

Más allá del análisis de espectro tradicional

Adaptación de la presentación realizada en Portofino el pasado 5 y 6 de Julio por Timothy J. Peters/ Senior PM de la División de Análisis de Señales de Agilent

Timothy J. Peters
Senior Product
Manager/Launch Lead
Signal Analysis Division
Agilent Technologies
Inc.



Tim Peters is a senior product manager/launch lead with the Signal Analysis Division of Agilent Technologies in Santa Rosa, CA. He has been with Agilent since 2000, and has focused on wireless communications and signal analysis. Prior to joining Product Marketing, Tim spent five years working directly with wireless customers as a Field Applications Engineer. He holds a BSEE from the University of Southern California and a MSEE from Stanford University where he focused on Communication Systems, Fields, Waves, and Radioscience.

Los analizadores de espectro tradicionales son dispositivos de medida de naturaleza escalar cuya pantalla principal muestra la representación de un valor escalar (la amplitud de la señal) con respecto a la frecuencia. Las medidas más habituales son la potencia de señal y la frecuencia de componentes espectrales como los armónicos, la intermodulación y los componentes espurios. Los valores de potencia con respecto a la frecuencia pueden integrarse o corregirse dentro del ancho de banda de resolución (BRW) para obtener la potencia de ruido (y el ruido de fase), la potencia en banda, la potencia en canal adyacente y el ancho de banda ocupado.

Los analizadores de espectro se han adaptado también a menudo para medir características en el dominio del tiempo o de la modulación. El método más sencillo para medir estas características consiste en detener el barrido de frecuencias del analizador (es decir, fijar una amplitud de frecuencia de medida "span" de 0 Hz) y fijar la frecuencia central y un ancho de banda de resolución (RBW) lo bastante amplio como para seleccionar la señal de interés. De este modo, con el eje X del analizador representando unidades de tiempo, las medidas resultantes de "zero-span" trazan la envolvente de radiofrecuencia de la señal, dando como resultado una medida de la demodulación AM o un perfil de la potencia de ráfagas. Utilizando una configuración similar, y des-

plazando la frecuencia central del analizador de modo que la señal de interés quede sobre el flanco en pendiente del filtro de RBW, puede realizarse una medida de demodulación FM. Estas técnicas suelen ser muy efectivas, aunque incómodas (es decir, delicadas de configurar e interpretar), imprecisas y de escasa flexibilidad.

Para atender las necesidades de los sistemas de comunicaciones modernos, es necesario un proceso de diseño eficaz, con un mecanismo de análisis de señales mejor integrado. Con este nuevo método integrado de análisis, un analizador puede convertirse en una avanzada solución de análisis de espectro con una interfaz de usuario fácil de manejar y con la que el usuario está familiarizado, o bien transformarse de una manera rápida y sencilla en un completo analizador de señales vectorial cuando el diseñador lo requiera.

Tendencias actuales

Muchas señales utilizadas actualmente consisten en ráfagas de radiofrecuencia o modulaciones complejas; esta tendencia se ha venido acentuando en los últimos 15 o 20 años ante la proliferación de las técnicas de comunicaciones digitales. Esto se ha traducido en las siguientes tendencias en el campo de los analizadores de señales:

- Introducción y desarrollo de analizadores de señales vectoriales, que combinan funcionalidades para el

dominio del tiempo y de la frecuencia con un completo repertorio de funciones de análisis de espectro con selectividad temporal (es decir, dentro de ventanas temporales).

- Análisis de modulación digital genéricos y para formatos concretos (asociados a estándares específicos) para analizadores vectoriales de señales (VSA). Los VSA son la plataforma ideal para este tipo de análisis.
- La inclusión dentro de los analizadores de espectro de uso general de funciones de análisis de modulación orientadas a estándares concretos, en forma de aplicaciones o personalizaciones.

Aunque los VSA son herramientas excelentes para el análisis de las señales modernas, son más complicados de manejar que los analizadores de espectro tradicionales, especialmente en el caso de las medidas de espectro tradicionales, para las que las funcionalidades adicionales pueden complicar el manejo del analizador. Cuando las necesidades del usuario se limiten a un análisis de espectro básico y a una demodulación basada en estándares, la última de las tendencias mencionadas anteriormente constituye una buena solución.

Una nueva solución

La nueva plataforma MXA de Agilent proporciona una gran flexibilidad de medida a la hora de realizar análisis de espectro y de señales para la fabricación y diseño de dispositivos de comunicaciones inalámbricas basados en todo tipo de estándares, tanto actuales como emergentes. Integra en un único instrumento un completo repertorio de medidas basadas en estándares, como WiMAX, con el software de análisis vectorial de señales (VSA) 89601A de Agilent, el más completo de su categoría. Esta aplicación ofrece una amplia gama de funciones de análisis vectorial, como, por ejemplo, medidas espectrales flexi-

Analizador de señales MXA de Agilent. Pueden obtener más información en www.agilent.com/find/mxa. También pueden conseguir información sobre el estándar LXI y sobre Agilent Open en www.lxistandard.org y www.agilent.com/find/open, respectivamente



bles dentro de ventanas temporales, ancho de banda ocupado, distribución acumulativa complementaria (CCDF) y potencia de señal

Además de utilizar el sistema operativo Open Windows(r) XP Professional, el MXA ofrece una avanzada interfaz de usuario para el análisis de señales. Todas las funciones y características de medida están agrupadas de manera intuitiva y son accesibles desde el panel frontal o por medio de teclado y ratón USB.

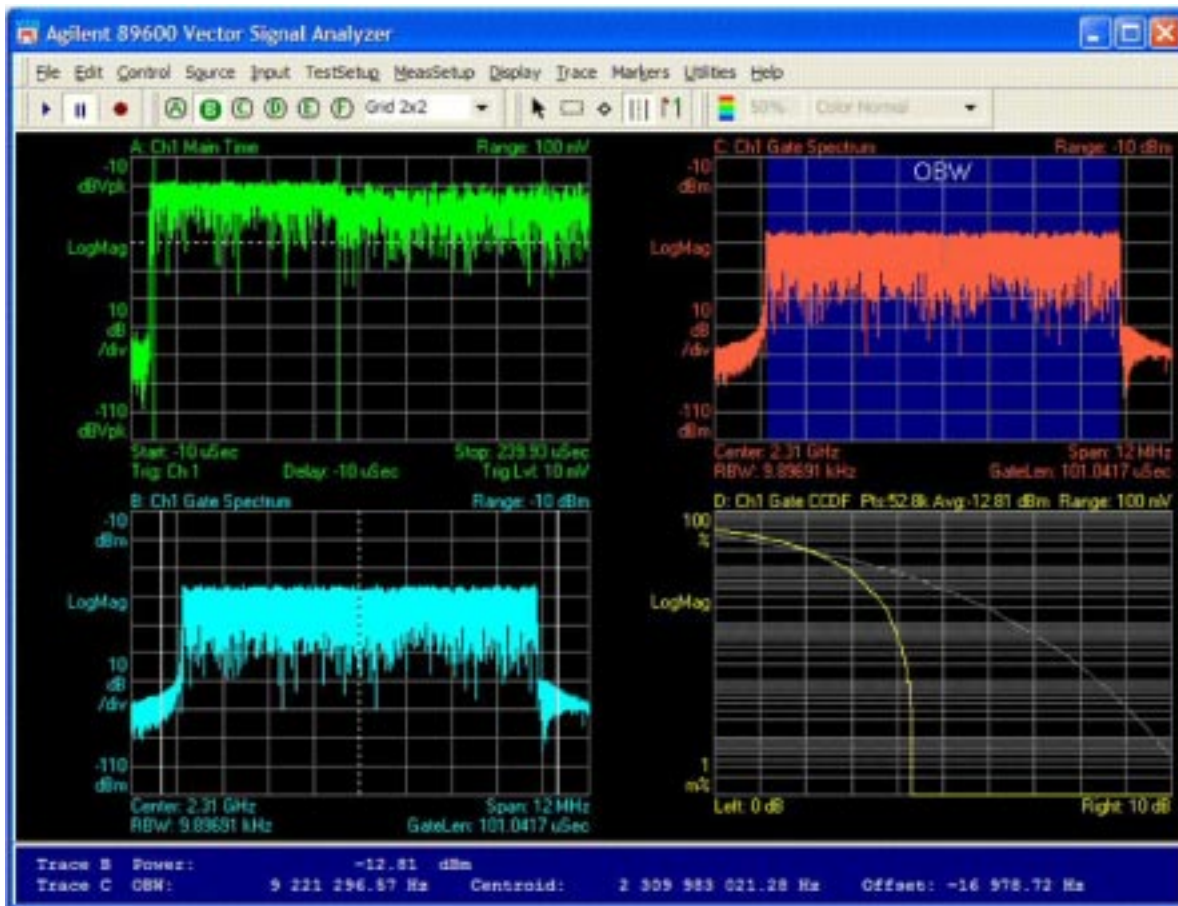
La nueva plataforma MXA de Agilent proporciona una gran flexibilidad de medida a la hora de realizar análisis de espectro y de señales para la fabricación y diseño de dispositivos de comunicaciones inalámbricas basados en todo tipo de estándares, tanto actuales como emergentes. Integra en un único

instrumento un completo repertorio de medidas basadas en estándares, como WiMAX, con el software de análisis vectorial de señales (VSA) 89601A de Agilent, el más completo de su categoría.

Además de utilizar el sistema operativo Open Windows(r) XP Professional, el MXA ofrece una avanzada interfaz de usuario para el análisis de señales. Todas las funciones y características de medida están agrupadas de manera intuitiva y son accesibles desde el panel frontal o por medio de teclado y ratón USB.

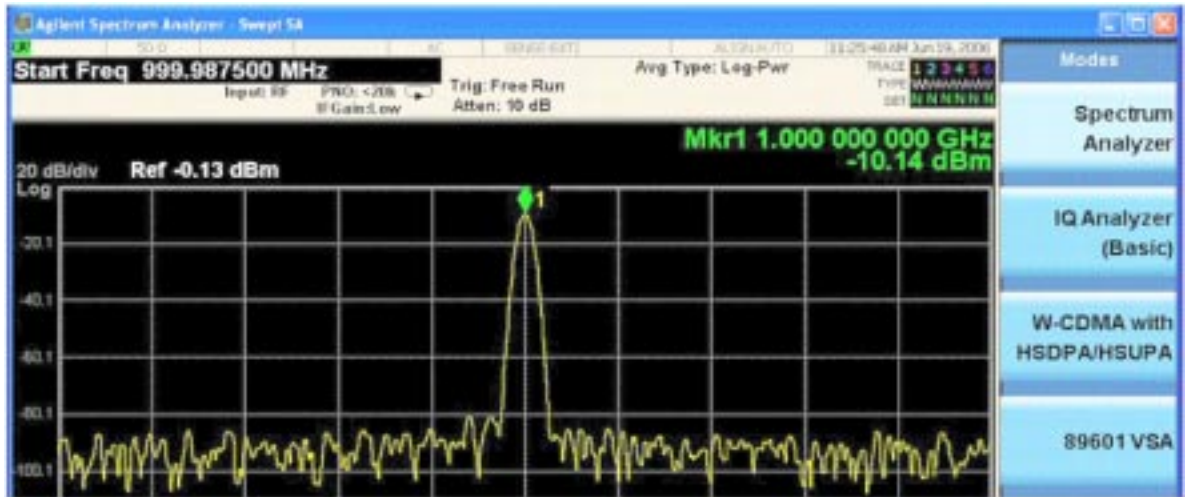
Como opciones de software de aplicación para medidas, existen rutinas de prueba preconfiguradas para la verificación de aplicaciones de ruido de fase y 802.16e WiMAX, W-CDMA y HSDPA/HSUPA.

Ejecutando la aplicación de software de análisis de señales vectorial (VSA) 89601A en el MXA pueden realizarse sofisticados análisis de modulación de señales y resolución de problemas para la gama de formatos más amplia del mercado, que incluye 2G, 3G, 3.5G, WiMAX, WLAN, vídeo digital y Private Mobile Radio. Otros formatos soportados: CDMA (base y móvil), CDPD, GSM, EDGE, NADC, PDC, PHP (PHS), W-CDMA, TD-SCDMA, HSDPA, 1xEV-DO, 1xEV-DV, Bluetooth(r), IEEE 802.11a/b/g/j/p, ZigBee, APCO 25, DECT, TETRA 1, TETRA 2 (TEDS), VDL modo 3, FSK: 2, 4, 8, 16 niveles (incluido GFSK), MSK (incluido GMSK), BPSK, QPSK, OQPSK, DQPSK, D8PSK, p/4-DQPSK, 8PSK, 3p/8-8PSK, 16/32/64/128/256/ 512/1024 QAM, 16APSK, 32APSK, 8VSB y 16VSB.



El software VSA, funcionando sobre el analizador de señales MXA, ofrece un completo repertorio de medidas de señal en ventanas temporales ("time-gated"). La envolvente de RF aparece en la traza superior izquierda, con marcadores de delimitación. El espectro delimitado aparece en el lado inferior izquierdo, con marcadores de potencia en banda, y en el lado superior derecho con cálculo automático del ancho de banda ocupado y del centroide de frecuencias. En la traza inferior derecha aparece la función CCDF de este preámbulo WiMAX dentro de una ventana temporal.

Esta pantalla del analizador de señales MXA de Agilent muestra los botones de cambio de modo que se utilizan para conmutar entre las distintas aplicaciones de medida. En esta figura está activa la aplicación de analizador de espectro tradicional, y las teclas virtuales permiten cambiar a otros modos de funcionamiento del analizador, como el del software flexible de analizador de señales vectorial de la serie 89600, o las medidas basadas en estándares asociadas a W-CDMA.



El sistema incluye de serie un completo repertorio de medidas de potencia accesibles con sólo pulsar un botón: potencia relativa del canal adyacente (ACPR), potencia de canal, ancho de banda ocupado, máscara de emisiones espectrales, función de distribución complementaria acumulativa (CCDF), potencia de ráfaga y emisiones espurias.

Una característica revolucionaria de la plataforma MXA es su velocidad intrínseca, que permite realizar medidas a velocidades entre un 30 y un 300 por ciento mayores que con otros analizadores. El MXA consigue una velocidad de medida de fugas de potencia al canal adyacente (ACLR) W-CDMA en modo rápido inferior a 14 ms, un tiempo de búsqueda de picos marcadores inferior a 5 ms, y una sintonización de la frecuencia central de RF y transferencia sobre GPIB en menos de 51 ms. El tiempo de conmutación de modos es por lo general inferior a 75 ms. Esta excepcional velocidad permite conmutar de una manera rápida y sin discontinuidades entre medidas de WiMAX, W-CDMA, HSDPA/HSUPA, de ruido de fase y el software 89601A VSA. Gracias a ello, el MXA consigue la máxima velocidad de medida tanto en modo local como remoto, lo que acelera la verificación de los diseños y agiliza las pruebas.

La plataforma MXA dispone de varios rangos de frecuencias entre 20 Hz y 3,6; 8,4; 13,6 y 26,5 GHz, con preamplificadores internos de hasta 26,5 GHz, y anchos de banda de análisis de 10 MHz o 25 MHz. Este nivel de rendimiento, que además es totalmente ampliable, se complementa con las características de interceptación de tercer orden a 15 dBm, un nivel de ruido medio visible en pantalla de -151 dBm/Hz, y un rango dinámico de fugas de potencia al canal adyacente (ACLR) W-CDMA de 72 dB, además de una exactitud de amplitud absoluta total única en su género, de sólo 0,3 dB, gracias a su sección de frecuencia intermedia con convertor ADC completamente digital de 14 bits. El rango dinámico se amplía al máximo gracias a un atenuador por pasos mecánico integrado de 2 dB que abarca todo el rango de frecuencias, y un atenuador electrónico de 1 dB a 3,6 GHz.

La plataforma MXA incorpora una versión mejorada de la interfaz de usuario intuitiva de Agilent con la que los usuarios ya están familiarizados. Entre sus nuevas funcionalidades cabe destacar sus seis pantallas de trazas, 12 marcadores, funciones matemáticas aplicables a la traza, que permiten manipular los datos medidos, y una funcionalidad

de auto ajuste que simplifica el proceso de configuración de la medida.

La plataforma MXA forma parte del programa Agilent Open, que simplifica la configuración e integración de sistemas de prueba ofreciendo instrumentos basados en estándares abiertos del sector, y es totalmente compatible con la especificación LXI clase C. La conectividad se consigue a través de puertos de red local 100baseT, GPIB y siete puertos USB 2.0. LXI es el estándar de arquitectura modular basado en red local de próxima generación para sistemas automatizados.

Conclusión

El nuevo Analizador de señales MXA de Agilent ofrece un mecanismo integrado para añadir funciones de análisis vectorial de señales y demodulación digital al análisis de espectro tradicional que se ha venido utilizando hasta ahora. Con ello está ayudando a la industria a superar el concepto convencional de separación entre las tareas de análisis de espectro y demodulación vectorial, y avanzar hacia una solución alternativa que permita a los diseñadores realizar ambas funciones de una manera práctica y eficiente durante el desarrollo de su trabajo de cada día.