

Romex BV voegt Boundary Scan toe aan het SmartFixture concept, een optionele uitbreiding waarmee deze betaalbare oplossing nog krachtiger wordt.

Romex BV, uit Rhenen, toeleverancier van producten voor de elektronica industrie, waaronder ESD en Clean-room materialen, Weller soldeer apparatuur en natuurlijk producten en diensten voor het testen van Elektronica, heeft vorig jaar op Het instrument het Smartfixture concept voorgesteld.



YAVPack

Dit kostengunstige systeem is speciaal in de markt gezet voor het functioneel testen van kleine tot middel grote productie-aantallen van allerhanden PCB's (printed circuit boards) en samengebouwde elektronica modules. Het systeem maakt gebruik van een zogenaamd YAVPack, een flexibel en zelfstandig werkend meetsysteem van 6TL Engineering. Dit YAVPack is eenvoudig te programmeren met behulp van Microsoft Excel. Er kunnen tot 1000 teststappen worden geprogrammeerd, welke na debug, direct via een LAN verbinding in het YAVPack kunnen worden opgeslagen. Indien

gewenst kan het YAVPack ook worden geprogrammeerd via bijvoorbeeld LabView, teststand of iedere andere programmeeromgeving, de benodigde drivers zijn hiervoor kosteloos beschikbaar.

Wat is een SmartFixture;

Een Smartfixture is in de basis een standaard mechanische testadapter welke op een betrouwbare manier het contact tussen PCB en meetelektronica verzorgt. Dit gebeurt door de UUT (Unit Under Test) middels een mechanisch aandruksysteem op zogenaamde Testprobes te drukken. Deze testprobes bestaan uit een receptacle (huls) waarin een verende meetpen geplaatst wordt. Door nu de receptacle te verbinden met de meetelektronica en de PCB op het verende pennetje te drukken wordt een betrouwbaar contact gemaakt tussen meetinstrument en de UUT. Er zijn vele typen testpennen beschikbaar om te garanderen dat met ieder contactoppervlak een betrouwbare verbinding kan worden gemaakt.



SmartFixture

Door deze standaard Fixture te voorzien van een YAVPack ontstaat een SmartFixture, een betaalbaar, flexibel, standalone functioneel testsysteem.

In het basisontwerp van de SmartFixture is al rekening gehouden met de mogelijkheid om de Smartfixture voor meerdere UUT's geschikt te maken. Hiervoor is het mogelijk de platenset en de verbinding met het YAVPack eenvoudig te wisselen voor een andere set zodat dezelfde meet-hardware gebruikt kan worden om verschillende printplaten (UUT's) te testen. Het maken van deze platensets kan geheel door Romex BV worden verzorgd.

Een doorontwikkeling op bovenstaand concept is de SmartFixture met ICON interface. Hierbij wordt het met één simpele beweging mogelijk te wisselen naar een nieuw product. De ICON interface is zo opgebouwd dat alle voorkomende signalen bij functioneel testen via deze interface kunnen lopen, denk hierbij aan perslucht, coax, power tot 50Amp, signaal en fiber optics. De gebruikte modules zijn afkomstig uit een VPC (Virginia Panel Corporation) ICON "Mass interconnect Systeem" welke ontwikkeld is om meer dan 20.000 keer zonder signaalverlies contact te kunnen maken en verbreken.



SmartFixture Cassette Met ICON Interface.

Hierdoor bent u voor de levensduur van de SmartFixture gegarandeerd van een goede en betrouwbare verbinding tussen meetelektronica en UUT.

Het Smartfixture concept groeit door met de nieuwe 6TL-08 SmartFixture;

Met de Nieuwe 6TL-08 heeft 6TL Engineering een volgende stap gezet naar het optimaal invullen van de behoefte voor een betaalbaar en toch betrouwbaar functioneel testsysteem. De Nieuwe 6TL-08 SmartFixture kan net als de standaard SmartFixture worden ingezet voor het functioneel testen van UUT's. Maar de 6TL-08 gaat verder als het gaat om integratie van meer complexere testmethoden. Zo kan de 6TL-08 SmartFixture worden uitgebreid met een geïntegreerde PXI test oplossing. Hiermee kan het compacte systeem uitgroeien tot een volwaardig functioneel testplatform welke gebruik kan maken van alle beschikbare PXI instrumentatie en softwaretools. Door de compatibiliteit met de YAVModules van 6TL Engineering blijft de opbouw modulair, uiterst efficiënt en met een minimum aan interne bedrading. Hierdoor ontstaat een extra krachtig testplatform welke het gat opvult tussen de basis SmartFixture en een volledig modulair stand-alone of in-line combinatie testsysteem.

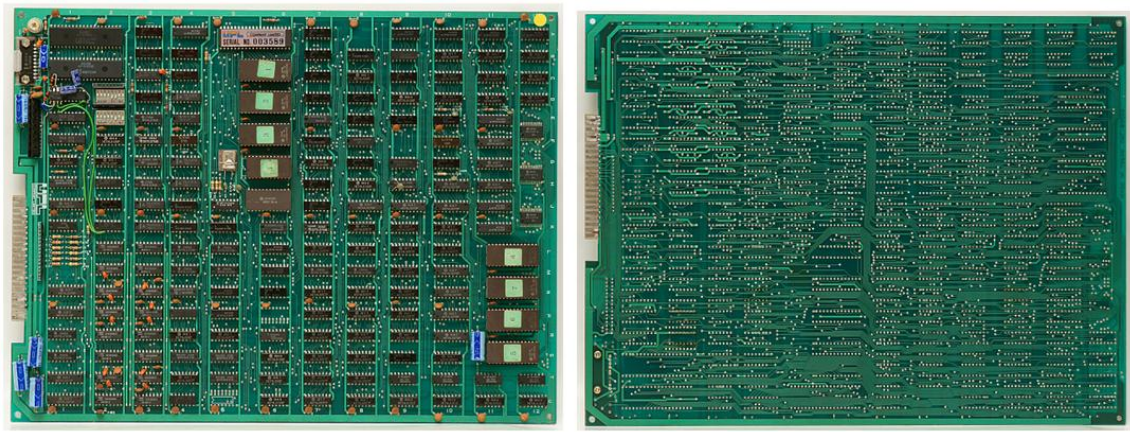


6TL-08 SmartFixture.

Testbaarheid van Elektronica;

Als u bovenstaande heeft gelezen zult u al snel begrijpen dat het heel belangrijk is dat, als u uiteindelijk uw ontwerp na productie wilt testen, uw toegang moet hebben tot minimaal die locaties op de PCB waar de belangrijke signalen moeten worden gemeten. Voor het vinden van typische productiefouten is het zelfs van belang te proberen zo veel mogelijk netten van uw PCB aan de onderzijde toegankelijk te maken via een testeiland. Op dit testeilandje kan dan een testprobe worden geplaatst en kunnen we zo metingen hieraan verrichten. Veel voorkomende fouten welke ontstaan tijdens het produceren van elektronica zijn sluitingen, "opens" (geen soldeerverbinding) verkeerd geplaatste of verschoven componenten etc. U zult begrijpen dat als u een sluiting op een printplaat wilt detecteren dat erg lastig is als u die wilt vinden door uw ontwerp alleen maar aan te sluiten aan de voeding. In het meest gunstige geval start uw PCB niet op en in het meest desastreuze geval begint de PCB direct te roken. Het is daarom van het grootste belang zoveel mogelijk netten (sporen en verbindingen op een printplaat) te contacteren zodat we kunnen meten of er sluitingen

zijn veroorzaakt door het soldeer of reflow proces, voordat we spanning op de printplaat gaan aansluiten om deze functioneel te gaan testen. Vroeger was dat geen probleem, ieder component had twee of meer aansluitpootjes welke door de PCB heen werden gestoken en vervolgens aan de onderzijde werden vast gesoldeerd. Hierdoor ontstond aan de soldeerzijde een prima contact om een testprobe op te plaatsen en zo contact te maken met ieder aansluitpootje.



Links bovenzijde van een oudere digitale PCB en rechts de onderzijde welke perfect toegankelijk is voor test.

Met de voortschrijdende miniaturisering en het gebruik van SMT (Surface Mount technology) technologie is dat vaak veel lastiger en dient er bij het ontwerp al direct goed te worden nagedacht over hoe en wat u wilt testen. Veel moderne printplaten bestaan uit vele lagen en hebben vaak aan beide zijden componenten waardoor veelal de ruimte ontbreekt om testelandjes te plaatsen en dus de mogelijkheid van het snel vinden van een eventuele sluiting zeer complex maken. Sommige digitale componenten hebben zelfs helemaal geen, met het blote oog, zichtbare aansluitingen (BGA, μ BGA, Flip-Chip etc.) en kunnen dan vaak al helemaal moeilijk gecontacteerd worden met een testprobe.



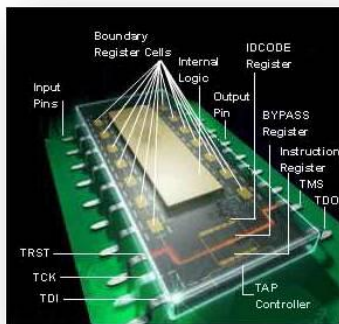
Links bovenzijde van een moderne digitale PCB en rechts de onderzijde welke veel minder goed toegankelijk is voor test.

Wat te doen als we geen toegang hebben?

Inmiddels zijn er veel verschillende nieuwe technologieën ontwikkeld om toch zoveel mogelijk van deze fouten op te kunnen sporen zoals AOI (Automatische Optische Inspectie) waarbij een camerabeeld wordt vergeleken met bekende goede waarden en op die manier een fout/afwijking kan worden gedetecteerd, of AXI (Automatische X-Ray Inspectie) waarmee als het ware door een component heen kan worden gekeken of de onderliggende verbindingen allemaal in orde zijn. Omdat deze manier van testen (kijken) niet de werkelijke functionaliteit of mechanische verbinding elektrisch vaststelt en ze tevens erg afhankelijk zijn van verschillende omgevingsvariabelen zoals lichtinval, kleurverschillen, reflectie, zichtbaarheid van de componenten, en specifiek bij AXI de doordringbaarheid van materialen zoals koellichamen, worden er relatief veel ongewenste valse fouten gegenereerd. Een oplossing welke daar zeker geen last van heeft is boundary scan. Boundary scan is een technologie welke aan de meeste grotere digitale elektronica componenten al is toegevoegd en ook veel kleinere IC's zijn leverbaar in een versie met Boundary scan functionaliteit.

Wat is Boundary Scan?

Boundary-scan, officieel bekend als de IEEE 1149.1 standaard maar vaak JTAG (Joint Test Action Group) genoemd, voegt in wezen een schuifregister toe achter iedere I/O pin van een IC. Dit



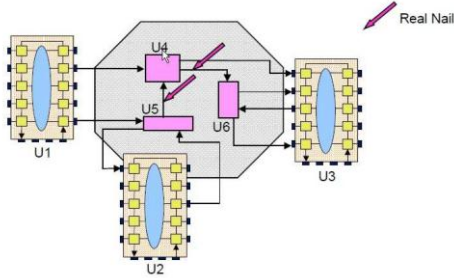
Boundary Scan toevoeging

schuifregister (BSR) wordt geladen via de TDI pin van het device en leeg geschoven via de TDO pin. Dit schuiven vindt plaats met de snelheid van de test clock (TCK). Is eenmaal het schuifregister geladen met de juiste waarden dan is het mogelijk m.b.v. het Test Mode Signaal en de juiste instructie in het instructie register, al die waarden parallel aan te bieden aan de pinnen van het IC en daarmee dus aan de netten op de PCB. Ook is het mogelijk waarden afkomstig van andere bronnen op de PCB te lezen en over te nemen in het schuifregister. Je kunt dus op deze manier tussen twee met elkaar verbonden Bscan componenten zonder het plaatsen

van testprobes toch vaststellen of de desbetreffende pinnen van het IC allemaal goed gesoldeerd zijn en geen "opens" of kortsluitingen bevatten. Door bij het PCB ontwerp ervoor de zorgen dat de TDI en TDO signalen van de diverse IC's met elkaar worden doorgelinkt ontstaat een keten van Bscan componenten, de zogenaamde boundary scan chain. Daarnaast moet in het ontwerp tevens worden gezorgd dat de overige BC (Boundary scan) bussignalen tevens met elkaar verbonden zijn en de desbetreffende netten testpunten bevatten welke toegankelijk zijn met testprobes of verbonden zijn met een connector. Vervolgens kunnen we de testtoegang en daarmee de testdekking op een complexe digitale PCB enorm vergroten.

Boundary Scan en de SmartFixture.

In het ideale geval wordt er tijdens het ontwerp van uw applicatie voor gezorgd dat er zoveel mogelijk digitale componenten met boundary scan worden toegepast. Dit is niet alleen erg handig tijdens het bouwen van een prototype, u kunt dan direct verifiëren of alle verbindingen correct gemaakt zijn, maar ook later bij de productietest heeft u eigenlijk al een groot deel van de testen klaar en kunnen deze snel worden geïmplementeerd, u hebt hier, bij het ontwerp, tenslotte al

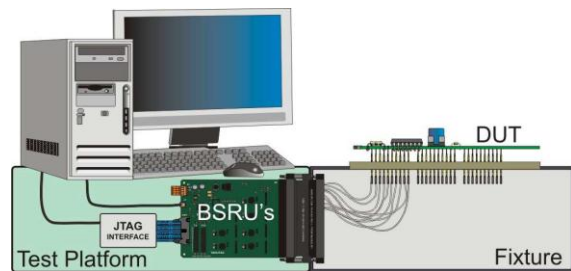


rekening mee gehouden. Dus voor het valideren, testen en controleren is het goed als u zoveel mogelijk Bscan componenten in uw ontwerp heeft opgenomen.

Zelfs als uw printplaatontwerp beschikt over maar één boundary scan component kan het al interessant zijn om deze Bscan technologie ook toe te passen voor het vinden van productie gerelateerde fouten. Echter als er maar één boundary scan component op uw PCB aanwezig is wordt het lastig om bijvoorbeeld een “interconnect test” toe te passen en daarbij eventuele “opens” (niet gesoldeerde verbindingen) bij een van de pootjes van het IC te detecteren, omdat er hiervoor aan de andere kant van het net ook een component met boundary scan cel aanwezig dient te zijn. Als nu dit niet boundary scan component toch toegankelijk is via een testprobe, op bijvoorbeeld een testeilandje, dan wordt het mogelijk om deze alsnog te verbinden met een extern boundary scan component. Door dit component vervolgens op te nemen in dezelfde boundary scan chain kunnen we ineens wel deze “opens” vinden. Precies dit is wat we nu ook met de uitbreiding van de SmartFixture kunnen bieden met behulp van het nieuwe YAV9JTAG board van 6TL Engineering.

YAV9JTAg Boundary Scan Resource Unit (BSRU);

6TL Engineering heeft hiervoor de YAV9JTAG en YAV9JTAH ontwikkeld. Deze units kunnen in het YAVPack van de SmartFixture geplaatst worden en bieden vervolgens een Jtag Controller en tot 228 boundary scan I/O's (1V8/2V5/3V3 (5V tolerant)) , 8 analoge inputs en 8 analoge outputs en 2x RS232 poorten. Kiest u alleen voor de YAV9JTAG dan biedt deze naast de boundary scan controller 112 boundary scan I/O's (1V8/2V5/3V3 (5V tolerant)) deze I/O's kunt u direct aansluiten op de aanwezige



YAV9JTAG verbonden met de testprobes.

testprobes en zo het bereik van Boundary Scan enorm vergroten op printplaten waar maar een paar Boundary Scan componenten op zitten, iedere keer weer, omdat de unit als onderdeel van het YAVPack in uw SmartFixture zit kunt u met het wisselen van een cassette, met dezelfde test hardware, ook een andere PCB of UUT testen. In combinatie met de in ieder YAVPack standaard al aanwezige MMU (“Multiplexed” Measurement Unit) vormt deze SmartFixture een uiterst interessante totaaloplossing. De MMU biedt u naast Boundary Scan (YAV9JTAg) de mogelijkheid ook

stromen, spanningen, frequenties, weerstanden, capaciteiten, inducties, diodes etc. te meten, kortom datgene wat met Boundary Scan alleen niet mogelijk is.



YAV9JTAG en YAV9JTAH.

De Bscan (Boundary Scan) software omgeving “Symphony 6TL” is special ontwikkeld door JTAG Technologies om de extra mogelijkheden welke deze oplossing biedt eenvoudig en snel te kunnen gebruiken bij het ontwikkelen van een Bscan testapplicatie binnen de JTAG technologies “Provision” of “Classic” applicatie ontwikkeltool. De door deze tool ontwikkelde executabels of DDL's kunnen door iedere andere

testsoftware omgeving worden aangeroepen om de verschillende Bscan testen uit te voeren. Samen met het Symphony 6TL diagnostisch tool worden de eventueel gevonden problemen helder uiteengezet zodat foutzoeken wordt vereenvoudigd. Doordat op de 6TL Engineering YAV9JTAG al een Bscan controller aanwezig is kan de gegenereerde Bscan Chain (testprogramma), direct worden gebruikt via de aanwezige USB poort. Ook wordt het mogelijk om direct via de Bscan omgeving PLD en Flash programmering toe te voegen aan de test. Heeft u al een andere Jtag tooling in huis van bijvoorbeeld XJtag of Göepel, geen probleem, de YAV9JTAG kan hiervoor eenvoudig worden geconfigureerd.

Romex BV SmartFixture met JTAG Technologies Boundary Scan en 6TL Engineering Boundary scan resource unit testen HELIOS, het beursgadget van Het Instrument 2013.

Helios is het Gadget voor de beurs E&A 2013 (Electronics & Automation), ontworpen door KITT Engineering. Dit gadget zal op de beursvloer live worden geproduceerd en zal, na voorregistratie via eabeurs.nl gratis aan de bezoekers worden weggegeven. Om te garanderen dat iedereen ook een werkend exemplaar ontvangt zal het Helios gadget eerst goed worden getest doormiddel van boven beschreven SmartFixture testoplossingen van Romex BV.

De ontwikkeling van Helios is begonnen als een afstudeerproject en vandaar verder geëvalueerd tot het gadget wat uiteindelijk op de E&A 2013 aan bezoekers zal worden uitgereikt. Zoals zo vaak bij dit



Helios, het gadget van de E&A Beurs 2013

soort projecten, was bij de ontwikkeling het uiteindelijke doel alleen, dat het ook zou werken.

Omdat in eerste instantie de ontwikkelaar er niet vanuit is gegaan dat zijn ontwerp uiteindelijk in een aanzienlijk aantal automatisch geproduceerd zou kunnen gaan worden is naar "testability" (testbaarheid) nooit goed gekeken. Het

ontwerp van de Helios is opgebouwd rond een microcontroller welke over Bscan beschikt. Hierdoor is er dus de mogelijkheid dit ontwerp met behulp van Bscan te testen. Echter bleek dat de microcontroller ook direct het enige Bscan component op de PCB was en dat er verder maar heel weinig locaties met externe probes bereikt konden worden. Na een grondige testanalyse bleek al snel dat het initiële ontwerp niet zinvol te testen was op typische productie fouten waaronder; short, opens en eventueel verkeerd geplaatste componenten. Nadat KITT engineering het ontwerp op het laatste moment nog heeft voorzien van een 80tal extra testpunten kon uiteindelijk een redelijk goede testdekking worden gehaald.

De combinatie van één boundary scan component en 80 extra testpunten bleek uitermate geschikt voor het SmartFixture concept van 6TL Engineering met toevoeging van de YAV9JTAG.

Romex BV heeft vervolgens in samenwerking met MG-Products de SmartFixture cassette voorzien van testprobes en bedraad naar de Icon cassette Interface. Samen met 6TL Engineering werd gebruik gemaakt van een in Labview ontwikkelde gebruikers interface, Phi6, waarin een eveneens door 6TL Engineering ontwikkelde teststand testsequence wordt aangeroepen om de gehele test en testafhandeling te automatiseren. Transfer en Jtag technologies tekenden voor de Bscan test

ontwikkeling en gebruikmakend van de Jtag Symphony 6TL omgeving in combinatie met de YAB90JTAG Bscan Resource Unit worden deze testen automatisch door de NI (National Instruments) TestStand testsequence aangeroepen wanneer zij aan de beurt zijn. Uiteindelijk wordt op het scherm weergegeven of de PCB goed is getest of eventueel fouten bevat. Deze fouten worden getoond en kunnen worden gebruikt bij het herstellen van de UUT.



Met de 6TL-08 en SmartFixture oplossing heeft Romex BV opnieuw laten zien dat met een goed doordacht testsysteem het functioneel testen van elektronica voor iedereen bereikbaar is. Of je nu veel of weinig testkennis of budget hebt er is altijd wel een geschikte SmartFixture leverbaar.

Voor meer informatie over deze testoplossingen kunt u contact opnemen met Romex BV, Remmerden 5, 3911 TZ Rhenen, Info@romex.nl.

Verklaringen;

TestStand en Labview zijn programma's van National Instruments.

Symphony 6TL is een programma van JTAG Technologies

Phi6 is een gebruikersinterface en testprogrammaschil van 6TL Engineering

SmartFixture en 6TL-08 SmartFixture zijn producten van 6TL Engineering welke in de Benelux worden verkocht door Romex BV.

Auteur: Peter van Oostrom, Romex BV (maart 2013)