

# Boundary Scan voor analoge schakelingen

## Extended Boundary Scan perfectioneert productie

Analoge schakelingen kunnen in principe niet getest worden met een testsysteem voor digitale elektronica dat gebruik maakt van de JTAG-aansluitingen op de diverse digitale componenten. Een productiebedrijf heeft dan ook minstens twee verschillende testsystemen in huis met elk hun eigen aansturing vanuit de computer. Dit is niet handig, vond men bij tbp electronics en samen met JTAG Technologies uit Eindhoven ontwikkelde men één testsysteem voor zowel analoge als digitale schakelingen.

Boundary Scan is ontwikkeld voor het testen van digitale schakelingen en bij heel veel productiebedrijven wordt dan ook dankbaar gebruik gemaakt van deze methode om printen te testen voordat ze uitgeleverd worden. Analoge schakelingen konden tot nu toe niet met deze methode getest worden wat inhield dat voor deze testen een apart testsysteem ingezet moest worden. Een slimme ontwikkeling van een tweetal Nederlandse bedrijven heeft echter een testsysteem opgeleverd dat aangestuurd wordt via JTAG en met de testsoftware voor digitale elektronica ook analoge schakelingen compleet op productiefouten kan controleren.

### Extended Boundary Scan

Voor een Boundary scan test geldt dat minimaal één component in de schakeling geschikt moet zijn voor deze techniek.

Dit component zorgt ervoor dat de print in de testconditie kan werken zodat metingen aan de schakeling kunnen plaatsvinden. De software genereert een patroon van digitale signalen (testvectoren) die op verschillende punten worden gemeten en de resultaten bepalen of de print al dan niet fouten bevat. Aangezien analoge onderdelen geen JTAG-aansluiting hebben, is een Boundary scan test dus in principe niet mogelijk tenzij op de één of andere manier een digitaal onderdeel toegevoegd wordt dat wel over deze mogelijkheid beschikt. Nu is het natuurlijk niet zinnig om bijvoorbeeld een FPGA in een analoge schakeling op te nemen als

deze alleen maar gebruikt wordt voor testdoeleinden. Daar komt nog bij dat alleen de FPGA nog niet voldoende is. Via de Boundary scan kunnen dan alleen digitale signalen aan de schakeling aangeboden worden en dat is voor een goede test natuurlijk niet voldoende. Bij tbp bedacht men dat het ook anders kon. In plaats van een digitaal onderdeel met een JTAG-aansluiting op elke print te monteren, heeft men dat aan het testsysteem toegevoegd. Net als anders wordt de print met de analoge elektronica met behulp van een pennenbed aangesloten op het testsysteem, maar nu is dat een testopstelling met een JTAG-aansluiting en die met dezelfde software als die voor digitale elektronica aangestuurd kan worden.

### Meer dan alleen een FPGA

Zoals al gezegd levert een FPGA niet alle gewenste signalen voor het testen van een analoge schakeling, vandaar dat de hardware van het testsysteem veel meer elektronica bevat. In figuur 1 is een blokschema van de schakeling weergegeven. Te zien is dat er naast een complete schakelmatrix ook de nodige DAC's en ADC's aanwezig zijn voor het genereren en omzetten van de analoge test- en meetsignalen. Dat wat niet met het meetsysteem gemeten kan worden, wordt doorgestuurd naar de externe aansluitingen voor o.a. een oscilloscoop. Uiteraard zijn er voldoende digitale lijnen voor het aansturen van het testobject en heeft men de mogelijkheid geschapen voor het toevoegen van plug-in modules.

De hele testelektronica wordt via JTAG en USB aangestuurd waardoor tbp electronics nu ook met de software die men voor digitale schakelingen gebruikt, analoge schakelingen kan testen. Juist dit scheelt heel erg veel. De ontwikkelaar van de testprocedure en de operator die de testen uitvoert, hoeft immers maar één softwarepakket te kennen wat natuurlijk op vele vlakken grote voordelen heeft.

Doordat er een tweede JTAG-poort beschikbaar is, die direct naar de te testen print gevoerd wordt, kan de testopstelling ook ingezet worden voor printen die zowel analoge al digitale schakelingen bevatten. In plaats van twee keer de print op aparte testsystemen te moeten testen, kan dat nu in één keer. De testsoftware kent namelijk een hoge mate van flexibiliteit als het gaat om het aanbieden van zogeheten mixed signals.

### Het resultaat

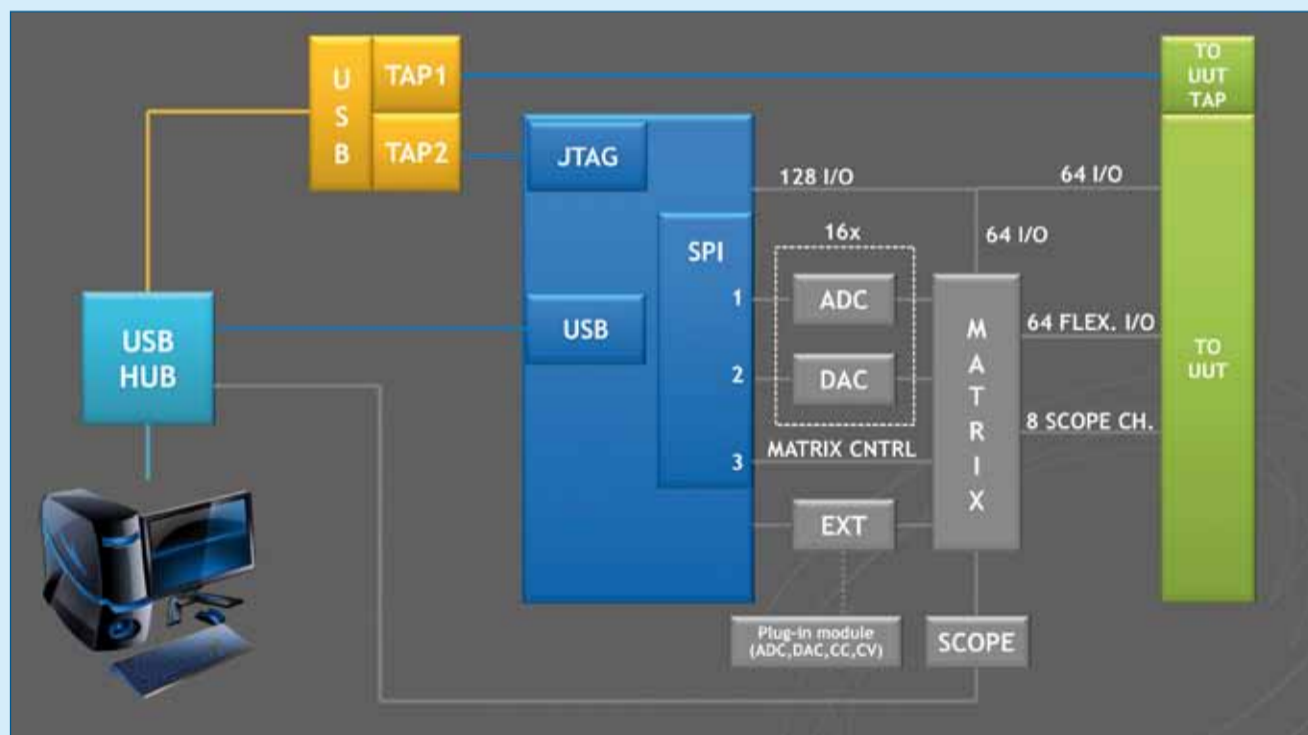
Met de introductie van de nieuwe testmethode verhoogt tbp electronics de kwaliteit in de productie van elektronica. Deze testmethode zorgt ervoor dat afnemers van geassembleerde printed circuits board assemblies (pcba's) kwalitatief betere producten krijgen aangeleverd voor een lagere prijs.

Wat blijft is het naaldenbed dat ook bij andere testsystemen voor analoge schakelingen gebruikt wordt. Het patroon van de naalden moet nu ook (éénmalig per product) worden afgestemd op de print, maar daarna is het systeem dan ook geschikt om op een goedkopere wijze testmetingen uit te voeren aan een hele productieserie van dezelfde boards.

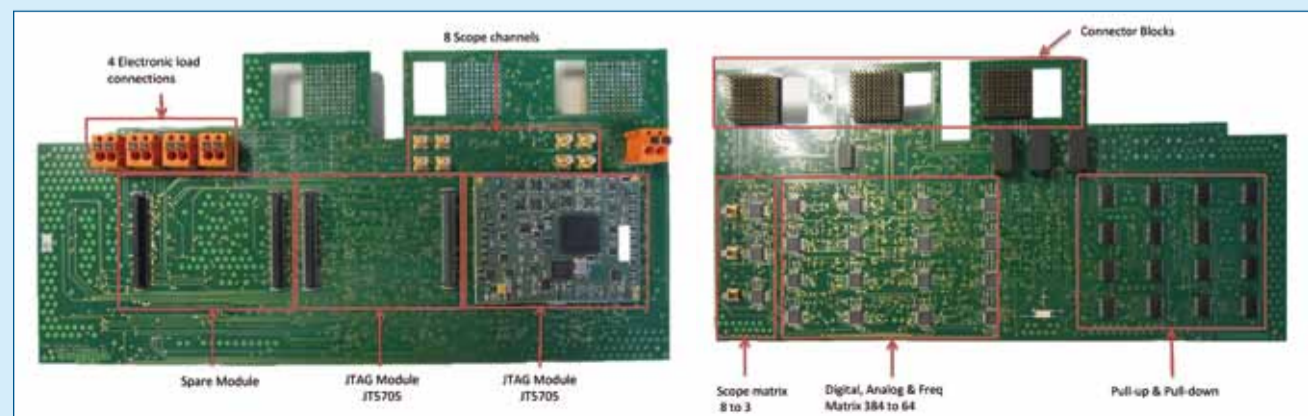
De Extended Boundary Scan test (EBST) is door tbp electronics in eigen huis ontwikkeld (figuur 2) in nauwe samenwerking met boundary-scanleverancier JTAG Technologies in Eindhoven. Tijdens de komende Precisiebeurs (3 en 4 december te Veldhoven) zal de EBS test aan het publiek worden gepresenteerd. Hier kunt u het systeem met eigen ogen aanschouwen.

Voor meer informatie zie [www.etotaal.nl/achtergrond](http://www.etotaal.nl/achtergrond). Artikel "Boundary Scan voor analoge schakelingen".

Ewout de Ruiter



Figuur 1. Dat wat de analoge schakeling niet bevat om getest te worden met Boundary Scan, zit allemaal in het testsysteem.



Figuur 2. De print met daarop alle elektronica om van de standaard testopstelling met het pennenbed een tester te maken die via JTAG is aan te sturen.