

La cuarta dimensión de las pruebas con sondas móviles

Artículo cedido por Estanflux

ESTANFLUX

www.estanflux.com

Autor: Luca Corli, SEICA
Traducido por el Dpto.
técnico de Estanflux

Cualquiera que piense que una ATE (Automatic Test Equipment) flying probe debe mover sus propias sondas, sólo, en las tres dimensiones XYZ del espacio físico para probar un circuito electrónico no ha tenido en cuenta la cuarta dimensión, ahora con mucho la más importante, TIEMPO y CAMBIO.

Que nadie se asuste, hablaremos de la prueba de circuitos electrónicos de hoy y de mañana y no trataremos aquí ni de mecánica cuántica ni de la teoría de la relatividad que Albert Einstein divulgó hace más de un siglo, pero la existencia de un espacio de cuatro dimensiones, donde el tiempo que es el dueño absoluto es una realidad irrefutable con la que muchos productores de circuitos, paradójicamente, parece que todavía no quieren enfrentarse completamente y trataremos aquí de darles algunos consejos útiles para seguir el ritmo de los tiempos.

La dimensión temporal de la prueba eléctrica de circuitos y aparatos electrónicos tiene diversos matices, que contribuyen todos indistintamente y de manera sustancial en la eficacia más o menos elevada de la prueba misma, determinando el verdadero valor añadido a la calidad del producto y, a menudo constituyen un factor fundamental para permanecer en carrera en un mercado extremadamente competitivo y globalizado. Hablando de sistemas de prueba de tipo flying probe en general se piensa en el tiempo de preparación del programa de test, en el tiempo de ejecución de la prueba de un circuito, en el tiempo de programación de dispositivos digitales, en el tiempo de carga/descarga o de "handling" de un circuito que se introduce en la ATE, pero a menudo se descuida, por ejemplo, el tiempo que se empleará en la reparación de un cir-

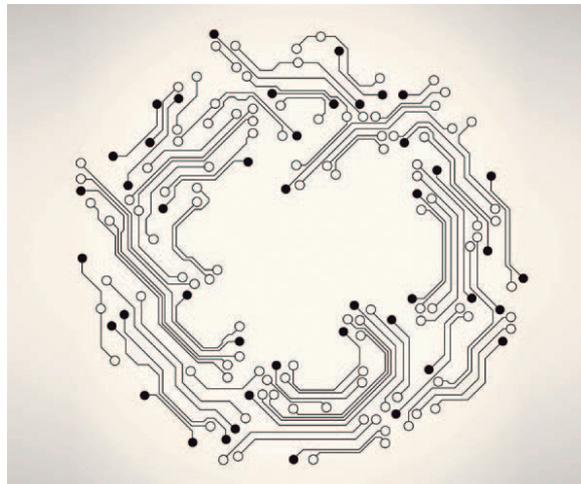
cuito porque la prueba no ha sido suficientemente exhaustiva y, sobre todo, no se piensa en el cambio que algunos sistemas a sondas móviles han introducido en los últimos años a nivel de prestaciones, permaneciendo anclados en viejos esquemas y viejos conceptos cuando, en cambio, los circuitos electrónicos evolucionan tecnológicamente a gran velocidad.

Pongamos un ejemplo, donde de todas formas un poco de física nos servirá de ayuda: muchos de los que piensan en la adquisición de un sistema a sondas móviles valoran la velocidad del sistema de movimiento de las sondas en XYZ, dejándose atraer por las aceleraciones de los motores a "10 g", dignas del ya jubilado Space Shuttle, sin concretar que la velocidad de la prueba de hoy se obtiene haciendo menos medidas

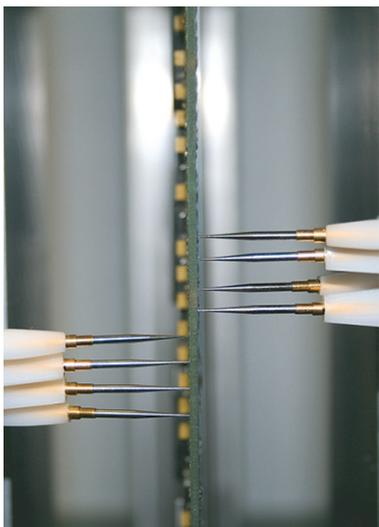
donde los cortocircuitos posibles son 499500 y por lo tanto serían necesarias 499500 medidas para probar la ausencia de todos, efectúan la prueba completa con el 100% de cobertura y con sólo 999 medidas! Esto es ahorrar tiempo...

Otro ejemplo: son cada vez más numerosos los que se ven obligados a acceder a ambos lados del circuito para poder efectuar la prueba, dado que el acceso a las net de un lado sólo se vuelve cada vez más prohibitivo, a causa de la continua miniaturización de los componentes que permiten realizar los circuitos de dimensiones cada vez más pequeñas; ahora bien, es increíblemente elevado el número de los que piensan dotarse de un sistema con sondas móviles sólo de un lado y luego realizan dos programas de prueba, uno para el lado top y uno para el lado bottom del circuito... pero ¿tiene sentido cuando en el mercado existen sistemas con cuatro sondas por lado que prueban perfectamente todo el circuito contactándolo por ambos lados a la vez? ¿No se ahorra, quizás, tiempo de handling? ¿No se ahorra tiempo haciendo un programa en vez de dos? ¿No hay una mayor cobertura sobre pistas interrumpidas que pasan de un lado al otro del circuito? (¡no testeables con dos programas individuales!).

Último ejemplo: hay quien piensa que un sistema a sondas móviles con cuatro sondas por lado (por lo tanto ocho en total) sea inútil si se tienen todos los test point en un lado solo y, por lo tanto, se tiene el acceso completo a todas las net en una sola cara del circuito, pero quizás no todos sepan que en este caso ¡con ocho sondas se pueden probar dos circuitos al mismo tiempo duplicando la productividad! (la duplicación de la productividad no equivale a ganar un montón de tiempo?)



a igualdad de cobertura de errores, con algoritmos software, de manera inteligente y no pensando en volar a 1000 km/h sobre un espacio de 30 cm (la dimensión del circuito), donde evidentemente se está siempre en aceleración y frenado y las velocidades máximas no son nunca, ni siquiera lejanamente, alcanzadas. Existen, por ejemplo, nuevas técnicas de prueba a sondas móviles para la detección de los cortocircuitos, que frente a un circuito con 1000 net,



La arquitectura vertical de la Pilot4DV8 mantiene el circuito perfectamente plano.

Una última anotación va dirigida sin duda a aquellos que se olvidan de la existencia de la fuerza de la gravedad, que necesariamente afecta también a los circuitos electrónicos, curvándose bajo el peso de los componentes cuando no son soportados por el lado inferior por soportes fijos en el interior de la ATE flying probe y, por lo tanto, haciendo prácticamente inutilizables las sondas móviles situadas eventualmente en este lado. Un método muy simple para evitar que el circuito flexione bajo el peso de los componentes es el de colocarlo verticalmente y no horizontalmente en el interior del sistema a sondas móviles y la fuerza de la gravedad actuará a lo largo de la vertical del circuito impreso y no perpendicular al mismo, dejándolo perfectamente plano y permitiendo que sea sondado con precisión desde ambos lados por agujas móviles... (también aquí la física básica explica muy bien una realidad irrefutable).

Hay muchos otros ejemplos similares que podrían presentarse para apoyar una tesis muy simple: la prueba con sondas móviles desde hace algunos años ha cambiado definitivamente, los que piensan que con los sistemas flying probe, éstos se deban limitar a testear los cortocircuitos y los componentes pasivos, no han tenido en cuenta el cambio actual y están perdiendo ocasiones importantes para alimentar el circuito y hacer prueba funcional, test térmico, verificación óptica del LED, programación

on board de microcontroladores y boundary scan mediante las sondas móviles, test de memoria DDR2 y DDR3 "at speed", etc... etc...

Seica S.p.A., líder mundial en el diseño, fabricación, venta y soporte de ATE a sondas móviles para la prueba completa de circuitos electrónicos está al día con los cambios mencionados anteriormente y ha introducido recientemente en el mercado una nueva línea de ATE a sondas móviles denominada Pilot 4D, que se caracteriza por una elevada tasa de innovación y tecnología de vanguardia absolutamente única en su género. Los varios modelos de ATE a sondas móviles V8, M4, L4 y H4 de la línea Pilot 4D vienen dotadas de nuevas prestaciones excepcionales, que permiten aumentar la velocidad del test y la tasa de cobertura de errores (no basta ir veloces, el propósito a no perder de vista es hacer las medidas!) también en circuitos de tecnología de ultimísima generación y extremadamente complejos: pensar, por ejemplo, en la posibilidad de realizar la prueba de los componentes SMD 01005, llegando a posicionarse con extrema repetibilidad y precisión también en los nuevos formatos 03015 métricos que tienen dimensiones todavía más minúsculas. Gracias a un nuevo grupo de cámaras de elevadísima resolución

y al nuevo sistema de contactación delicada, garantizada y medida que no deja ninguna huella visible en el circuito probado, los sistemas Pilot 4D han demostrado ser perfectamente adecuados para el test de productos de dimensiones muy pequeñas y de alta densidad de componentes de cualquier naturaleza, también garantizando la accesibilidad a las net más "incómodas" de alcanzar en ausencia de los tradicionales test point, ya cada vez más en vías de extinción por los motivos citados anteriormente. Aprovechando el nuevo software VIVA 3.0 y los nuevos dispositivos de medida distribuidos en las sondas, los sistemas de la línea Pilot 4D permiten la ejecución de múltiples técnicas de test eléctrico, óptico y térmico, entre las que destacan la ampliación de la prueba y de la programación en circuitos digitales de componentes complejos, la detección precisa de la polaridad de los condensadores mediante técnicas no invasivas y la caracterización del LED según las más estrictas especificaciones impuestas por la industria del automóvil. Además, los sistemas de la línea Pilot 4D encuentran aplicación en cuatro ámbitos bien distintos de la vida de un circuito electrónico:

1) la fase de prototipado, donde la ejecución de la prueba en pocos mi-



Pilot4DV8 con carga/descarga completamente automática

Test simultáneo de dos circuitos para doble productividad.



nutos a partir de los datos CAD puede proporcionar información inmediata sobre el correcto diseño del producto que está naciendo.

2) la fase de producción, donde gracias a la automatización de la carga/descarga del circuito, disponible también en los sistemas de arquitectura vertical con sondas móviles en ambos lados, los sistemas Pilot 4D garantizan la prueba de cientos de circuitos al día sin actuar como cuello de botella para el proceso de producción como ocurre con sistemas

a sondas móviles menos evolucionados y no comparables a los Pilot 4D.

3) la fase de reparación, donde la ejecución de quince técnicas de test diferentes, completamente automáticas y complementarias entre si favorecen la maximización de la tasa de cobertura, gracias sobre todo a la alimentación del circuito a probar y al test funcional que por consiguiente se hace posible tanto a nivel analógico como digital.

4) el reverse engineering (ingeniería inversa), a menudo útil en la fase

preliminar a la reparación, para la reconstrucción de los esquemas eléctricos y de los datos CAD eventualmente no disponibles en productos relativamente antiguos pero de los que hay que garantizar una operatividad prolongada en el tiempo (típica aplicación en el campo de la aviación, ferroviario, militar).

Los sistemas Pilot 4D representan indudablemente una nueva dimensión de la ATE flying probe, la cuarta dimensión exactamente, donde el concepto de tiempo entendido como recurso valioso a ahorrar pero también como evolución y cambio a seguir y perseguir continuamente ha sido exasperado a la cuarta potencia: cuatro modelos para cada exigencia y cada presupuesto de inversión, cuatro campos de aplicación que enriquecen continuamente las prestaciones y, sobre todo como he dicho, la superación de las tres dimensiones de movimiento XYZ, con máxima atención a la dimensión tiempo, la variable que hoy condiciona principalmente cada proceso industrial.

Las ATE Pilot 4D han sido concebidas para minimizar obviamente el tiempo de preparación de los programas de test y el tiempo de prueba de un circuito, pero al contrario de otros que no se preocupan, también el tiempo de reparación de un producto diagnosticado como averiado: para aquellos que miran al futuro y el futuro es cambio, es tiempo de conocer la línea Pilot 4D si se quiere cambiar a mejor. 

Análisis térmico del circuito integrado en el programa de test ICT

