

# Analog Devices reduce los costes de prueba de MEMS con PXI y LabVIEW

Artículo cedido por National Instruments



www.ni.com/spain

Autores: Woody Beckford, Rob Whitehouse y Dan Weinberg de Analog Devices Inc.

Figura 1. Al utilizar LabVIEW con nuestra instrumentación PXI, hemos creado un sistema de prueba de producción de doble emplazamiento para probar dos dispositivos MEMS en paralelo y en menos tiempo que en nuestro anterior sistema ATE.

## El reto

*El desarrollo de un sistema eficiente, rentable y compacto para las pruebas de MEMS en los procesos de caracterización y producción.*

## La solución

*Utilización del software NI LabVIEW con instrumentación modular PXI para crear un sistema de prueba de MEMS que se pueda utilizar en las pruebas de caracterización y producción y obtener una reducción de costos de los bienes de capital en un factor de 11x, una reducción del tamaño en un factor de 15x, una reducción de peso en un factor de 66x y una reducción del consumo de energía en un factor de 16x con respecto a los equipos anteriores de pruebas automatizadas (ATE) que se utilizan en la producción.*

## Acerca de Analog Devices Inc.

Analog Devices Inc. ofrece circuitos integrados (ICs) analógicos, de señales mixtas y de procesamiento digital de señales (DSPs) que convierten, acondicionan o bien procesan la luz, el sonido, la temperatura, el movimiento o la presión en señales eléctricas para su uso en equipos electrónicos. Nuestros ICs se encuentran en casi todas partes, incluyendo automóviles, cámaras, televisores, teléfonos celulares, dispositivos médicos con procesado de imágenes y equipos de automatización industrial.

Durante las últimas dos décadas, nuestra empresa ha realizado una importante inversión en sistemas micro-electromecánicos (MEMS) con tecnología de detección de inercia. Como innovadores y líderes en MEMS y pioneros en la tecnología de micromáquinas, hemos producido los primeros acelerómetros y giroscopios del mercado iMEMS® (integrated



Micro Electrical Mechanical System) totalmente integrados, ayudando a los diseñadores electrónicos a incorporar en sus diseños la aceleración, la inclinación, los golpes, la vibración, la rotación y el movimiento con varios grados de libertad (DoF: Degrees-Of-Freedom). Ofrecemos una gama completa de soluciones de detección inercial, incluyendo nuestros galar-donados acelerómetros y giroscopios iMEMS, los sensores inteligentes iSensor™, las unidades de medidas inerciales (IMU) y los micrófonos digitales iMEMS.

## Requisitos para un nuevo sistema de prueba MEMS

Las pruebas de MEMS plantean una serie de retos para el proceso de pruebas en producción. Necesitábamos un sistema de ATE que cumpliera con las exigencias de nuestro plan de pruebas del producto con el menor costo posible, garantizando al mismo tiempo su calidad. Para cumplir con nuestras necesidades, nuestra solución tradicional "Big-Iron-ATE" era demasiado costosa, con prestaciones excesivas y de grandes dimensiones para cumplir eficientemente con los requisitos del sistema de pruebas de-

dicadas a MEMS. Necesitábamos un sistema de prueba específico para la aplicación dedicado a nuestros productos MEMS que estuviera dotado de un subconjunto de capacidades de medida del sistema "big-iron-ATE".

## NI PXI y LabVIEW ofrecen una alternativa COTS

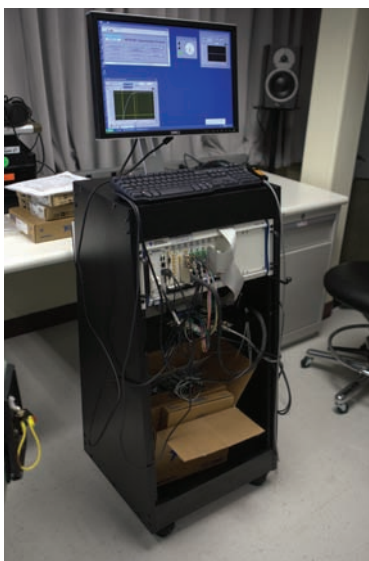
Empezamos por evaluar una serie de opciones como una alternativa a nuestra plataforma ATE de producción tradicional. Queríamos aprovechar la tecnología COTS (Commercial Off-The-Shelf) tanto como fuese posible para reducir los gastos generales requeridos por una solución de prueba personalizada. También necesitábamos una plataforma de prueba que fuese lo suficientemente flexible para adaptarse a los requisitos de las pruebas personalizadas de MEMS sin sacrificar la velocidad de la instrumentación o las prestaciones.

La plataforma PXI de National Instruments ofrecía la capacidad de los instrumentos de prueba que necesitábamos para hacer frente a nuestro reto. La plataforma PXI es un estándar abierto y ampliamente adoptado que ha existido durante más de 10 años y ha sido implementado por



diversas industrias. La plataforma PXI nos da un alto nivel de flexibilidad y modularidad para desarrollar un sistema de pruebas específicas de MEMS permitiendo su reconfiguración para las necesidades de las diversas pruebas. En el caso de que hubiese que realizar pruebas en varios emplazamientos, se podrían duplicar los recursos de prueba mediante la conexión de módulos adicionales sin tener que cambiar nuestro software, lo que nos permitiría escalar nuestro equipo de pruebas cuando fuese necesario en base a nuestras demandas de rendimiento de cada momento.

También necesitábamos que nuestro entorno de software fuese fácil de usar de manera inherente con



capacidad de crear interfaces de operador, programa y datos para las herramientas existentes con el fin de facilitar el proceso de integración de un nuevo sistema ATE en nuestra planta de producción. Elegimos el software LabVIEW, que ya era ampliamente utilizado en nuestro laboratorio de caracterización y diseño, para hacer frente a estos retos. Habíamos considerado utilizar ANSI C o C++ para nuestro software de prueba, pero después de realizar una serie de pruebas comparativas de prestaciones con respecto a LabVIEW, nos quedamos impresionados de su rendimiento y capacidad para aprovechar la tecnología multinúcleo.

Finalmente, hemos desarrollado nuestra nueva solución de prueba de producción únicamente con PXI y LabVIEW. Elegimos National Instruments como nuestro proveedor de ATE para este proyecto por su soporte, oferta de productos y presencia global. NI ofrece la mayor parte de los equipos de prueba que necesitábamos a partir de una sola fuente. Los ingenieros de campo locales de National Instruments y los equipos de ingeniería de sistemas de todo el mundo proporcionaron soporte a nuestros equipos de desarrollo a lo largo de este proyecto. La flexibilidad del sistema PXI combinada con la facilidad de uso de LabVIEW hizo posible que nuestros ingenieros diseñaran y crearan prototipos de nuestra solución rápidamente. Los tiempos de prueba fueron comparables o mejores con nuestro nuevo sistema de prueba basado en PXI y LabVIEW en comparación con el anterior sistema de prueba ATE de producción. Nos sentimos confiados en el despliegue de una solución de prueba de producción basada en PXI y en la tecnología de NI para nuestros dispositivos MEMS.

### Principales ventajas de utilizar la tecnología NI COTS

Nuestro nuevo sistema ofrece una reducción significativa en los gastos de bienes de capital, tamaño, peso y requisitos de potencia para las pruebas de producción de MEMS utilizando PXI y LabVIEW.

#### Ahorro de costes:

La configuración básica de nuestro sistema ATE anterior costaba más que todo nuestro nuevo sistema PXI. El sistema PXI también ocupa muy poco espacio. De hecho, todo nuestro sistema es lo suficientemente pequeño para que físicamente pueda moverse en un carrito.

#### Menor superficie en la planta de producción:

El nuevo sistema basado en PXI-ATE ofrece realmente un sistema de medida de "tamaño cero". Dicho sistema es lo suficientemente pequeño para que físicamente pueda moverse en un carrito, ahorrando un espacio valioso en nuestra planta de producción.



#### Un sistema más pequeño y fácil de usar:

La comparación del peso entre los dos sistemas ofrece una importante reducción en los gastos de transporte. Si ahora surge algún problema, se pueden simplemente intercambiar los instrumentos PXI disponibles en el mismo lugar utilizando repuestos locales o incluso, enviar el sistema completo de prueba de nuevo a nuestros laboratorios de desarrollo desde la línea de producción con muy pocos gastos. Solo el contenedor utilizado para el transporte del anterior sistema ATE costaría tanto como todo nuestro nuevo sistema de prueba PXI.

#### Disminución del consumo:

Anteriormente hemos tenido que involucrar a nuestro departamento de servicios con un mes de anticipación para modificar las redes eléctricas y los sistemas de refrigeración para dar cabida a los sistemas de prueba adicionales. Ahora, nuestro nuevo sistema PXI es capaz de empezar a funcionar desde un enchufe estándar sin requerir ningún tipo de modificación.

Figura 2. Hemos desarrollado e implementado nuestro nuevo sistema de prueba de MEMS en su totalidad con PXI y LabVIEW.

Figura 4. Hemos utilizado para construir nuestro sistema de prueba de MEMS unidades de medida de fuentes, fuentes de alimentación, analizadores de señales dinámicas, E/S digitales de alta velocidad e instrumentación PXI para la sincronización y temporización de NI.

Figura 3. Para maximizar las ventajas en cuanto al tamaño, peso y costo del uso de PXI y LabVIEW, se utilizó la misma solución de prueba en el laboratorio de caracterización y en la línea de producción, lo que también nos ayudó a evitar problemas de correlación entre el desarrollo y la producción.

	PXI Tester	Reduction	Previous ATE
Cost	\$40K USD	11X	\$450k+ USD
Footprint	18 by 24 by 7 in.	15X	98 by 66 by 74 in.
Weight	60 lbs	66X	4,000 lbs
Facility	600 W	16X	10 KW

Figura 5 .Nuestro nuevo sistema de prueba de MEMS basado en NI PXI proporciona un importante ahorro de costes, espacio físico y consumo de energía en relación a nuestro anterior sistema ATE.

*Incremento de la calidad de las pruebas:*

El nuevo sistema mejora la calidad general de nuestras pruebas. Puesto que hemos diseñado el sistema de pruebas nosotros mismos, podemos asegurar que todos los sistemas que enviamos a las instalaciones de nuestras filiales cuentan exactamente con el mismo hardware y que ejecutan el mismo programa y secuencias del código. Además, al ser LabVIEW el software que controla el sistema, nuestro código de prueba programado es modular y reutilizable por futuros programas de prueba o en nuestros laboratorios de desarrollo.

*El mismo sistema de pruebas para la caracterización y la producción:*

La mayor flexibilidad y facilidad de uso para el desarrollo de la pruebas ha permitido a nuestros equipos humanos utilizar el mismo sistema en otras fases del proceso de fabri-

cación distintas a la de producción, incluyendo el diseño, la caracterización y la metrología. Ahora podemos usar el mismo equipo ATE en todos los entornos sin que ello impacte en el costo. Esto ayuda a reducir el tiempo de lanzamiento al mercado e incrementa la calidad de nuestros productos.

Al utilizar LabVIEW y PXI, hemos sido capaces de desarrollar una plataforma de prueba para aplicaciones específicas de MEMS que se puede escalar desde la producción hasta la caracterización en el laboratorio, lo que nos permite reducir nuestros costos totales de las pruebas de MEMS de manera espectacular.

**Siguientes pasos**

- Construya su propio sistema PXI
- Obtenga más información sobre la utilización de LabVIEW en los sistemas automáticos de prueba y validación.
- Obtenga más información sobre el uso de los productos de National Instruments para las pruebas de semiconductores.
- Lea una entrevista hecha a los ingenieros senior de ADI Rob Whitehouse y Dan Weinberg. "Al utilizar PXI y LabVIEW hemos sido capaces de poner a prueba nuestros dispositivos MEMS reduciendo en gran manera el costo, peso, consumo de energía y dimensiones de nuestro anterior sistema ATE".

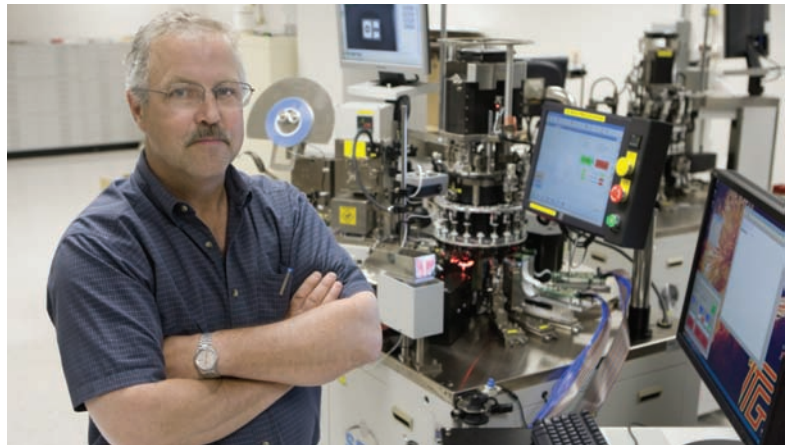


Figura 6. Robert Whitehouse trabajó con un equipo de ingenieros para crear sistema de prueba de producción de micrófonos MEMS basado en PXI, el ahorro fue 10 veces superior al costo de los bienes de capital del anterior sistema ATE.