

Plataforma flexible PXI portátil para ingeniería de pruebas en aviónica

Por John Ardussi

John Ardussi es
Director of Business
Development



www.aeroflex.com

Aeroflex presenta dos nuevos productos Avionics Test Studio y Avionics Test Bench, nueva plataforma flexible PXI portátil para ingeniería de pruebas en aviónica. El lanzamiento formal ha tenido lugar a mediados de Abril, 2008, en la Avionics Maintenance Conference (Tulsa) y en la Aircraft Electronics Association tradeshow (Washington, DC).

Avionics Test Studio

Se trata de un paquete de instrumentos definidos por software que funciona con las tarjetas PXI Aeroflex de la serie 3000, y que ofrece funcionalidad de generación y análisis de señales de aviónica. El generador ofrece todas las señales estándar de aviónica que ofrecen otros equipos de aviónica Aeroflex incluyendo el (Marconi) 2030 (con Opción 6), el (IFR) NAV-750C, y el (JcAIR) NAV-2000R (incluyendo emulación de los comandos GPIB del Collins 479S-6A usados en muchos sistemas ATE militares). El generador también incorpora varias nuevas posibilidades descritas más adelante que no se ofrecen en otros equipos Aeroflex o no de forma tan conveniente. Se tienen planificados otros protocolos para incorporar al sistema dependiendo de las necesidades del mercado. Además del interfaz gráfico de usuario, el software Avionics Test Studio incluye versiones DLL que pueden utilizarse en cualquier sistema estándar ATE.

Futuros desarrollos irán dirigidos a la sección de análisis de señal del Avionics Test Studio que utilizará los digitalizadores RF 3030C o 3035C para capturar y analizar varias formas de onda de aviónica. Esta versión del producto pudiera resultar de especial interés a fabricantes o departamentos de prueba de generadores de aviónica de equipos de tierra como sistemas ILS y terminales DME de aeropuertos, o en ciertos departamentos militares. Ofrecerá la funcionalidad completa de análisis de espectro del Aeroflex PXI Studio (ver la página web de Aeroflex para mayor detalle).

Debido a la flexibilidad de PXI, se pueden desarrollar formas de onda adicionales según las necesidades específicas del cliente.

El software Avionics Test Studio se ha diseñado para su funcionamiento con tarjetas PXI Aeroflex de la serie 3000 incluyendo 3025C, 3030C, 3035C, 3010 y 3011. No funcionará con tarjetas RF PXI de otros fabricantes.

Avionics Test Bench

Se trata de una plataforma de prueba completa PXI, hardware y software, que contiene tarjetas PXI Aeroflex y el paquete de software Avionics Test Studio.

El Avionics Test Bench se puede implementar en dos arquitecturas básicas, con diferentes opciones dependiendo de las funcionalidades necesarias.

La versión estándar de Avionics Test Bench, ATB-3000, consiste en el software Avionics Test Studio, el generador de señal RF Aeroflex 3025C RF y la tarjeta del sintetizador 3011, instalados en el nuevo chasis PXI Aeroflex serie 3000 con la pantalla táctil integrada y el controlador del sistema. Existen ranuras vacías para incorporar tarjetas adicionales para satisfacer necesidades específicas de la prueba.

el cliente y que contenga las tarjetas de generación y el sintetizador con interfaz a un PC o laptop independiente, a través de una tarjeta como la National Instruments MXI-4. Este tipo de implementación puede resultar más apropiada para usuarios que desarrollen sistemas completos ATE en los que los productos Avionics Test Bench y Test Studio sean unos de sus elementos.

Además del ATB-3000, Aeroflex trabajará con sus clientes para customizar sistemas ATE diseñados con Avionics Test Bench como eje principal de la arquitectura de sistemas de propósito general General Purpose ATE (GPATE) o en sistemas ATE de bajo perfil usados a menudo en laboratorios y áreas de fabricación.

El analizador de señal Avionics Test Studio (software y tarjeta digitalizadora PXI) se ofrecerá como un accesorio para cualquiera de las implementaciones descritas.

Una ventaja clave del sistema completo Avionics Test Bench, incluyendo generación y análisis, es que reemplazará en un solo chasis, varios instrumentos discretos como generación de señal, análisis de espectro y análisis vectorial de señales.



Avionics Test Bench con chasis Aeroflex 3000 y controlador

Una implementación alternativa del Avionics Test Bench consistiría en un chasis PXI Aeroflex serie 3000 PXI o un chasis PXI suministrado por

Aplicaciones

Instalaciones ATE

Actualmente, los clientes deben usar generadores y analizadores de señal discretos montados en racks que, a menudo, incluyen tarjetas VXI o similares para realizar las labores

de conmutación, I/O, etc. Existe un sector de la industria fuerte y creciente que va dejando las tarjetas VXI para utilizar otras soluciones más pequeñas y con arquitectura de bus más rápida como PXI y LXI. Avionics Test Studio ofrece a estos usuarios una forma de implementación de sistemas de prueba de aviónica sobre plataforma PXI.

Bancos de prueba

Avionics Test Bench es el primer instrumento Aeroflex que ofrece tanto generación como análisis de señal de aviónica en un solo chasis. El instrumento puede ser ampliado por Aeroflex o por el propio usuario, con otros recursos PXI, para crear un "Mini ATE" de banco que resulta compatible con sistemas ATE en rack de 19", e incluso llega a sustituirlos. Por ejemplo, un banco combinado de RF y pruebas digitales se puede implementar añadiendo tarjetas con una matriz de conmutación, DAC y DVM. En una implementación en rack típica, Avionics Test Bench sería combinado con otros recursos de prueba discretos como el nuevo generador de señal de transpondedor IFF-45TS.

La industria de líneas aéreas está sufriendo en gran medida el problema llamado "No Fault Found", donde una determinada caja falla en una aeronave pero pasa las pruebas en el centro de reparación. Este problema está causado en parte por una práctica común en OEM, que utiliza diferentes plataformas de prueba en diseño, fabricación y mantenimiento. Si se diseñan todos los equipos de prueba alrededor de un sistema común de instrumentos, el problema de resultados diferentes se reduciría. Avionics Test Bench y PXI ofrecen muchas ventajas para abordar este sector.

Instalaciones a medida

Debido al reducido tamaño y la flexibilidad de PXI, los usuarios pueden crear sistemas de prueba únicos para productos de aviónica o una combinación de aviónica RF con otros requisitos de prueba como medida de tensión, pruebas digitales e interfaces de bus de datos.

Prestaciones

Las aplicaciones incluidas en Avionics Test Studio son, pantallas gráficas de interfaz de usuario (GUI), archivos DLL, archivos completos de ayuda y todos los drivers necesarios para una rápida implementación en un sistema ATE. Los archivos DLL son programas software invocados desde un nivel superior del programa del ATE correspondiente a los requisitos particulares. Se muestran códigos de ejemplo en los archivos de ayuda. Las pantallas GUI soportan el ambiente de pruebas de banco permitiendo al usuario cambiar los parámetros del programa usando la pantalla táctil y el ratón.

Avionics Test Studio, resumen de instrumentos

Las funciones detalladas a continuación se implementan actualmente en Avionics Test Studio incluyendo el GUI para uso en banco y los archivos DLL usados en aplicaciones ATE.

ADF, Generador

Este instrumento generará señales de aviónica NDB (Non-Directional Beacon) que el receptor ADF de una aeronave usará para mostrar la posición y dirección hacia la estación de tierra desde su localización. Generalmente una señal NDB se utiliza para indicar donde debiera de encontrarse la aeronave cuando se encuentre bajo el control del sistema ILS. Similar a otros generadores de señal Aeroflex Nav/Comm, el GUI puede modificar la frecuencia de la portadora, el nivel RF y todos los valores de código de identificación IDENT.

MKR Beacon, Generador

Este instrumento generará una señal de marcador, utilizada para indicar la distancia entre una aeronave que se acerca y la pista. Existen tres señales de marcador estándar: Inner, Middle y Outer. Todas funcionan con una portadora de 75 MHz. El GUI puede modificar la frecuencia de la portadora, el nivel de RF y seleccionar cual de los tres tonos de marcador se transmitirá.

- Inner Marker, marcador interno, se localiza al principio de la pista en algunos sistemas de aproximación ILS (Categoría II y III) tomando la decisión de altura en menos de 200 pies (60 m) AGL. Una serie de tonos puntuales de 3,000 Hz, que se pueden cambiar desde el GUI.

- Middle Marker, marcador medio, situado de 0.5 a 0.8 millas náuticas (1 km) antes del borde de pista. Una secuencia de puntos-rayas de Morse audio a una frecuencia de 1,300 Hz, que se puede cambiar desde el GUI.

- Outer Marker, marcador externo, normalmente identifica el Final Approach Fix. Transmite un tono de 400 Hz en una frecuencia portadora de 75 MHz que se puede modificar desde el GUI.

ILS, Generador (Localizer/Glideslope, localizador/senda de planeo)

ILS (Instrument Landing System) ofrece una guía de precisión a una aeronave que se acerca a la pista. El localizador le da una posición horizontal relativa al centro de la pista y la senda de planeo, Glideslope, le da una posición vertical relativa al centro de la senda de planeo, normalmente 3°. El GUI puede modificar la frecuencia portadora, el nivel de RF, la frecuencia de los tonos de 90/150 Hz y su modulación independientemente, la modulación total, la fase 90/150, DDM (left/right – up/down) y todos los códigos de IDENT. Estos son los valores estándar de un sistema ILS.

VOR, Generador:

VOR (VHF Omni Range) transmite una señal de radio en VHF compuesta, incluyendo el código de identificación Morse de la estación y datos que permiten al receptor de la aeronave calcular la orientación magnética de la estación y la aeronave y así, por triangulación, calcular su posición. El GUI puede modificar la frecuencia portadora, el nivel de RF, baliza, modulación total, frecuencia de 9960 Hz y su modulación, la frecuencia de 30 Hz de REF y la VAR y su modulación, así como todos los códigos IDENT.

VHF Comm, Generador

VHF Comm genera señales para probar los receptores radio de la aeronave. Realiza cuatro funciones: genera un archivo de señal, genera una lista de archivos de señal, genera hasta (n) tonos de AM simultáneamente y genera pulsos SELCAL.

El modo de señal única permite generar un archivo de una señal preparada con anterioridad (normalmente aunque no siempre creada en Aeroflex IQCreator™) desde 1 a 4095 veces o de forma continua. Se puede configurar la frecuencia de RF y su nivel.

El modo lista le permite generar una lista de archivos preparados con anterioridad. Cada archivo de la lista se puede generar entre 1 y 4095 veces, y cada uno puede tener sus propios nivel y frecuencia RF. La lista se puede generar de 1 a 4095 veces o de continuamente.

El modo Comm le permite crear de una a (n) (actualmente 3, pero puede aumentar fácilmente) frecuencias a porcentajes de modulación seleccionados, hasta un total del 99%. Cada una de las frecuencias se pueden modificar o activar/desactivar en cualquier momento y generar el tono compuesto a cualquier frecuencia portadora y cualquier nivel.

Pulsos SELCAL o 'chirps'. SELCAL (Selective Calling, llamada selectiva) consiste en transmitir una secuencia de ráfagas de tonos configurable. Utilizado normalmente para probar la facilidad de SELCAL de la radio. En modo SELCAL, el silenciador del receptor permanecerá cerrado hasta que se reciba la secuencia de tonos correcta. La radio abrirá el silenciador permitiendo al piloto oír las comunicaciones enviadas a continuación de la ráfaga de tonos. Con ello los pilotos oirán solo los mensajes que les afecten.

VDB, Generador (Datos de Corrección GPS)

El generador VDB envía los datos de corrección GPS a la aeronave. El usuario puede introducir los datos y el instrumento los formateará y generará. Actualmente, el generador

VDB requiere del Aeroflex IQCreator™ para crear los archivos (disponible en la web de Aeroflex).

DME, Analizador (en desarrollo)

DME (Distance Measuring Equipment) es un instrumento estándar en aviación y consta de dos secciones, el transceptor embarcado y la estación en tierra, informa sobre la distancia de la aeronave al terminal transmisor DME.

El analizador DME capturará las señales DME y analizará sus parámetros estándar: tiempo de subida de pulso, tiempo de bajada, anchura de pulso y espaciado, PRF, porcentaje de potencia, y banda ocupada por la señal. El GUI podrá mostrar la señal capturada tanto en gráficas tensión-tiempo, como frecuencia FFT-tiempo. La función tensión-tiempo ofrece la posibilidad de ver físicamente las características del pulso como si fuese un osciloscopio conectado al Puerto detector de un generador si se estuviese en la estación tierra. Las gráficas FFT mostrará al usuario las características RF de la señal capturada de forma similar a como lo haría un analizador de espectro. El GUI permitirá cambiar Span, RBW (Resolution Bandwidth) y tiempo de barrido. También se podrá cambiar selectivamente las medidas del pulso.

VHF Comm/VDL, Analizador (en desarrollo)

La radio VHF embarcada utiliza AM y métodos modulación PSK (Phase-shift Keyed). Las herramientas de análisis del Avionics Test Studio visualizan y analizan la calidad analógica de SINAD y distorsión de una señal de frecuencia única. También mide los tonos de frecuencia y los porcentajes de modulación. El analizador de espectro interno mostrará la señal en el dominio de la frecuencia. Por tanto podremos medir ACP (Adjacent Channel Power) y tener una idea, una indicación visual de la calidad de la señal en frecuencia. También mostrará la amplitud RF y podrá cambiar los parámetros normales de todo analizador de espectro (RBW, span, sweep time, etc).

El modo datalink VDL emplea modulación D8PSK para codificar la información digital en la portadora RF. Se dispone de varias gráficas especializadas en GUI para análisis de la señal RF, similares a las que pudiera ofrecer un analizador de espectro o un analizador vectorial.

Constelación

Esta gráfica muestra los puntos de la constelación ideal y los puntos reales medidos. Cuanto más cercanos estén los puntos reales de los ideales mejor serán los resultados. Generalmente, esta gráfica es la que resulta de mayor ayuda dando una indicación visual de la calidad de la señal. En particular, mientras que las otras medidas pueden dar una indicación más precisa de la cantidad de errores, esta puede resaltar las razones que causan los errores.

Se pueden visualizar los problemas de la señal:

Señal Ruidosa: Si los puntos medidos están centrados alrededor de los puntos ideales pero no estrechamente aproximados, tendremos un nivel de ruido significativo en el canal. Cuanto mayor es el nivel de ruido mayor será la extensión de la mancha de puntos medida.

Señal no balanceada: La mayoría de radios digitales emplean alguna forma de codificación con señal en cuadratura, empleando dos canales de datos (I & Q) mezclados. Si la ganancia de cada etapa es diferente, entonces la amplitud de I y Q es también diferente. En particular, la señal parecerá estar aplastada en una dirección o en la otra. Esto hará que la gráfica aparezca elíptica en lugar de circular.

Offset: Si los puntos de la constelación no están centrados alrededor del punto ideal, entonces una cantidad significativa del LO (oscilador local) pasa a través de la etapa de potencia de transmisor RF. Esto es lo que se llama un problema de "LO Leakage", fuga de LO, o IQ Offset.

Deriva de fase excesiva o Jitter: Se muestra como una constelación que aparece como un segmento de línea.

Diagrama de ojo

“Eye Diagram” es una gráfica usada para mostrar el ruido de la señal. Cuanto más abiertos estén los ojos, más limpia es la señal.

EVM

EVM (Error Vector Magnitude) es un indicador clave de la salud general de la señal. Da una indicación numérica de la precisión que puede alcanzar el receptor en decodificar la señal. Se utiliza con la gráfica de constelación para determinar la causa exacta de los problemas de modulación.

ACP (Adjacent Channel Power)

Se supone que una señal permanece dentro del ancho de banda asignado al canal. Si se produce una fuga hacia los canales adyacentes, entonces el ACP será alto.

LRA, Analizador: (en desarrollo)

LRA (Low level Radar Altimeter) es un instrumento estándar en aviónica. El analizador LRA medirá el span de frecuencia, tiempo de barrido y potencia. Específicamente, encontrará el máximo y el mínimo de frecuencia que LRA está transmitiendo y el retardo de tiempo de la señal reflejada, de donde se obtendrá el valor de la altitud AGL (Above Ground Level).

Notas de implementación del Software

Avionics Test Studio se implementa en dos módulos básicos DLL: Avionics Test Studio Generator y Avionics Test Studio Analyzer.

Las funciones especiales se ofrecerán como opciones y los requisitos especiales se podrán revisar y acomodar. Los clientes pueden adquirir uno o ambos módulos, o funciones individuales dentro de un módulo (por ejemplo, DME).

El registro de cada instrumento se escribirá en la llave de registro. Se pueden registrar múltiples instrumentos en una sola llave de registro. El registro se realizará en un solo controlador (PC remoto, Aeroflex PXI controller, etc.). Los sistemas instalados se pueden mover a un controlador distinto, volviéndose a registrar.

Herramientas gráficas de usuario

El GUI está escrito en un lenguaje de programación llamado C#.NET utilizando la plataforma Microsoft .NET 2.0 que puede bajarse desde Microsoft de forma gratuita. El software funciona completamente por sí mismo, solo requiere archivos fuente, drivers y utilidades AeroFlex. No hay dependencia de software de terceras partes como National Instruments LabWindows/CVI. Avionics Test Studio se puede hospedar en cualquier PC con configuración apropiada bajo Microsoft Windows, con interfaz apropiado al chasis PXI. Los archivos DLL se pueden llamar desde cualquier ambiente de programación o máquina de secuenciación, como National Instruments TestStand, AeroFlex Thor, etc.

Pantallas GUI de ejemplo (.NET Platform)

Ver figuras 2, 3 y 4

Beneficios clave

- Paquete PXI de instrumentos definidos por software compatible con las normas PXI
- Hospedado en tarjetas estándar AeroFlex serie 3000
- Flexibilidad: Configuraciones para banco o rack. Sistemas ATE.
- Nuevos protocolos de prueba no ofrecidos en otros productos AeroFlex. • VHF datalink Mode-2 / Mode-3. Protocolo RF que muy pronto reemplazará ACARS, estándar en la industria de aviación comercial durante muchos años. Avionics Test Studio ofrece generador, digitalizador y varios analizadores GUI para visualizar y diagnosticar problemas de difusión VDL.
- Generación de señales combinadas y análisis en una sola unidad. Muchos OEM utilizan un generador AeroFlex acoplado con un analizador de espectro de la competencia como banco de prueba estándar. Avionics Test Bench combina estas funciones en un solo chasis, con control integrado, interfaces GUI compatibles, y otras ventajas como reducido tamaño y portabilidad.

Mercados

- OEM de Aviónica
- Centros mantenimiento de Aviónica
- OEM Militares y centros de servicio
- Centros de reparación de líneas aéreas.

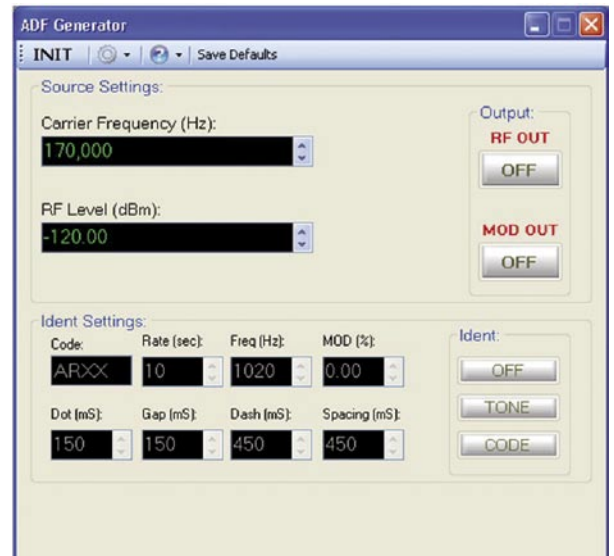


Figura 2. ADF Generator, pantalla principal



Figura 3. VOR Generator, pantalla principal

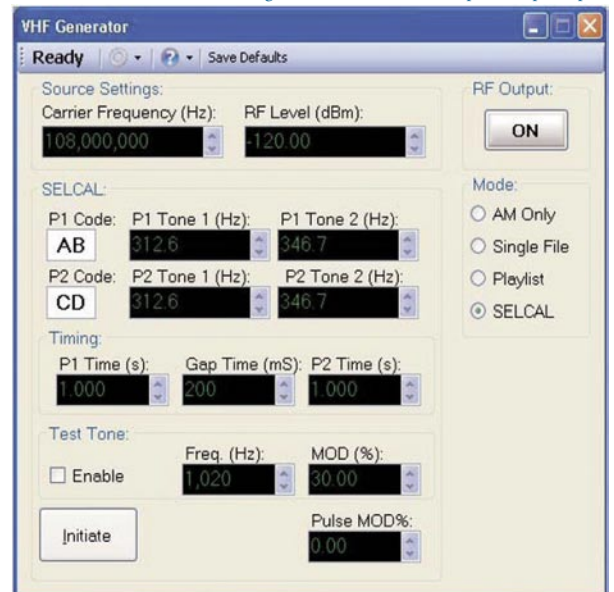


Figura 4. VHF Generator, pantalla principal