

Una carrera profesional en ingeniería de pruebas

Artículo cedido por Keysight



www.keysight.com

Autor: Jun Balangue, ingeniero de marketing técnico de Keysight Technologies

La tecnología no había sido nunca tan emocionante como hasta ahora, y cada vez lo será más si seguimos buscando mejores ideas e innovaciones que nos ayuden a mejorar nuestras vidas. Siempre tratamos de conseguir dispositivos que satisfagan nuestro insaciable apetito por nuevos aparatos, como los smartphones, los minidrones, las cámaras y otros artículos "guays y modernos" que hagan que nos sintamos bien. De lo que mucha gente no se da cuenta es de los procesos por los que debe pasar cada producto para garantizar su usabilidad y su funcionalidad para el fin previsto. Y, detrás de cada uno de esos pasos, hay un ingeniero de pruebas.

En el sector faltan ingenieros de pruebas bien preparados. Por desgracia, entre los recién graduados en ingeniería de cada año, no son muchos los que deciden forjarse una carrera como ingenieros de pruebas, por no saber que tienen ante sí una tremenda oportunidad de crecimiento profesional.

Cada producto debe someterse a varios pasos en cada fase de producción, desde el prototipo hasta la presentación del nuevo producto y la fabricación en serie (consulte la Figura 1).

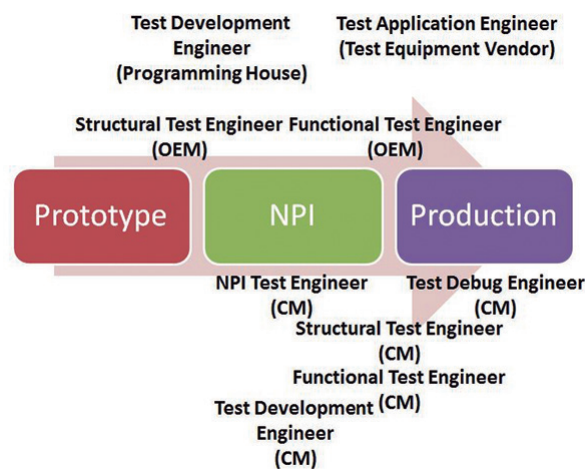


Figura 1. Funciones de la ingeniería de pruebas en cada fase del proceso de fabricación electrónica.



Figura 2. Equipo de pruebas in-circuit (ICT).

Cómo convertirse en ingeniero de pruebas

Entonces, ¿cómo se convierte un recién graduado en ingeniero de pruebas? Imaginemos que acaba de obtener su título de Ingeniería Electrónica y trata de conseguir un trabajo.

Mientras busca un trabajo en Google, pensando en las grandes empresas de electrónica, quizá tropiece con una oferta para un ingeniero de pruebas. La descripción del trabajo le parecerá bastante interesante, con posibilidades de viajar y conocer nuevas tecnologías, trabajar codo con codo con otros profesionales, como ingenieros y jefes de diseño, o incluso con otros ingenieros de pruebas de otros continentes. Sin embargo, es probable que haya cosas de las que nunca haya oído hablar, porque son temas que quizá no se hayan cubierto de forma específica durante sus estudios de Ingeniería Electrónica. Analicemos algunos de esos temas.

Sistema de pruebas in-circuit (ICT)

La prueba in-circuit (ICT) es una popular metodología de pruebas utilizada en la fabricación de todas las placas de circuito impreso por su capacidad para encontrar de inmediato fallos de fabricación, como circuitos abiertos, cortocircuitos, valores erróneos de componentes y componentes de las placas que no funcionan bien. La ICT se emplea desde el boom de la fabricación de productos electrónicos a principios de la década de los ochenta, y la tecnología empleada

ha ido modernizándose constantemente para mantenerse al día con la tecnología actual. En la Figura 2 se muestran algunos de los sistemas de ICT que se suelen utilizar en el sector de la fabricación en serie de productos electrónicos.

A continuación se describen algunas pruebas que pueden realizarse con sistemas de ICT (consulte la Figura 2 para ver un sistema de ICT típico) para probar una placa de circuito impreso durante la fabricación de productos electrónicos.

- Pruebas de cortocircuitos y circuitos abiertos: pruebas sin corriente que buscan cortocircuitos y circuitos abiertos imprevisibles en la placa de circuito impreso.
- Pruebas in-circuit analógicas: pruebas sin corriente que miden el valor de dispositivos analógicos como las resistencias y los condensadores.
- Pruebas de rendimiento extendido de pruebas sin vectores (VTEP): pruebas sin corriente de la conectividad de cada una de las conexiones de un dispositivo con la placa de circuito. El sistema usa el hardware VTEP para medir la capacitancia de una conexión de un dispositivo con la sonda VTEP para determinar la conectividad.
- Pruebas funcionales analógicas: pruebas con corriente que aplican un estímulo a un dispositivo o a un circuito bajo prueba y mide su respuesta.
- Pruebas mixtas: pruebas con corriente que aplican métodos de prueba digitales y funcionales analógicos a un dispositivo o a un circuito.

- Pruebas in-circuit digitales: pruebas con corriente que aplican patrones vectoriales al dispositivo y comprueban los resultados esperados.
- Las técnicas in-circuit digitales también se usan para programar dispositivos Flash y dispositivos lógicos programables (PLD).
- Pruebas de LED: miden el color y la luminosidad de los LED a una precisión superior durante la prueba in-circuit. Permite obtener el valor del color y la luminosidad de los LED en nm y $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ con precisiones de ± 3 nm y ± 10 %, respectivamente.

La aplicación de software de una ICT se puede instalar en equipos con sistemas operativos Windows y Mac.

En la Figura 3 se muestra una interfaz típica en la que se ve una interfaz de usuario gráfica con la que un ingeniero de pruebas desarrolla el programa de pruebas que se ejecutará en un sistema de ICT.

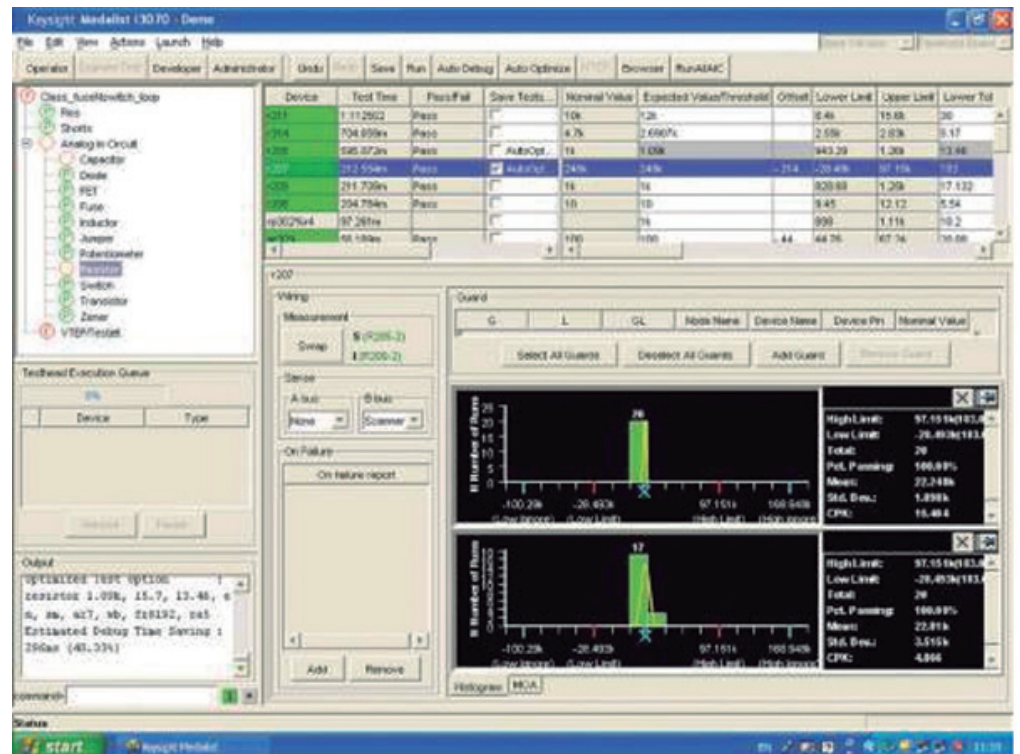


Figura 3. Interfaz de software de ICT.

Rastreo periférico

El Grupo de Acción Conjunta de Pruebas (JTAG), formado por empresas que comparten intereses similares, estandarizó esta tecnología en la norma IEEE 1149.1 publicada en 1990. Por ese motivo a veces se llama JTAG al rastreo periférico.

El rastreo periférico se asocia más habitualmente con la tecnología que permite probar la interconexión entre circuitos integrados. La prueba se centra principalmente en identificar defectos de cortocircuitos o circuitos abiertos, y se basa en las celdas de rastreo periférico diseñadas en cada conexión del circuito integrado. Estas celdas de rastreo periférico pueden ser celdas de entrada, celdas de salida o celdas bidireccionales. Con esta capacidad para emitir o recibir señales en cada conexión y usando el algoritmo exclusivo de generación de patrones, los usuarios pueden identificar la ubicación de los defectos.

Durante décadas se han seguido realizando esfuerzos, con innovaciones a lo largo de los años para obtener soluciones derivadas que

se basan en la norma IEEE 1149.1. Una de esas innovaciones es la tecnología Cover-Extend, que usa placas sensoras capacitivas para captar señales de estímulo de dispositivos emisores de rastreo periférico. Otra innovación consiste en usar Silicon Nails ("clavos de silicio" o conexiones virtuales) que permiten realizar pruebas en dispositivos que no admiten rastreo periférico. Entre otras de las innovaciones se incluyen la norma IEEE 1149.6, que prueba señales diferenciales

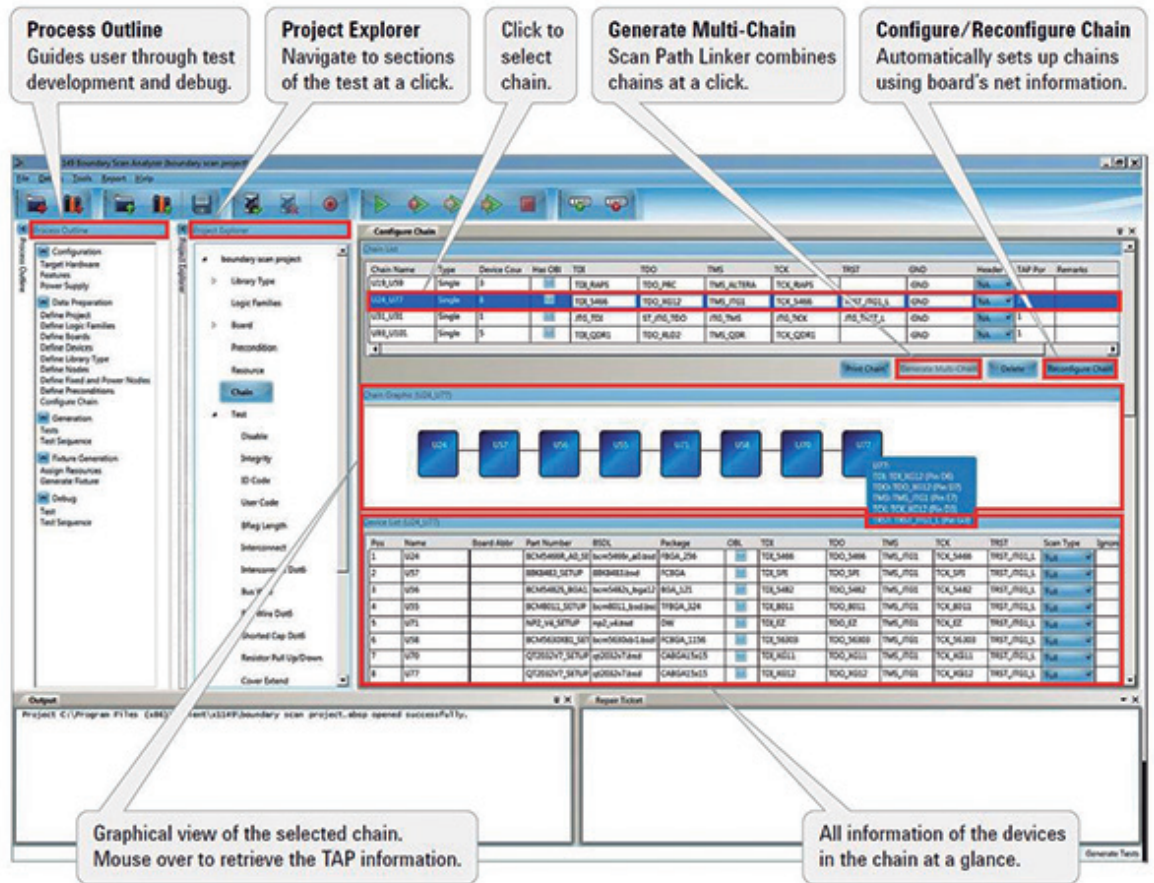
de alta velocidad y muchas otras. En la Figura 4 se muestra un sistema típico de rastreo periférico que permite probar placas de circuito impreso usando solo cuatro señales de puerto de acceso de prueba (TAP) obligatorias para probar la interconexión entre componentes.

El sistema de rastreo periférico incorpora una interfaz de software (consulte la Figura 5) que permite al ingeniero de pruebas generar programas de pruebas para la placa de circuito impreso.



Figura 4. Sistema de rastreo periférico.

Figura 5. Interfaz del software de rastreo periférico.



Descripción típica del trabajo de un ingeniero de pruebas

- Desarrollar y depurar ICT y pruebas de rastreo periférico para placas de circuito impreso.
- Colaborar con ingenieros de diseño y equipos de desarrollo de productos
- Documentar problemas o fallos identificados durante el desarrollo de las pruebas, la depuración y las pruebas.
- Realizar recomendaciones al equipo de desarrollo de productos sobre mejoras para los diseños para pruebas (DFT).

¿Dónde trabajan los ingenieros de pruebas?

Los ingenieros de pruebas trabajan en empresas que desarrollan y prueban productos electrónicos, entre los que se incluyen comunicaciones de redes, servidores informáticos, smartphones, tabletas, placas base para ordenadores, componentes electrónicos de auto-

moción y fabricación de productos electrónicos como fabricantes de productos electrónicos por contrato (CEM) y fabricantes de diseños originales (ODM). Un trabajo de ingeniería de pruebas es al mismo tiempo desafiante y gratificante. Los procesos de desarrollo y depuración de pruebas pueden resultar exigentes, pero la naturaleza del trabajo le brinda numerosas oportunidades de crecimiento:

- Aprender sobre nuevas tecnologías incorporadas en productos que todavía no han salido al mercado.
- Aplicar los conocimientos básicos sobre circuitos electrónicos que ha aprendido durante sus estudios.
- Analizar las causas de fallo de los componentes durante el pro-

ceso de depuración de pruebas del programa de pruebas que haya creado.

- Utilizar otros instrumentos electrónicos, como osciloscopios, multímetros digitales, analizadores lógicos y otros, para ayudarle a resolver fallos complicados.
- Viajar a muchas ciudades y países de Asia, Europa y América, y visitar varias fábricas donde se fabrican los productos.

Personalmente, tras todo este arduo trabajo, se sentirá gratamente recompensado cuando vea que el producto en el que ha estado trabajando está en el mercado, porque sabrá que usted forma parte del equipo que ha hecho posible ese producto. 🎯



