

Wie aktuelle Mikrocontroller ihr Test-Equipment verändern

Mikrocontroller mausern sich immer mehr zu Allzweck-Geräten, die mit Sensoren und Wireless-Schnittstellen integriert werden. Damit steigt die Herausforderung für die Testsysteme.

GEORG MICHANICKL *

Mikrocontroller (MCU) sind allgegenwärtig. Ob in der Waschmaschine, dem Schlüsselring des Autos, verschiedensten Smartcards, sämtlichen Steuerungen in der Industrie und Zuhause. Es gibt sie in den verschiedensten Leistungsklassen und Größen.

Bis vor einiger Zeit waren MCUs eine rein digitale Angelegenheit. Ihr Innenleben wurde immer leistungsfähiger, aber nach außen lieferten sie in der Regel digitale Signale und verstanden auch nur solche. Für den Test solcher MCUs war die Welt entsprechend. Es mussten lediglich digitale Anschlüsse getestet werden. Wenn gelegentlich analoge Signale vorkamen, dann waren es nur wenige und in der Regel wenig anspruchsvolle.

Heute haben MCUs eine Vielzahl von Schnittstellen und schöpfen aus dem ganzen Spektrum der Elektronik. Um den Anforderungen mobiler Anwendungen hinsichtlich des Batterieverbrauchs gerecht zu werden, sinken die elektrischen Leistungen immer mehr. Die Genauigkeit bestehender Testlösungen kann das nicht mehr abdecken. Um direkt mit den analogen Realitäten der Welt zu kommunizieren, sind immer mehr Analog-Digital-Wandler in MCUs integriert.

Da wir nun in der Zeit des Internet der Dinge und der Smarten Welt leben, müssen MCUs auch zunehmend drahtlos miteinander kommunizieren. Beim Schlüsselring am Auto ist das selbstverständlich. Was aber, wenn die Waschmaschine mit anderen Haushaltsgeräten in Verbindung treten soll und erst dann loslegt, wenn die Photovoltaikanlage genug Strom liefert? Oder wenn wir aus

* Georg Michanickl
... ist Business Development Manager bei der Advantest Europe GmbH.



Bild: Advantest

Evolution: Mit dem Modell V93000 hat sich ein Tester, der zur Prüfung komplexer „Systems on a Chip“ eingesetzt wurde, zum MCU-Tester gemauert. Seine Universal-Pin-Funktion bietet auf einem Kanal alle Funktionen, die nötig sind, um eine MCU zu testen.

schiedener Funktionen treten auch neue Spieler im Markt auf. Wer früher auf drahtlose Kommunikation spezialisiert war, der muss heute auch MCUs integrieren, denn der MCU-Hersteller integriert ja auch seine RF-Sender und -Empfänger. Auch deshalb steigt der Kostendruck. Es gilt, mehr und kompliziertere MCUs in weniger Zeit mit weniger Testequipment zu testen, das auch noch in den Kapitalkosten niedrig sein muss. Keine leichte Aufgabe, wenn auch noch mehr Speicher in der MCU integriert wurde, der ebenfalls getestet werden muss.

Zusammengefasst die dargestellten Herausforderungen, denen MCUs ausgesetzt werden und aus denen neue Testanforderungen entstehen:

- Geringere Leistungsaufnahme, kleinere Toleranz bei Leckströmen, kleinere Leistungen in den anliegenden Signalen,
- Größere Datenraten, schnellere Schnittstellen,
- Zunehmend analoge Schnittstellen, AD-Wandler,
- Drahtlose RF Verbindungen wie beispielsweise Bluetooth, Near Field Communication (NFC),
- Integration von Sensoren,
- Kostendruck.

dem fernen Urlaubsort über unser Smartphone die Rollläden bedienen und das Licht dimmen?

Immer mehr Funktionen werden in MCUs integriert

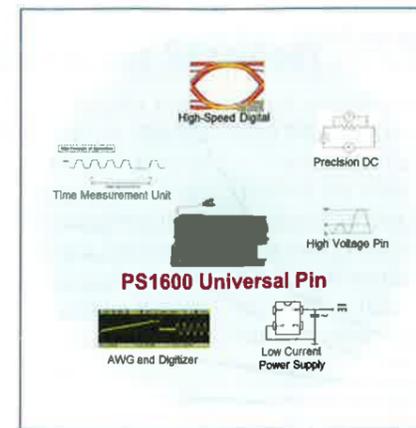
Die Integration mit Sensoren ist also ein wachsender Trend. Eine MCU soll nicht nur passiv elektrische Signale empfangen, sondern auch über Sensoren direkt wahrnehmen, was gerade geschieht. Der Drucksensor im Autoreifen, der dann drahtlos und stetig den Reifendruck ins Fahrzeug meldet, ist da noch eine einfache Anwendung.

Im MCU-Markt ist nicht nur technologisch einiges in Bewegung. Mit der Integration ver-

Trend, diese durch andere Geräte abzulösen. Dabei kommt dann auch schon mal ein Tester zum Einsatz der eigentlich für den Test von Speichern entwickelt wurde. Solche Systeme reichen anscheinend hinsichtlich rein digitaler Testabdeckung aus. Als Tester für Speicher weisen sie natürlich keine Testfähigkeit für analoge Schnittstellen auf, geschweige denn für RF-Schnittstellen. Auch ihr Durchsatz entspricht nicht immer dem wirtschaftlichen Optimum.

Effizienzsteigerung beim parallelen Testen

Um den Durchsatz zu erhöhen, gibt es im Wesentlichen zwei Stellschrauben: Zuerst die Testzeit, die nötig ist für einen einzelnen Chip. Die zweite große Variable ist, mehrere MCUs parallel zu testen. Vor einigen Jahren war es noch selten üblich, 32 Chips parallel zu testen. Entsprechend war auch die Entwicklung des Testequiments. Es fehlte auch am Handling-Equipment, um mehr als acht oder 16 Chips auf einmal an den Tester zu bewegen. Hier hat sich aber einiges getan. 32 und viel mehr Chips, selbst im Final Test parallel zu testen, ist heute möglich. Gerade im Wafer-Test ist heute der Paralleltest von 64



PS1600 Universal PIN: Die Universal Pin Architektur zur Testabdeckung für MCUs liefert alle Testfunktionen aus einem einzigen Testkanal.

und bis zu 128 Chips zunehmend zu beobachten. Darüber hinaus erreicht man dann Kosten für die Kontaktierungstechnik, die Probkarten, die eine Erhöhung nicht wirtschaftlich erscheinen lassen.

Eine wichtige Kennzahl im Paralleltest ist die Multisite Efficiency (MSE). Sie errechnet sich nach der Formel $E = (t_m \cdot (m \cdot t_s)) / t_s \cdot (1 - m)$.

E steht für die Effizienz, t_m ist die Testdauer bei m Testzellen, m repräsentiert die Anzahl der Testzellen, t_s ist die Testdauer auf einer einzelnen Testzelle.

Ein Beispiel: Bei einer MSE von 100 Prozent würde der Test von 64 Chips genau so lange dauern wie der Test von einem Chip. Daher ist die Testzeit für einen einzelnen Chip so wichtig. Ist diese lang, dann kann auch der Test von vielen Chips parallel nicht kürzer werden. Ein Zahlenbeispiel hierzu:

■ Bei einer Testzeit für einen Chip von 10 Sekunden und einer MSE von 98 Prozent erreicht eine Testzelle, die 32 Chips parallel testet, einen Durchsatz von 7.111 Stück pro Stunde. Eine MSE von 98 Prozent ist für Vieles, was seit langem installiert ist, schon recht hoch. Für viele MCUs ist dies nach dem Stand der Möglichkeiten aber viel zu niedrig.

■ Verändert man die MSE auf 99,9 Prozent, was durchaus möglich ist, dann erreicht man einen Durchsatz von 11.174 Stück pro Stunde, also 57 Prozent mehr Durchsatz. Erhöht man dann noch die Anzahl der parallel getesteten Chips auf 64, dann erreicht man einen Durchsatz von 21.675 Stück. Damit erreicht man über 200 Prozent

WEdirekt.
Circuit Boards & Stencils

**Industriequalität
unschlagbar günstig!**

Leiterplatten aus Deutschland
in Chemisch Nickel Gold
schon ab 55,- Euro netto!

**ONLINE
PCBs**

powered by Würth Elektronik

www.wedirekt.de

DAS GANZE SPEKTRUM DES TESTENS



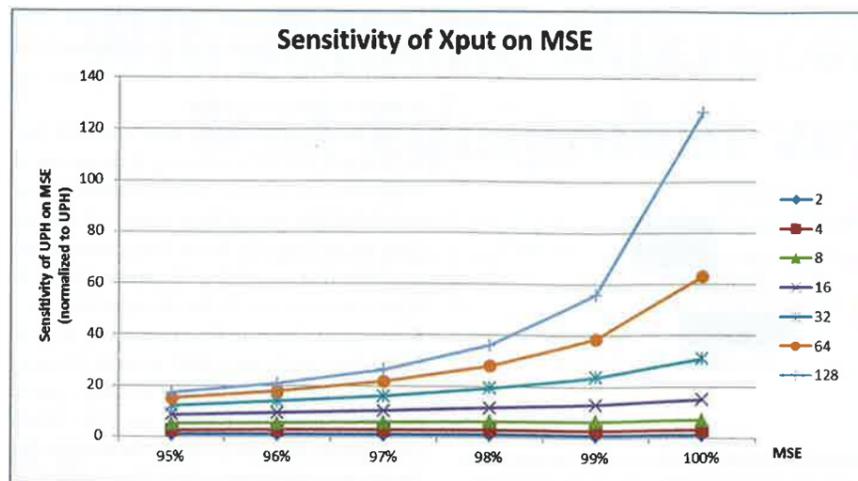
Flying Probe

Treffer sicher und flexibel.

SPEA-Testsysteme stehen für Präzision und Flexibilität. Sie produzieren - wir liefern das Testequipment für jeden Bereich Ihrer Elektronikfertigung.

SPEA

www.spea-ate.de



Quelle: Advantest

kpsps (Kilo Samples per Second). Das ist ausreichend für Linearity-Messungen und einige Audio-Messungen.

Die maximale digitale Datenrate der PS1600-Karte von 1,6 Gbps reicht selbst für die meisten MCUs mehr als aus. Schickt man dieses Signal durch einen Filter, dann ergibt sich ein AWG (Arbitrary Waveform Generator) mit einer Sample-Rate von 100 Msps. Diese Funktion deckt statische und dynamische Tests von 12 bis 14 Bit ADCs ab. Die Signal Distribution Matrix der PS1600-Karte erlaubt es, dieses Signal auf andere Kanäle der Karte zu leiten und ermöglicht damit ein Fan-Out noch im Tester. Für statische und dynamische Test von 10- bis 12-Bit-ADC's kann die PPMU (Precision Parametric Measurement Unit), mit der jeder Kanal der Karte ausgestattet ist, verwendet werden. Diese erlaubt eine Abtastrate von 200 kpsps.

Benutzt man die hohe Bandbreite des Empfängers der PS1600-Karte und macht ein Oversampling bei 1,6 Gbps (Gigabit per second), erlaubt das zum Beispiel, den RF-Transmitter eines digitalen Reifendrucksensors zu prüfen.

All diese Funktionen aus einem einzigen Kanal der PS1600-Karte sind Pattern-Controlled. Damit lassen sie sich ohne die Verwendung von Relais auf dem DUT-Board (Device under Test Board) zu- und wieder abschalten. Konfigurierbare MCUs mit I/Os, die verschiedene Aufgaben übernehmen können, sind damit viel eleganter, schneller und kostengünstiger zu testen.

Die 93000-Testplattform von Advantest bietet eine Reihe an Testmodulen, die skalierbar in den Tester zugesteckt werden können. Selbst wenn die Anforderungen der zu testenden MCU etwas höher sind, können diese problemlos auch nachgerüstet werden. // FG

Advantest
+49 (0)8 45 30/45 87

Werde jetzt Fan
und verpasse
keine unserer
Aktionen!

Steigende Effizienz im Test: Wenn die Parallelität zunimmt, verändert sich der Durchsatz (Xput) in Units Per Hour (UPH) mit jeder kleinen Veränderung der Multisite Efficiency (MSE) dramatisch.

mehr Durchsatz. Mit anderen Worten: Man braucht zwei Testzellen weniger.

Beim parallelen Testen steht man sofort vor der Herausforderung, genügend Ressourcen der richtigen Leistungsfähigkeit im Tester zu haben. Bei klassischen Ansätzen wird das mit mehr Einsteckmodulen für den Tester erreicht. Der hat dann aber schnell nicht mehr genügend Platz. Also fährt man den Kompromiss und testet zum Beispiel analoge Schnittstellen nicht parallel, sondern seriell. Serielles Testen erhöht die Testzeit dramatisch und damit gehen MSE und Durchsatz nach unten.

SOC-Tester wandelt sich zum MCU-Spezialisten

Es drängt sich also der Ruf auf, die MCUs, die immer mehr zu SOCs (System on a Chip) geworden sind, nun auch mit einem SOC-Tester zu prüfen. Technisch ist das die richtige Antwort. Wirtschaftlich muss man nun aber die Investitionskosten solcher Lösungen beachten und gerät schnell die Grenzen des

wirtschaftlich Vertretbaren. Auch SOC-Tester haben nicht unendlich viel Platz, um die verschiedenen Einsteckmodule für die diversen Anforderungen im Tester unterzubringen.

Mit dem Modell 93000 von Advantest hat sich ein Tester, der zunächst für den Test von komplexen SOCs eingesetzt wurde, zum MCU-Tester gemausert. Mit seiner Universal-Pin-Funktion bietet ein einziger Kanal alle Funktionen, die nötig sind, eine MCU zu testen: Spannungsversorgung, Digitaltest und Analogtest.

Jeder Kanal der PS1600-Karte der Smart-Scale-Generation deckt einen Spannungsbereich von -2,0 V bis 6,5 V ab. Er kann somit die Spannungsversorgung leisten, aber auch messen. Wichtig für die neuen MCUs ist das zum Beispiel die Messgenauigkeit von 10 nA für Strommessungen.

Der Board-ADC (Analog to Digital Converter) der PS1600-Karte lässt sich als Digitizer einsetzen und erlaubt statische Tests von 12- bis 14-Bit-ADCs. Dies ist ein 18-Bit-Digitizer mit einer maximalen Sample-Rate von ~50

Gefällt mir!



facebook.com/elektronikpraxis

ELEKTRONIK
PRAXIS

ELECTRONIC MANUFACTURING SERVICES

RAFI Eltec expandiert an neuem Standort in Überlingen

Der Elektronikfertiger RAFI Eltec ist in seine neuen eigenen Firmengebäude umgezogen. Die Produktionsanlagen und Arbeitsplätze der rund 280 Mitarbeiter wurden an den neuen Standort in Überlingen verlagert.

Bisher produzierte RAFI Eltec in den angemieteten Gebäuden

des Firmengründers der Firma Stephan Elektronik in Überlingen. Durch das stetige Wachstum der zurückliegenden fünf Jahre wurden die Kapazitäten durch weitere SMD-Linien, Selektivlötlinien, einen FlyingProbe-Tester, eine automatische Nutzenfräse, eine Laseranlage und

durch automatisierte Montage- und Prüflinien erweitert.

Die fehlende Expansionsmöglichkeit am alten Standort, die erfolgreiche Geschäftsentwicklung sowie das Ziel, am Standort Überlingen weitere Arbeitsplätze zu schaffen, führte zur Entscheidung für den Neubau. Im Ver-

gleich zu den bisher angemieteten Flächen vergrößert sich die reine Produktionsfläche um rund 50 Prozent. Am neuen Firmensitz besteht zudem die Möglichkeit, in zwei Ausbaustufen weiter zu wachsen.

RAFI Eltec

FERTIGUNGSDIENSTLEISTER

SRI will TQ komplettieren

Nach Abschluss des Insolvenzverfahrens ist der Elektronikfertiger SRI aus Durach Teil der TQ-Gruppe. SRI lebt als eigenständige Gesellschaft weiter und kooperiert eng mit dem TQ-Stammhaus in Seefeld bei München. Der Elektronikdienstleister und Embedded-Spezialist TQ beschäftigte bisher an neun Standorten in Deutschland, der Schweiz und China rund 900 Mitarbeiter. Mit dem zehnten Standort Durach sind es nun über 1.200 Mitarbeiter.

Das Spektrum beider Unternehmen im Bereich Elektronikdienstleistungen ist vergleichbar, jedoch unterscheiden sie sich in der Marktausrichtung: „SRI entwickelt und produziert insbesondere für die Telekommunikation und den Automotive-Bereich – und das in großen Stückzahlen. Im Rahmen der TQ-Gruppe bieten wir nun auch die richtigen Rahmenbedingungen für kleinere und mittlere Stückzahlen sowie für weitere Branchen wie Automation, Luft- und Raumfahrt, Medizin- und Gebäudetechnik“, so Volker Mackert, der am 1. Juli 2013 die kaufmännische Geschäftsführung bei SRI übernommen hat. Langfristig soll bei SRI, wie auch bei TQ, der Anteil an ODM- (Original Design Manufacturer) und OEM-Produkten (Original Equipment Manufacturer) ausgebaut werden.

TQ-Gruppe

ELEKTRONIKPRAXIS Nr. 14 24.7.2013

LASER-STENCIL
Beta LAYOUT

SMD-Schablonen aus Edelstahl

Preise reduziert!

ab nur € 89,25*

1 Schablone lasergeschnitten
Größe max. 709 x 590 mm

- alle gängigen Spannsysteme
- inkl. 1500 Pads
- inkl. Padmanipulation
- inkl. Endbehandlung
- Qualitätsprüfung durch StencilCheck
- Versand im Karton für die Archivierung

* inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten
UPS Standard (D) € 6,90

jetzt ab € 41,65*

1 Schablone im POOL
bis max. 270 x 210 mm

Kostenlose Hotline: 0800 - 72 42 256

NEU!
DEK NANO-Beschichtung für bessere Reinigungszyklen

www.schablone.de

Beta
LAYOUT
create:electronics