

Moderne Controller als Test-Herausforderung

Welche Vorteile ein hochparalleler Test von Embedded-Flash-Mikrocontrollern bringt – und wie notwendig er ist

Die Anwendungsgebiete von Mikrocontrollern erweitern sich fast täglich. Von dieser Bauelementekategorie gibt es schier unzählige Varianten in der Konsumelektronik und im Automotive-Bereich. Doch deshalb lastet auch ein Kostendruck auf den Controller-Herstellern, so dass sie sehr effiziente Teststrategien anwenden müssen. Dazu einige Details.

Von Adriano Mancosu

Mikrocontroller sind heute in den meisten elektronischen Systemen und auch in anderen Geräten des täglichen Gebrauchs zu finden. Dies vor allem deshalb, weil die Hersteller z.B. durch integrierte Flash-Speicher den potentiellen Markt für die Controller auf immer mehr Applikationsgebiete ausweiten können. Unterstützt kommen die geringen Kosten von meist weniger als 1 Dollar und die kleinen Bauformen hinzu, so

dass Mikrocontroller heute nicht nur in Waschmaschinen, Heizungen und Klimaanlage zu finden sind, sondern auch in einfacheren Geräten wie Radios oder MP3-Playern.

Und schließlich ermöglichen moderne Mikrocontroller auch im Automotive-Markt sehr leistungsfähige Anwendungen. Hier müssen diese Bauelemente nicht nur komplexe und sicherheitsrelevante Aufgaben erfüllen, sondern dabei auch eine sehr hohe

Zuverlässigkeit bieten und problemlos in einem großen Temperaturbereich (z.B. -45°C bis $+170^{\circ}\text{C}$) arbeiten. Die Mikrocontroller-Hersteller bieten daher neben kostengünstigen Controller-Konzepten für den Konsumgütermarkt auch sehr zuverlässige Architekturen für die hohen Anforderungen der Automobilhersteller an.

Vielfalt der Anwendungen erhöht Anforderungen an den Test

Doch mit der Vielfalt der Anwendungen steigen auch die Anforderungen an den Test von Mikrocontrollern – sie verfügen nämlich meist nicht nur über integrierte Analog/Digital-Wandler (ADC) sondern auch, wie bereits erwähnt, über Embedded-Flash-Speicher.

Bei den Wandlern muss unter anderem ein Linearitätstest durchgeführt werden, der Messungen mit einer Auflösung im μV -Bereich erfordert. Für Consumer-Anwendungen können sol-

che Merkmale mit den Basis-Instrumenten (funktionell) getestet werden, dagegen sind z.B. bei Automotive-Anwendungen ein umfassender dynamischer Test und eine Überprüfung auf Linearitätsfehler über den gesamten Bereich notwendig.

Und der Test von integrierten Flash-Speicherarrays erweitert die Prüfung um weitere interessante Aspekte, denn einerseits ist die für die Programmierung und das Löschen des Flash-Arrays benötigte Zeit vom jeweiligen Bauteil abhängig, andererseits unterliegen die Speicherzellen einer gewissen Alterung (ein Burn-in ist also unerlässlich), ältere Flash-Technologien benötigen zudem eine höhere Spannung (9 V bis 13 V) für die UPP-Programmierung. Letztlich hat auch die lange Testzeit für große Speicher-Arrays Auswirkungen auf den Produktionstest und die Testkosten. Erschwerend kommt schließlich noch hinzu, dass die Testmethodik für Embedded-Speicher auch von der Anzahl der I/O-Kanäle des jeweiligen Bauteils und von der Tatsache abhängig ist, dass das gleiche Silizium-Substrat in Gehäuse mit einer unterschiedlichen Anzahl von Anschlüssen (normalerweise von 32 bis 64) integrierbar sein sollte.

Fazit aus diesen Anforderungen für den Hersteller: Um konkurrenzfähig zu sein (und zu bleiben), müssen die verwendete Tester-Hardware und die

zugehörige Software eine maximale Flexibilität und höchste Effizienz für den Test von Mikrocontrollern bieten.

DFT-Strategien für Embedded-Flash-Test

Die eben genannten Herausforderungen haben zur Entwicklung von verschiedenen DFT-Strategien (Design For Test) geführt. Dies auch unter dem Aspekt, dass oftmals kein direkter externer (physischer) Testzugang vorhanden ist.

Die einfachste und effizienteste Möglichkeit, um Embedded-Speicherbereiche eines Mikrocontrollers zu testen, besteht darin, den Mikrocon-

troller selbst als DFT-Engine für die Testoperation zu nutzen. Die auf dieser Vorgabe aufgebaute Selbsttest-Operation umfasst vier Schritte (Bild 1):

1. Der Tester lädt den benötigten Algorithmus in das interne RAM des Bauteils.
2. Der RAM-Inhalt wird in die internen Register der CPU übertragen.
3. Der Flash-Testalgorithmus (Read/Write/Erase) wird intern ausgeführt.
4. Ein Flag signalisiert dem Tester das Ende des Tests. Die Ergebnisse werden mit Hilfe eines vordefinierten Protokolls übertragen.

Der Anwender muss den Algorithmus der auszuführenden Tests selbst

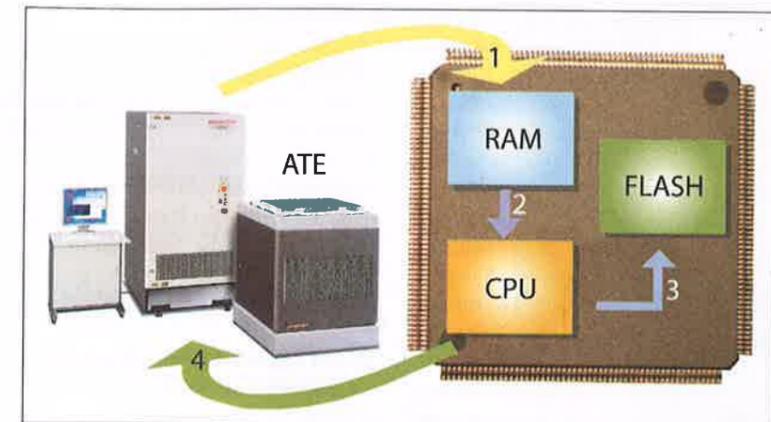


Bild 1. Typischer Ablauf beim Mikrocontroller-Test. Der Mikrocontroller wird dabei selbst als DFT-Engine für die Testoperation genutzt.

Linux RDK mit CORTEX A9 – OMAP4430

inkl. Live-CD, Kernel 3.0

Paketinhalt:

- phyCORE™-OMAP4430 (2 x 1 GHz)
- Basisplatine: alle Funktionen rausgeführt
- Betriebssystem: Linux 3.0x mit Live-CD
- Echtzeit: Rtpreempt
- BSP / Image: ja
- Bootloader: U-Boot
- Toolchain: Eclipse
- Compiler: GNU
- Debug-Interface: JTAG
- Lochrasterplatine, KeyPAD, Netzteil und alle notwendigen Anschlußkabel
- Tool-CD, Live-CD, QuickStart-Instruction: Schritt für Schritt Anleitung, Schaltpläne: Liegen bei
- Support: Kostenlos während der Inbetriebnahme
- Displayplatine: LCD-017-XX kann optional bestellt werden

Artikelnummer: KPCM-049-LINUX 395,- EUR (zzgl. MwSt.)



PHYTEC
MESSTECHNIK GMBH

embedded world 2012
Exhibition & Conference
... it's a smarter world
Halle 1 | 206



PHYTEC MESSTECHNIK GMBH
contact@phytec.de · www.phytec.de