gewünschte serielle SPI-Befehl programmiert, damit die entsprechende Gleichspannung am Ausgang des DACs anliegt, in unserem Fall 5 V, die mit einer Toleranz von 0,3 % gemessen werden. Dieses Paket ermöglicht es u.a. dem Dienstleister (EMS), eine Baugruppe gezielt auf Funktion zu testen, ohne zu wissen, wie der Prozessor programmiert werden muss, damit er den entsprechenden Befehl für den DAC ausgibt. So einfach lassen sich verschiedene Prüf- und Programmierverfahren mit einander verbinden. Das ist nur möglich, wenn alle Module aus einem Haus kommen (Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Support). Mit dieser Kombination von RBS100 REINHARDT Boundary Scan-Modul mit Incircuit-Funktionstestsystem ATS-KMFT 670 können Sie ein komplettes Projekt einschließlich Adapterherstellung und Verdrahtung innerhalb von zwei Arbeitstagen durchziehen.

## **REINHARDT System- und Messelectronic GmbH**

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414  
E-Mail: [info@reinhardt-testsystem.de](mailto:info@reinhardt-testsystem.de) <http://www.reinhardt-testsystem.de>